



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0409784-0 B1**

**(22) Data do Depósito:** 15/04/2004

**(45) Data de Concessão:** 23/08/2016



---

**(54) Título:** CONTÊINER DE PALETE COM UM RECIPIENTE INTERNO DE PAREDE DELGADA FEITO DE TERMOPLÁSTICO

**(51) Int.Cl.:** B65D 77/06

**(30) Prioridade Unionista:** 25/04/2003 DE 203 06 550.6

**(73) Titular(es):** MAUSER-WERKE GMBH & CO. KG

**(72) Inventor(es):** DIETMAR PRZYTULLA

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"CONTÊINER DE PALETE COM UM RECIPIENTE INTERNO DE PAREDE DELGADA FEITO DE TERMOPLÁSTICO"**.

[001] A presente invenção refere-se a um contêiner de palete com um recipiente interno de parede delgada, feito de termoplástico, para a armazenagem e transporte de materiais de enchimento líquidos ou fluentes, com uma armação tubular de grade envolvendo apertadamente o recipiente de plástico como invólucro de apoio e com um palete de fundo, sobre o qual assenta o recipiente de plástico e com o qual está fixamente ligado o invólucro de apoio, sendo que a armação tubular de grade consiste em barras tubulares verticais e horizontais, soldadas entre si nos pontos de cruzamento.

Estado atual da técnica

[002] Contêineres de palete são empregados para o transporte e a armazenagem de materiais de enchimento líquidos ou fluentes. Durante o transporte de contêineres de palete cheios - especialmente com materiais de enchimento com alto peso específico (por exemplo, acima de  $1,6 \text{ g/cm}^3$ ) em vias ruins com caminhões de molejo duro, no transporte ferroviário ou marítimo, a armação tubular de grade é consideravelmente solicitada pelas forças salpicos do material de enchimento. Essas solicitações de transporte dinâmicas produzem na armação tubular de grade consideráveis tensões de flexão e torção continuamente variadas, que conduzem com tempos de atuação correspondentemente longos, inevitavelmente, a fissuras por fadiga e subsequente quebra das barras.

[003] Tais contêineres de palete com invólucro de apoio feito de armação tubular de grade são em geral conhecidos em diversas execuções; mas todas as execuções de invólucro de apoio convencionais apresentam consideráveis desvantagens.

[004] As execuções de armações tubulares de grade com perfil

tubular de grade uniformemente contínuo, conhecidas, por exemplo, da EP 0 755 863-A (Fu), DE 297 19 830-A (V L) ou US 6 2244 453 B1 (Mam) estão sujeitas, sob solicitações alternadas de flexão provocadas pelas condições de transporte devido à pressão de salpico oscilante do material de enchimento líquido, a uma quebra das barras comparativamente muito rápida, que sempre começa ou é iniciada na região de tração das barras tubulares de grade. A quebra da barra tem lugar, fundamentalmente, na região próxima aos pontos de cruzamento soldados das barras tubulares de grade.

[005] As armações tubulares de grade com tubos redondos soldados, por exemplo, conhecidos da EP 0 734 967 B1 (Sch), e com altura de seção transversal tubular consideravelmente reduzida, prevista na região dos pontos de cruzamento (nenhum perfil tubular contínuo, altura de seção tubular reduzida e amolgaduras de igual profundidade em geral) têm a séria desvantagem de que, nessas regiões da seção transversal reduzida, ocorrem picos de carga consideráveis e assim são formados pontos de dobra ou ruptura teórica, por exemplo, em testes de queda, em tensões alternadas de flexão por solicitações de transporte e no teste de hidráulico de pressão interna. As regiões de barra entre os pontos de cruzamento são consideravelmente rígidos e resistentes com todas as solicitações dinâmicas, não sofrendo quaisquer deformações; estas têm lugar apenas na região de cruzamento com as seções transversais tubulares reduzidas. Adicionalmente, aí estão obrigatoriamente previstas outras reduções de seção transversal ou regiões de descarga em todos os tubos de grade horizontais e verticais em todos os pontos de soldagem, por exemplo, EP 0 734 967 B1 (Sch), para protegê-los contra arrancamento/desprendimento com tensões alternadas por flexão devido a solicitações do transporte. Todavia, é considerado como muito desvantajoso que as seções tubulares mais fracas estejam dispostas na região imediatamente vizinha dos

pontos de soldagem das barras de grade cruzadas e, assim, têm lugar uma deformação alternada duradoura diretamente ao lado dos pontos de solda. Isso tem por consequência o fato de que os pontos de solda são sobrecarregados e tendem a ser arrancados. Para o especialista em solda é um ensinamento construtivo conhecido que componentes dinamicamente solicitados não são soldados precisamente ali onde tenha lugar a máxima deformação dinâmica.

[006] Da WO 01/89954-A como também da WO 01/89955-A é ainda conhecido um contêiner de palete com um perfil tubular trapezoidal das barras de grade, em que as barras tubulares verticais e/ou horizontais apresentam respectivamente lateralmente junto a um ponto de cruzamento uma amolgação. Essas amolgações parciais devem funcionar como "dobradiças flexíveis" e reduzem o momento de resistência de flexão das barras tubulares. Verificou-se que essas amolgações limitadas conduzem a tempos de vida útil sensivelmente mais longos, mas os picos de tensão concentrados em um ponto com super-solicitação por longo tempo não podem, não obstante, excluir completamente uma quebra da barra.

[007] As armações tubulares de grade até agora conhecidas com perfil tubular de grade uniformemente contínuo têm, em conjunto, pelo contrário, a desvantagem de que as barras tubulares de grade horizontais e perpendiculares com solicitações alternadas de flexão são demasiado resistentes em flexão e torção no total ou por todo o seu comprimento; conseqüentemente, então, já após tempo de solicitação comparativamente curto ocorrem fissuras por fadiga e quebra da barra, especialmente na região próxima aos pontos de cruzamento soldados das barras tubulares de grade.

[008] As conhecidas armações tubulares de grade feitas de tubo redondo (Sch) soldado com seção transversal reduzida nos pontos de cruzamento e adicionais regiões de alívio laterais parciais, apresenta

frente a isso as seguintes desvantagens:

- A altura das seções transversais tubulares reduzidas deve ser igual em todos os pontos de cruzamento soldados, mas não adaptada a uma solicitação alternada por flexão distinta.
- Os tubos redondos com seção transversal circular, ao lado dos pontos de cruzamento soldados em amolgaduras são muito resistentes em flexão, não se deformando quando de solicitações alternadas por flexão.
- Os tubos redondos junto aos pontos de cruzamento soldados são, além disso, muito resistentes à torção, não se deformando com solicitações por torção. As barras perfiladas de grade horizontais são torcidas com solicitações alternadas por flexão mediante movimentos radiais das barras perpendiculares, com as quais estão soldadas. Resultam assim adicionais solicitações por tração e pressão sobre os pontos de solda.
- Todas as cargas ou tensões por solicitações por transporte, como por exemplo, cargas de pressão, tração, torção, podem ser absorvidas exclusivamente pelas amolgaduras parciais, localmente limitadas (pontos de dobra ou pontos de quebra teóricos) diretamente junto aos pontos de cruzamento.

Objetivo:

[009] Constitui objetivo da presente invenção indicar um contêiner de palete com uma armação tubular de grade feita de barras tubulares soldadas, que não mais apresente as desvantagens do estado atual da técnica e em que - considerando-se a carga de pilha de um contêiner de palete empilhado, cheio (empilhamento duplo), adicionalmente às cargas de transporte usuais do material de enchimento líquido se deslocando em vaivém - especialmente as barras tubulares verticais são duradouramente resistentes contra fissura por fadiga e quebra da barra.

[0010] Esse objetivo é alcançado, em um contêiner de palete segundo o gênero, cujas barras tubulares de grade apresentam um perfil continuamente fechado, segundo a presente invenção pelo fato de que ao menos as barras de grade verticais apresentam apenas na região de seus pontos de cruzamento a serem soldados um maior momento de resistência em flexão e, em todas as demais regiões entre dois pontos de cruzamento, um momento de resistência em flexão comparativamente menor. As barras tubulares soldadas entre si apresentam nos pontos de cruzamento uma altura de perfil tubular maior e representam assim regiões limitadas com elevada resistência em flexão e torção, enquanto que as barras de grade situadas fora de um ponto de cruzamento apresentam uma altura de perfil tubular menor e representam as regiões com uma resistência em flexão e torção menor. Aí está ainda previsto que as barras tubulares de grade apresentem por todo o seu comprimento duas seções transversais diferentes alternadamente dispostas, uma com altura de perfil tubular reduzida e momento de resistência em flexão reduzido por um comprimento de barra comparativamente maior e uma seção transversal com altura de tubular parcialmente elevada com momento de resistência em flexão maior, que se estende por um comprimento de barra comparativamente curto pela região dos pontos de cruzamento soldados. Pela configuração de acordo com a invenção, em que as regiões com altura de perfil tubular reduzida e momento de resistência em flexão menor estão dispostas continuamente no meio entre dois pontos de cruzamento, a região dos pontos de cruzamento soldados é eficazmente protegida contra fissuras por fadiga e quebra de barra, isto é, portanto não por um ponto de flexão teórica local diretamente junto aos pontos de solda com regiões rígidas entre os pontos de cruzamento, mas sim por toda a região entre os pontos de cruzamento soldados, que é configurada como região flexível, elástica.

[0011] Como os contêineres apresentam um lado mais longo e um lado mais curto (dimensões 1200 x 1000 mm), as máximas deformações dinâmicas logicamente ocorrem nas paredes laterais mais longas do invólucro de apoio de grade tubular, onde usualmente também está a maioria dos pontos de quebra das barras tubulares. Graças à configuração das barras tubulares de acordo com a invenção, em que as regiões com altura de perfil tubular reduzida - considerada em direção longitudinal da barra tubular - são executadas consideravelmente mais longas do que as regiões com maior altura de perfil tubular com maior momento de resistência em flexão (ao menos no dobro do comprimento), especialmente a parede lateral mais longa do invólucro de apoio de grade tubular, com manutenção de uma suficiente resistência contra cargas de pilha, no total é ajustada como unidade oscilante tão elástica que, mesmo com cargas por longo tempo provenientes de sacudidas do transporte, não mais ocorrem quebras de barra tubular.

[0012] As prejudiciais solicitações alternadas por flexão e torção, que ocorrem com cargas de transporte usuais e adicionalmente por empilhamento duplo (carga de pressão adicional sobreposta), são absorvidas por todas as regiões elásticas entre os pontos de cruzamento rígidos, de modo que não mais resultam picos de tensão locais sobrepostos nos ou junto aos pontos de cruzamento soldados.

[0013] Além disso, a barra tubular de grade de acordo com a invenção nas regiões longas com menor altura de perfil tubular fora dos pontos de cruzamento é menos resistente em torção, isto é, possibilita mais torção ou produz, com igual ângulo de torção, menos tensões por pressão e tração nos pontos de cruzamento soldados.

[0014] A invenção será detalhadamente explicada e descrita a seguir com auxílio de exemplos de execução representados esquematicamente nos desenhos. Mostram:

Figura 1 - um contêiner de palete de acordo com a invenção

em vista frontal,

Figura 2 - o contêiner de palete de acordo com a invenção em vista lateral com um segundo contêiner de palete empilhado (empilhamento duplo),

Figura 3 a - distribuição de pressão hidrostática no recipiente de plástico,

Figura 3 b - abaulamento da parede lateral do recipiente de plástico,

Figura 4 - deformações do contêiner de palete por forças de salpico com carga de pilha sobreposta (vista lateral),

Figura 5 - deformações do contêiner de palete por forças de salpico e carga de pilha (vista do alto),

Figura 6 - deformações laterais de uma barra de grade vertical em corte: a) normal, b) com flexionamento para fora e c) para dentro,

Figura 7 a - considerações de forças em um ponto de cruzamento de barra de grade soldado,

Figura 7 b - formação de fissura por solicitação em flexão em um ponto de cruzamento,

Figura 7 c - rompimento de um ponto de solda em um ponto de cruzamento,

Figura 8 a, b - modelo de suporte em T com correspondente distribuição de tensão em flexão,

Figura 9 a, b - perfil trapezoidal com correspondente distribuição de tensão em flexão,

Figura 10 - barras tubulares de grade de acordo com a invenção com altura de perfil tubular aumentada na região de cruzamento (perfil retangular quadrado),

Figura 11 - uma modalidade preferida de barras tubulares de grade de acordo com a invenção com altura de perfil tubular aumenta-

da na região de cruzamento,

Figura 12 - seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular de acordo com a invenção em ponto de cruzamento soldado (grande altura de perfil tubular),

Figura 13 - seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular dos pontos de cruzamento (pequena altura de perfil tubular),

Figura 14 - uma outra seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular fora dos pontos de cruzamento soldados (pequena altura de perfil tubular),

Figura 15 - uma outra seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular fora dos pontos de cruzamento soldados (pequena altura de perfil tubular),

Figura 16 - uma outra seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular fora dos pontos de cruzamento soldados (pequena altura de perfil tubular),

Figura 17 a - um corte longitudinal de barras de grade tubulares em um ponto de cruzamento soldado (grande altura de perfil tubular),

Figura 17 b - uma seção transversal na barra de grade tubular vertical (grande altura de perfil tubular),

Figura 17 c - uma seção transversal na barra de grade tubular vertical (pequena altura de perfil tubular),

Figura 18 - uma vista externa de regiões de cruzamento soldadas da armação tubular de grade com barras de grade de perfil tubular de acordo com a invenção,

Figura 19 - uma vista interna das regiões de cruzamento soldadas da armação tubular de grade com barras de grade de perfil tubular de acordo com a invenção e

Figura 20 - deformações elásticas de uma barra de grande vertical preferida por forças de salpico e carga de pilha a) normal, b)

flexão para fora e c) flexão para dentro.

[0015] Na figura 1 está representado um contêiner de palete 10 de acordo com a invenção com recipiente interno de plástico 12, invólucro de apoio tubular de grade 14 e palete de fundo 16 em vista frontal com armação de retirada inferior (largura de palete 1000 mm).

[0016] O contêiner de palete 10 está mostrado na figura 2 em vista lateral (comprimento de palete 1200 mm), sendo que um segundo contêiner de palete igual está empilhado por cima. O contêiner de palete inferior, quando do transporte, por exemplo, em um caminhão, adicionalmente às cargas de pressão de salpico alternadas do material de enchimento líquido, é prejudicado de maneira considerável e por superposição devido à carga de pilha do contêiner de palete (empilhamento duplo) sobre ele empilhado, oscilando para cima e para baixa e em vaivém.

[0017] Com enchimento de um recipiente interno de plástico 12 com material de enchimento 18 líquido, resulta uma curva mostrada na figura 3a da pressão interna hidrostática  $P_i$ , que aumenta linearmente de cima para baixo, sendo que o centro de gravidade da massa S do material de enchimento líquido se encontra em cerca de um terço da altura do recipiente interno. Com cargas de transporte dinâmicas, isso produz um abaulamento alternado do recipiente interno 12, ilustrado na figura 3 b, com máximo abaulamento lateral exatamente na posição em altura do centro de gravidade de massa S. Com as oscilações dinâmicas do sistema, o recipiente interno "bombeia", sendo que a altura de nível do material de enchimento líquido se altera em torno da altura L (Level), enquanto que a parede lateral se deforma (em forma reforçada no contêiner de palete empilhado por baixo) elasticamente para fora e para dentro pelo valor "O" (Outside) e "I" (Inners side) em torno da posição normal e o fundo inferior (oscilação para cima e para baixo) correspondentemente no meio em um valor "O" e "I".

[0018] Na figura 4, esse estado de oscilação é apresentado com carga de empilhamento "stp" para uma longa parede lateral do contêiner de palete, sendo que as barras tubulares da gaiola de grade devem acompanhar necessariamente essas deformações elásticas para fora e para dentro.

[0019] A figura 5 mostra a longa parede lateral do contêiner de palete em vista do alto. Fica claro que a deformação da parede lateral para fora é aproximadamente o dobro do molejo da parede lateral para dentro.

[0020] Ao se considerar os estados de carga sempre deve ser respectivamente levado em conta o ponto mais fraco ou a região mais carregada. Ambas as barras verticais no meio das paredes laterais longas da gaiola de grade na região do máximo abaulamento também estão sujeitas a máximas cargas, porque essas barras verticais em geral são adicionalmente prejudicadas, de maneira desvantajosa, pela ação da carga de pilha "StP" do outro contêiner de palete empilhado por cima. Os dados que então em geral ocorrem nessas barras verticais podem ser dobra ou quebra abaixo da barra horizontal inferior e ruptura das ligações de solda com a barra horizontal periférica mais acima. O contêiner de palete empilhado (fig. 2) representa, com sacudidas do transporte, igualmente um sistema de oscilação independente, em si próprio. O palete de fundo assenta no lado externo periféricamente sobre a armação de grade ou sobre a barra de grade horizontal mais superior do contêiner de palete empilhado abaixo e oscila então - igualmente no meio da longa parede lateral - em geral para baixo e carrega em alta medida, adicionalmente (como pancadas de martelo) as barra verticais médias do contêiner de palete empilhado abaixo.

[0021] Nas figuras 6 a, 6 b e 6 c, uma barra tubular 20 vertical é observada na região de um ponto de cruzamento "X" inferior com uma

barra tubular 22 horizontal inferior, soldada. A [figura 6 a](#) mostra a posição padrão (estado normal), enquanto que na [figura 6 b](#) é ilustrado o estado da máxima flexão (valor "O") para fora e na [figura 6 c](#) o estado da máxima flexão (valor "I") para dentro. Com flexão da barra tubular vertical para fora ([figura 6 b](#)), o lado externo da barra fica exposto a altas tensões por tração e o lado interno da barra a correspondentes tensões por pressão. Com flexão da barra tubular vertical para dentro ([figura 6 c](#)), pelo contrário, o lado externo da barra fica exposto a menores tensões por pressão e o lado interno da barra a correspondentes tensões por tração. Esses estados de deformação ocorrem com cargas de transporte dinâmicas em rápida alternância de cerca de 3 Hz (oscilações/seg = cerca de 180 hits/minute).

[0022] Na consideração da [figura 4](#) fica claro que a barra tubular vertical é curvada mais acentuadamente abaixo do ponto de cruzamento "X" do que acima desse ponto de cruzamento. A causa disso é que a extremidade inferior das barras tubulares verticais está firmemente fixada no palete de fundo 16 e a distância do ponto de cruzamento "X" para com o palete de fundo 16 é comparativamente curto. Isso tem, por sua vez, por consequência situações de carga especiais, que estão ilustradas nas [figuras 7 a, 7 b e 7 c](#). Pela flexão de intensidade distinta das barras verticais (acima, no centro e abaixo; e no lado externo e centralmente na parede lateral longa da armação de grade) as barras tubulares horizontais são em si torcidas, disso resultando uma tensão de torção, que se expressa nos pontos de solda inferiores do ponto de cruzamento "X" considerado como tensão por tração "Z" adicional em seu efeito ([figura 7 a](#)). Isso pode conduzir a uma fissura por fadiga ou quebra da barra ([figura 7 b](#)) ou, por exemplo, no caso de perfis tubulares circular redondos, a uma ruptura/desprendimento dos pontos de solda ([figura 7 c](#)).

[0023] Nas [figuras 8 a e 8 b](#), para explicação de tensões por tra-

ção/pressão que ocorrem, como modelo é ilustrado um suporte em T com seu correspondente estado de tensão quando de carga em flexão. A camada de fibras neutra (= linha elástica) passa pelo ponto central superficial **Sf** de uma barra de flexão (suporte em T). Com uma seção transversal simétrica (por exemplo tubo redondo, seção transversal quadrada ou seção transversal retangular), a camada de fibras neutra se situa no meio da barra de flexão, porque ali também se encontra o ponto central superficial. Como ilustrado na figura 8 a, o ponto central superficial **Sf** no suporte em T está deslocado para baixo, para o lado largo do suporte em T. Disso resulta que o momento de resistência do suporte em T para as fibras de borda inferiores no lado largo é maior do que para as fibras de borda superiores no lado estreito e, portanto, as tensões abaixo são menores do que acima. Usualmente, quase todo material pode ser carregado em pressão consideravelmente mais do que em tração, isto é, suportar tensões por pressão maiores do que tensões por tração prejudiciais. Isso é importante para a correta posição de montagem de um componente dinamicamente solicitado.

[0024] De maneira semelhante, isto é, aproximadamente como um suporte em T, se comporta uma barra tubular com perfil trapezoidal (com lado largo e lado estreito), como se vê nas figuras 9a e 9 b. Quando se observa o mais desfavorável dos casos de carga em um lado longo da armação de grade com máxima flexão para fora de uma barra tubular vertical na região do perfil trapezoidal, resultam no lado largo exterior da barra tubular, ali onde estão dispostos os pontos de solda nas regiões de cruzamento, tensões por tração menores do que tensões por pressão no lado estreito da barra tubular vertical apontando para dentro (comparar figura 9 b):  $\sigma_z < \sigma_D$ .

[0025] Disso fica claro que a barra tubular vertical na região do propício perfil trapezoidal com flexões críticas está sujeita a menores

tensões por tração prejudiciais (modelo de suporte em T) do que se houvesse uma seção transversal tubular simétrica como por exemplo em um tubo redondo.

[0026] Na figura 10 está representada uma modalidade segundo a presente invenção. O perfil de base das barras tubulares de grade é configurado aqui como perfil quadrado (comprimento de aresta por exemplo 16 mm = perfil retangular alto). Nas regiões de cruzamento, as barras tubulares horizontais e verticais 20, 22 apresentam uma altura de perfil tubular grande "H" de por exemplo 16 mm, enquanto que nas regiões livres das barras tubulares, fora dos pontos de cruzamento, está previsto um perfil retangular baixo com altura de perfil tubular menor, reduzido "h", de por exemplo 12 mm. A redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" se dá então respectivamente pelo lado em que as barras tubulares horizontais e verticais estão soldadas entre si.

[0027] Uma modalidade preferida segundo a presente invenção está representada na figura 11. O perfil de base das barras tubulares de grade é aqui um perfil trapezoidal. As barras tubulares 20, 22 horizontais e verticais nas regiões de cruzamento apresentam igualmente uma grande altura de perfil tubular "H" de 16 mm e, nas regiões livres das barras tubulares, fora dos pontos de cruzamento, uma altura de perfil tubular menor, reduzida "h", de cerca de 12 mm em seção transversal retangular (perfil retangular baixo). Todavia, a redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" foi aqui realizada pelo lado que está contraposto aos pontos de solda. Isso tem a vantagem de que os lados, nos quais as barras tubulares horizontais e verticais estão soldadas entre si, são linearmente contínuos e não deformados. Não se obtêm assim alterações essenciais ou saltos na altura das máximas tensões por tração quando de flexões (valor "O") de uma barra tubular vertical para fora.

[0028] Na região inferior da barra tubular 20 vertical, está aqui re-

presentada uma outra variante de configuração vantajosa, em que a redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" foi feita respectivamente em ambos os lados (lado soldado e lado contraposto aos pontos de solda), obtendo assim vantagens técnicas de fabricação e nenhuma tensão de deformação unilateral. Além disso, quando da redução bilateral da altura de barra tubular por lado, só precisa haver uma amolgadura menor, isto é, a metade da diferença em altura  $(H - h)/2$  (por lado por exemplo 2-3 mm) no alto perfil de base.

[0029] A figura 12 mostra um perfil tubular trapezoidal preferido como alto perfil de base em vista em seção transversal por uma barra de grade de perfil tubular de acordo com a invenção em ponto de cruzamento soldado (grande altura de perfil tubular). A altura "H" importa então em 16 mm e a largura em cerca de 18 mm. Na figura 13 a seção transversal pela barra de grade de perfil tubular segundo a figura 12 fora do ponto de cruzamento soldado é mostrada com menor altura de perfil tubular "h". A altura "h" importa então em 12 mm e a largura em cerca de 20 mm. A redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" se dá então pelo lado largo do perfil de base trapezoidal. A figura 14 representa uma outra versão de seção transversal de uma barra de grade de perfil tubular fora do ponto de cruzamento soldado com altura de perfil tubular "h" pequena. A altura "h" importa então em 12 mm e a largura em cerca de 19 mm. A redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" é então realizada pelo lado estreito do perfil de base trapezoidal; o perfil é aproximadamente retangular. Uma outra versão de uma seção transversal tubular reduzida em altura está mostrada na figura 15. Para a redução da altura de perfil tubular H do perfil de base trapezoidal, igualmente, o lado estreito foi amolgado para dentro na seção transversal tubular; obtem-se igualmente um perfil aproximadamente retangular.

[0030] Uma outra versão de uma seção transversal tubular reduzi-

da em altura está ilustrada na figura 16. A redução da altura de perfil tubular H se deu aí mediante amolgadura de ambas as paredes laterais contrapostas, se estendendo inclinadas, do perfil de base trapezoidal para dentro na seção transversal tubular.

[0031] A figura 17 mostra a modalidade preferida com perfil de base H trapezoidal pelo ponto de cruzamento e perfil de barra tubular h retangular, reduzido em altura, entre os pontos de cruzamento. A redução da altura de perfil tubular de "H" para "h" foi realizada nas barras tubulares 20, 22 horizontais e verticais respectivamente pelo lado contraposto aos pontos de solda.

[0032] Na figura 18 está ilustrado o recorte de uma armação de grade em vista do alto por fora com quatro pontos de cruzamento. As barras de grade tubular horizontais e verticais são soldadas entre si por meio de quatro pontos de solda por ponto de cruzamento (por nervuras externas superpostas, se cruzando, das barras de grade tubular).

[0033] Todo o comprimento de barra tubular Lh entre dois pontos de cruzamento com altura de perfil tubular h pequena foi achatado (ou laminado, pressionado em plano, amolgado) pela grande altura de perfil tubular H = perfil de base e importa entre 100 mm até 260 mm, de preferência cerca de 130 mm.

[0034] O comprimento de barra tubular LH comparativamente curto, se estendendo por um ponto de cruzamento, com grande altura de perfil tubular H, importa entre 40 mm e 120 mm, de preferência cerca de 60 mm (= 3 x largura de barra tubular de 20 mm).

[0035] Correspondentemente, na figura 19 está mostrada a vista de dentro (nas alturas H das barras tubulares 20 verticais).

[0036] Para se obter uma alta resistência em flexão na região dos pontos de cruzamento soldados com menos resistência em flexão ou maior elasticidade em toda a região das barras de grade fora dos pon-

tos de cruzamento, podem ser realizadas diversas medidas vantajosas. Por um lado, pode estar previsto que as barras de grade tubular 22 horizontais fora dos pontos de cruzamento apresentem uma altura de perfil tubular igual ou menor do que as barras de grade tubular 20 verticais fora dos pontos de cruzamento. Por outro lado, pode estar previsto que as barras de grade tubular 20 verticais dentro das regiões de cruzamento apresentem uma altura de perfil tubular igual ou maior do que as barras de grade tubular 22 horizontais. Além disso, as barras de grade tubular 20, 22 verticais e/ou horizontais dentro das regiões de cruzamento podem se estender por um comprimento LH da respectiva barra tubular 20, 22, em direção longitudinal da barra tubular, de ao menos o dobro da largura de barra tubular (2 x 20 mm) até o sêxtuplo da largura de barra tubular, de preferência de cerca do triplo da largura de barra tubular. Para o perfil de barra baixo (pequena altura de perfil tubular) das barras de grade tubular 20, 22 verticais ou/e horizontais fora das regiões de cruzamento, é recomendado um comprimento Lh da respectiva barra tubular 20, 22 - em direção longitudinal da barra tubular - de ao menos o triplo da largura de barra tubular (3 x 20 mm) até um óctuplo da largura de barra tubular, de preferência de cerca do sêxtuplo da largura de barra tubular.

[0037] Em termos de técnica de fabricação, é vantajoso que a menor altura de perfil tubular h seja configurada mediante amolgadura por regiões, bilateral, (rolagem para dentro) da barra perfilada de partida com grande altura contínua de perfil tubular H.

[0038] Uma outra possibilidade da redução da altura de perfil tubular H pode se dar por amolgadura por regiões, unilateral e/ou bilateral, (rolagem, laminação) de dois lados mutuamente contrapostos da barra perfilada de partida (perfil de base).

[0039] Essas medidas conduzem, individualmente ou em vantajosa combinação, a uma considerável melhora de todo o comportamento

de elasticidade de um plano de parede de grade e alívio das regiões de pontos de cruzamento soldados, e produzem uma sensível queda da sensibilidade à quebra da barra (= quebra por fadiga) com solicitações alternadas em flexão intensas e de longa duração, como por exemplo com cargas de transporte extraordinárias de contêineres de palete cheios em transporte por caminhão por trechos de caminho ruins.

[0040] Nas barras de grade tubular verticais e/ou horizontais, as diferenças na altura de perfil tubular podem consistir nas seguintes variantes:

1. diferentes pelo comprimento de barra de grade tubular,
2. apenas em barras de grade tubular perpendiculares,
3. em barras de grade tubular perpendiculares e horizontais,

ou/e

4. nas barras de grade tubular apenas por regiões onde são necessárias em correspondência à solicitação incidente.

[0041] Na figura 20 a está representada uma barra tubular 20 vertical em configuração preferida, de acordo com a invenção, em posição normal. Com carga dinâmica, a barra tubular 20 oscila em torno dessa posição normal e se flexiona segundo a figura 20 b para fora e segundo a figura 20 c para dentro.

[0042] Por essa configuração de acordo com a invenção das barras tubulares, - em comparação com os contêineres de palete conhecidos - especialmente para as longas paredes laterais da armação de grade, é possibilitado um maior valor "O" da máxima flexão elástica para fora e um maior valor "I" da máxima flexão elástica para dentro, sem que os picos de tensão que ocorrem alcancem tais valores altos que, em curtíssimo tempo, conduzem a fissuras por fadiga e quebra por fragilização da maioria das barras de grade verticais solicitadas.

[0043] A gaiola de grade com suas muitas regiões "longas" de pe-

quena altura de barra perfilada se comprova, portanto, como sistema de molejo em si essencialmente elástico em comparação com gaiolas de grade conhecidas de contêineres de palete convencionais.

### LISTA DE REFERÊNCIAS

- 10 contêiner de palete
- 12 recipiente interno HD-PE
- 14 invólucro de apoio de tubo de grade
- 16 palete de fundo
- 18 material de enchimento líquido
- 20 barra tubular vertical
- 22 barra tubular horizontal
- "Z" tensão por tração
- M ponto médio
- S<sub>F</sub> ponto central superficial
- A<sub>1</sub> retângulo área 1
- A<sub>2</sub> retângulo área 2
- L<sub>H</sub> comprimento grande altura de barra tubular
- L<sub>h</sub> comprimento altura de barra tubular reduzida
- P<sub>i</sub> pressão interna hidrost.
- S ponto central de massa
- O flexão para fora
- I flexão para dentro
- O' flexão para fora
- I' flexão para dentro
- "X" ponto de cruzamento inferior
- H grande altura de barra tubular
- h altura de barra tubular reduzida
- $\sigma_Z$  tensão por tração
- $\sigma_D$  tensão por pressão
- e<sub>1</sub> distância Sf-A1

$e_2$  distância Sf-A2

## REIVINDICAÇÕES

1. Contêiner de palete (10) com um recipiente interno (12) de parede delgada, feito de termoplástico, para a armazenagem e transporte de materiais de enchimento fluentes, com uma armação tubular de grade (14) envolvendo apertadamente o recipiente de plástico (12) como invólucro de apoio e com um palete de fundo (16), sobre o qual assenta o recipiente de plástico (12) e com o qual está fixamente ligada a armação tubular de grade (14), sendo que a armação tubular de grade (14) consiste em barras tubulares (20, 22) verticais e horizontais, soldadas entre si nos pontos de cruzamento, caracterizado pelo fato de que ao menos as barras tubulares verticais (20) apresentam regiões com diferentes alturas de perfil tubular, sendo que as regiões com menor altura de perfil tubular ( $h$ ) estão previstas uniformemente linear e continuamente entre os pontos de cruzamento ou fora destes, e as regiões com maior altura de perfil tubular ( $H$ ) estão previstas nos pontos de cruzamento ou dentro destes.

2. Contêiner de palete de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as barras tubulares (20, 22) apresentam, por todo o seu comprimento, duas seções transversais diferentes com altura de perfil tubular reduzida ( $h$ ) e momento de resistência em flexão reduzido por um comprimento de barra ( $Lh$ ) correspondentemente grande e uma seção transversal com altura de perfil tubular ( $H$ ) parcialmente aumentada com momento de resistência em flexão maior, que se estende por um comprimento de barra ( $LH$ ) comparativamente curto pela região dos pontos de cruzamento soldados.

3. Contêiner de palete de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que as regiões com altura de perfil tubular ( $h$ ) pequena são executadas se estendendo centralmente entre dois pontos de cruzamento, e as regiões com altura de perfil tubular grande ( $H$ ), centralmente por cada ponto de cruzamento.

4. Contêiner de palete de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de que as regiões com pequena altura de perfil (h) entre dois pontos de cruzamento - observados em direção longitudinal da barra tubular - são executadas com igual ou maior do que o dobro do comprimento ( $L_h > 2 \times LH$ ) das regiões de grande altura de perfil tubular (H) se estendendo por cada ponto de cruzamento.

5. Contêiner de palete de acordo com a reivindicação 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que as barras de grade tubular (20, 22) relativamente a sua altura de perfil tubular fora dos pontos de cruzamento são executadas como baixo perfil retangular e na região dos pontos de cruzamento como alto perfil retangular.

6. Contêiner de palete de acordo com a reivindicação 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que as barras de grade tubular (20, 22), relativamente a sua altura de perfil tubular, são executadas fora dos pontos de cruzamento como baixo perfil retangular e na região dos pontos de cruzamento como alto perfil trapezoidal.

7. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que as barras de grade tubular (22) horizontais fora dos pontos de cruzamento apresentam um perfil de barra (altura de perfil tubular) igual ou menor do que as barras de grade tubular (20) verticais fora dos pontos de cruzamento.

8. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que as barras de grade tubular (20) verticais dentro dos pontos de cruzamento apresentam um perfil de barra (altura de perfil tubular) igual ou maior do que as barras de grade tubular (22) horizontais.

9. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o alto perfil de barra (altura de perfil tubular) das barras de grade tubular (20, 22) verticais ou/e horizontais dentro das regiões de cruzamento se estende por um

comprimento (LH) da respectiva barra tubular (20, 22) em direção longitudinal da barra tubular com igual ou maior do que o dobro da largura da barra tubular até o sêxtuplo da largura da barra tubular, de preferência de cerca do triplo da largura da barra tubular.

10. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizado pelo fato de que o baixo perfil de barra (pequena altura de perfil tubular) das barras de grade tubular verticais ou/e horizontais fora das regiões de cruzamento se estende por um comprimento (Lh) da respectiva barra tubular (20, 22) - em direção longitudinal da barra tubular - de ao menos um triplo da largura da barra tubular até um óctuplo da largura da barra tubular, de preferência cerca de um sêxtuplo da largura da barra tubular.

11. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a menor altura de perfil tubular (h) é formada por amolgadura e rolagem para dentro, lateral bilateral, por regiões, da barra perfilada de partida com altura de perfil tubular (H) continuamente grande.

12. Contêiner de palete de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que a menor altura de perfil tubular (h) é formada por amolgadura, rolagem para dentro ou laminação bilateral, por regiões, de dois lados mutuamente contrapostos da barra perfilada de partida com altura de perfil tubular (H = perfil de base) continuamente grande.

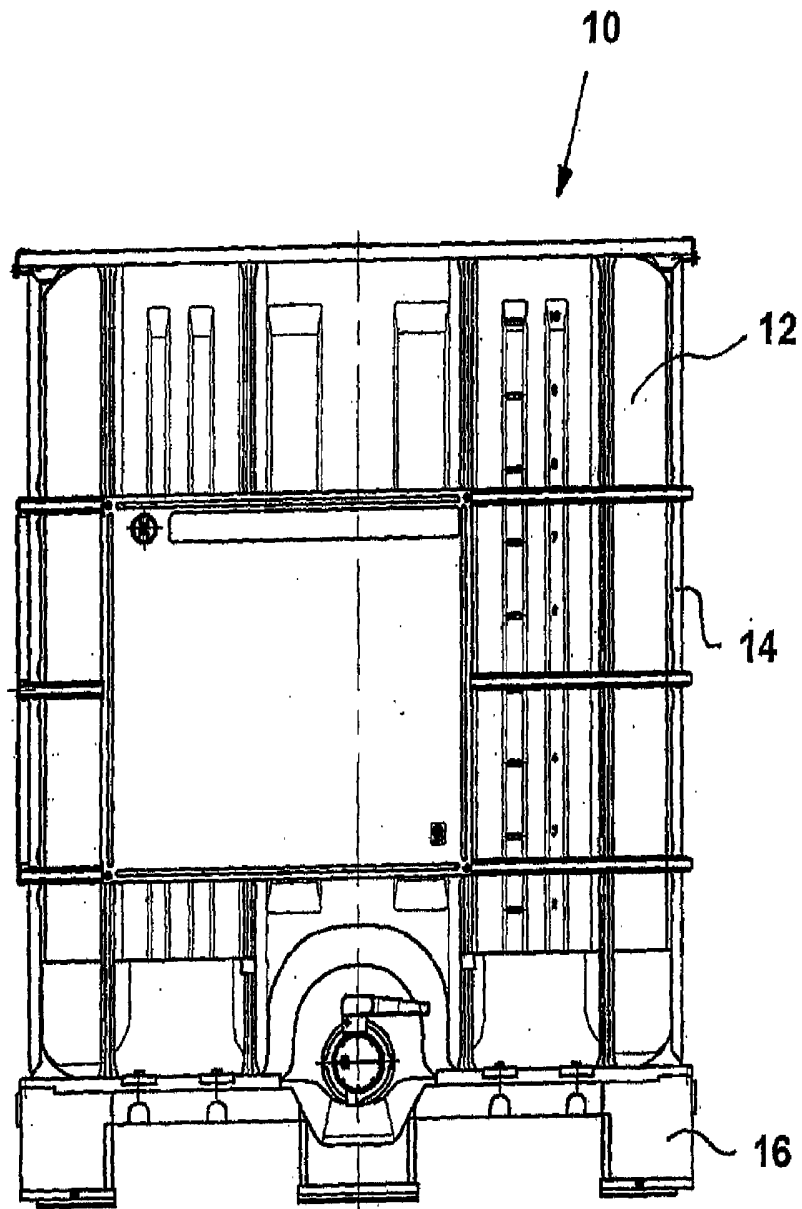


FIG 1

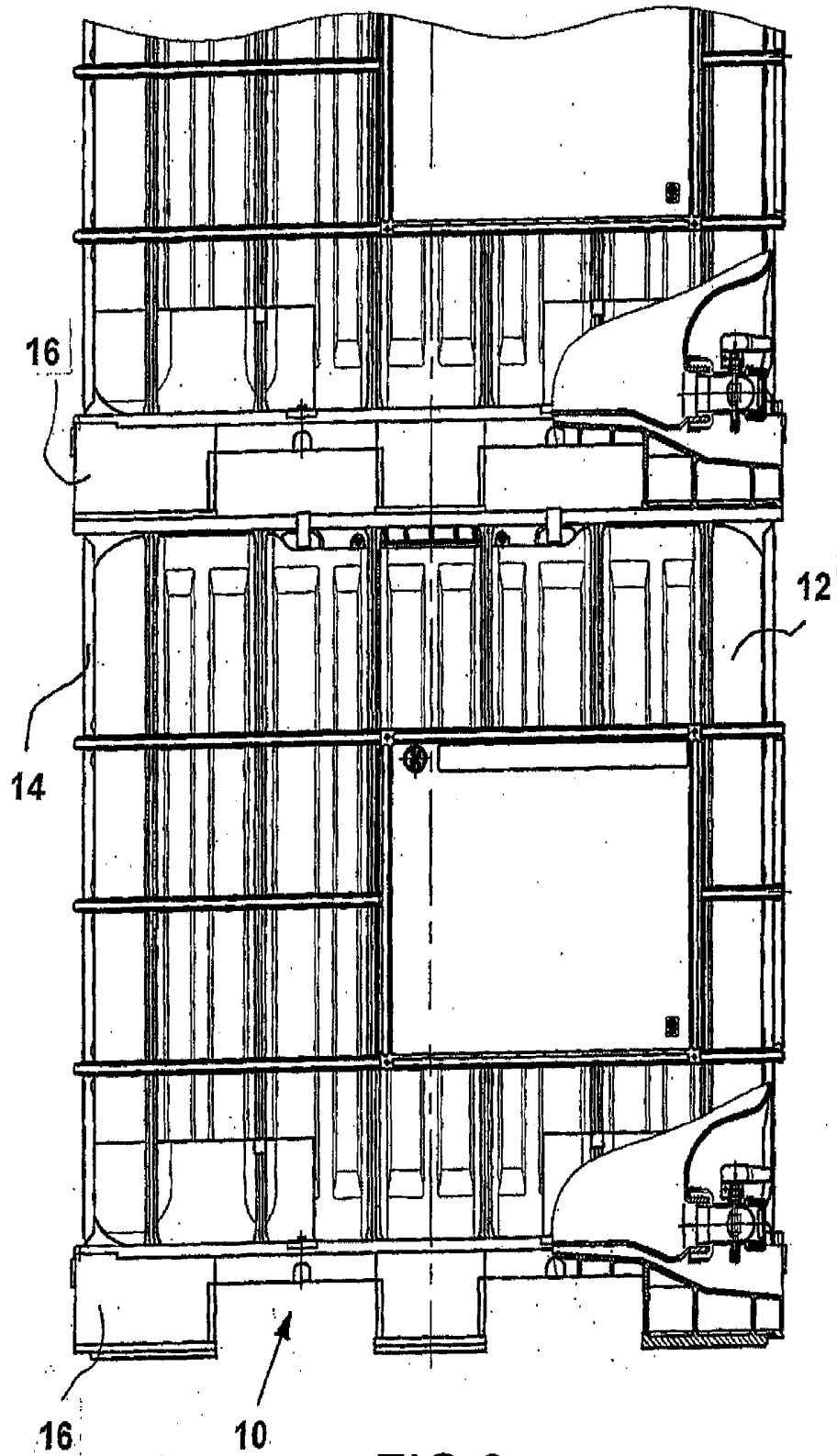


FIG 2

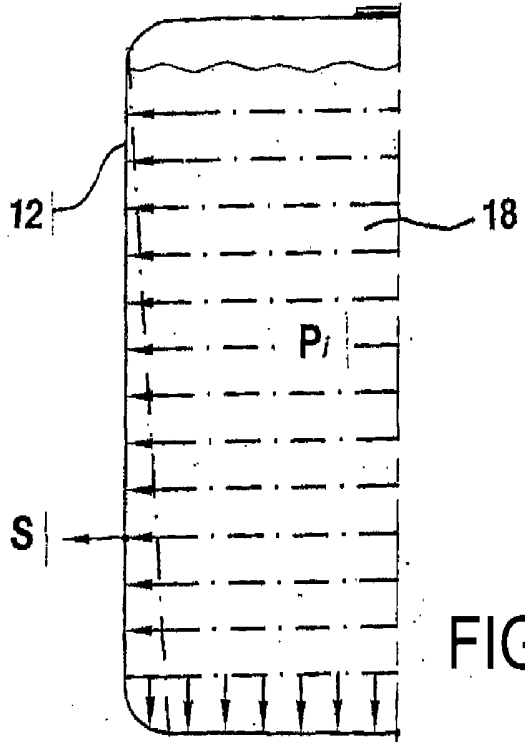


FIG 3a

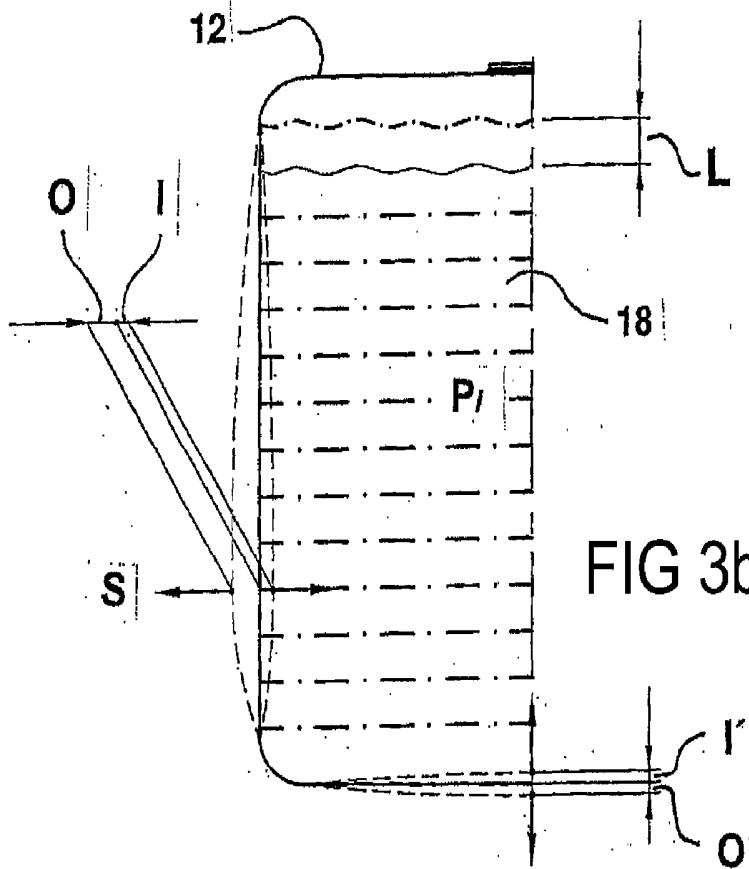


FIG 3b

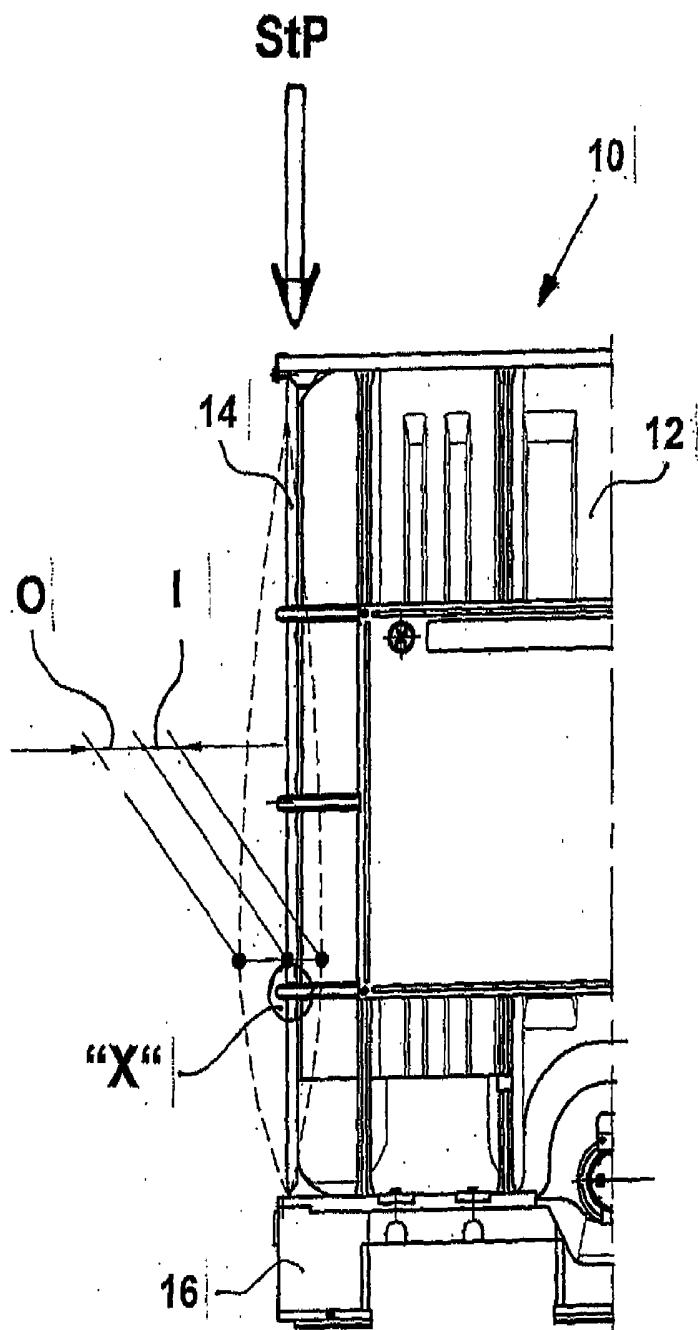


FIG 4

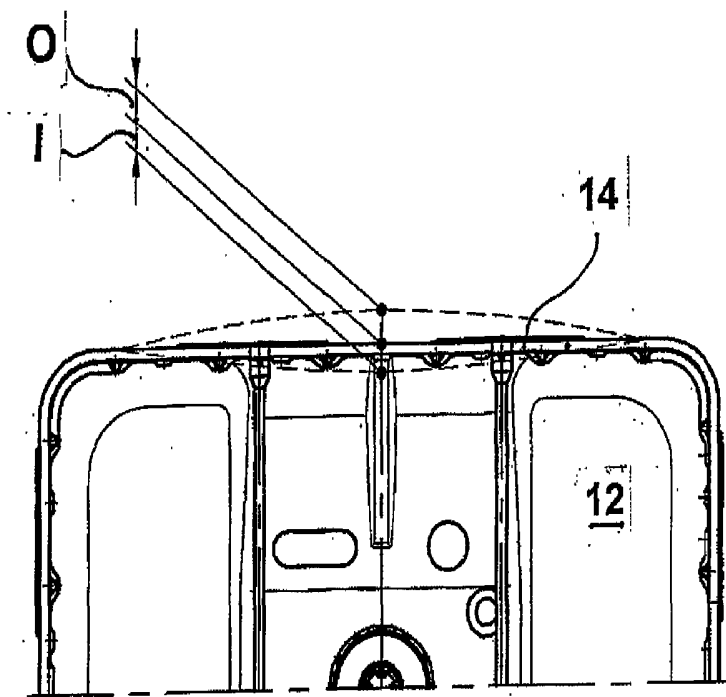


FIG 5

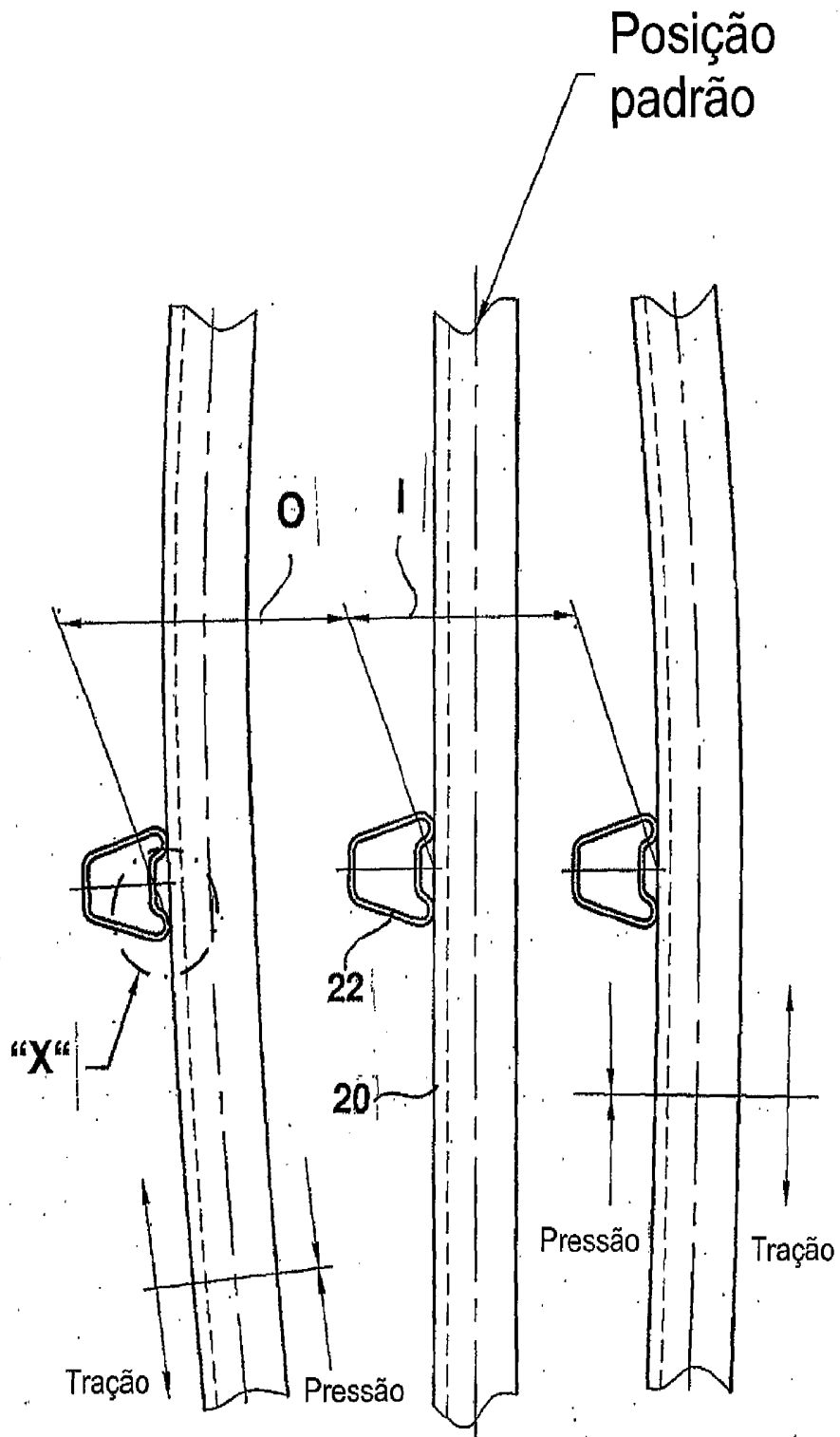
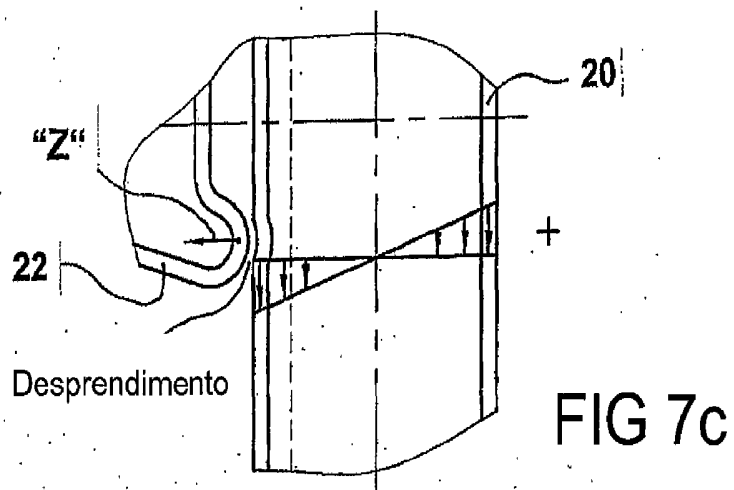
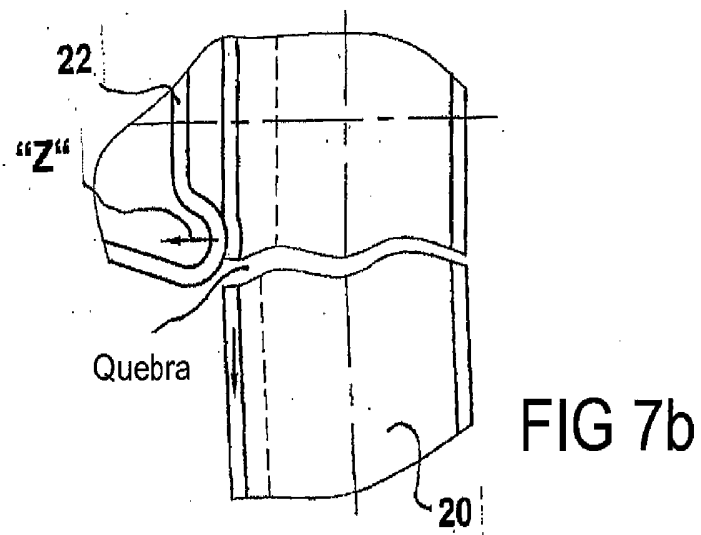
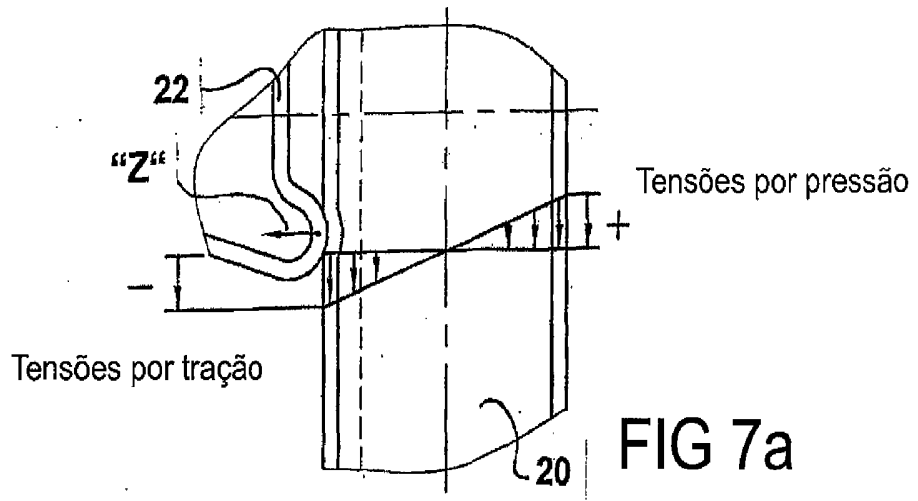
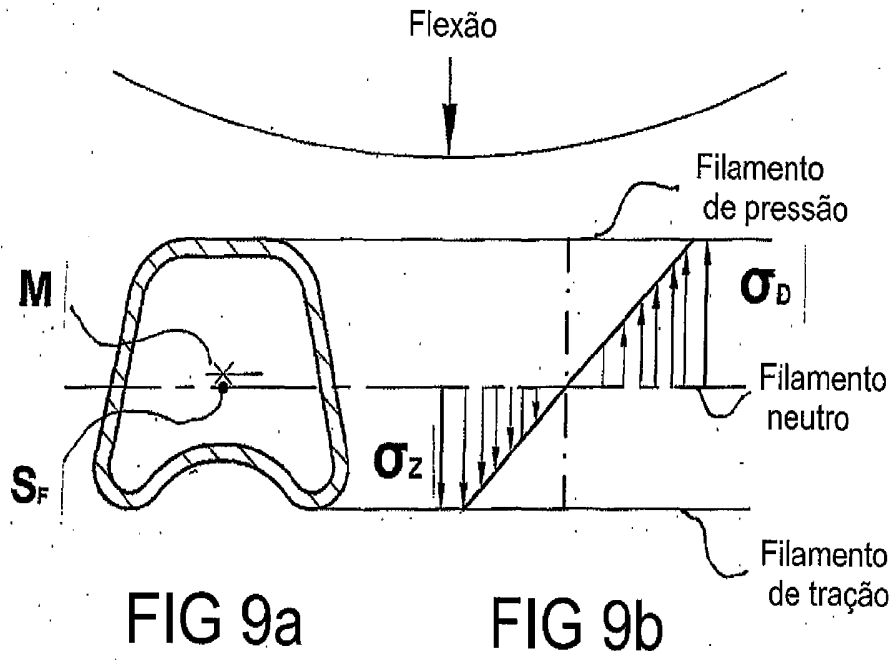
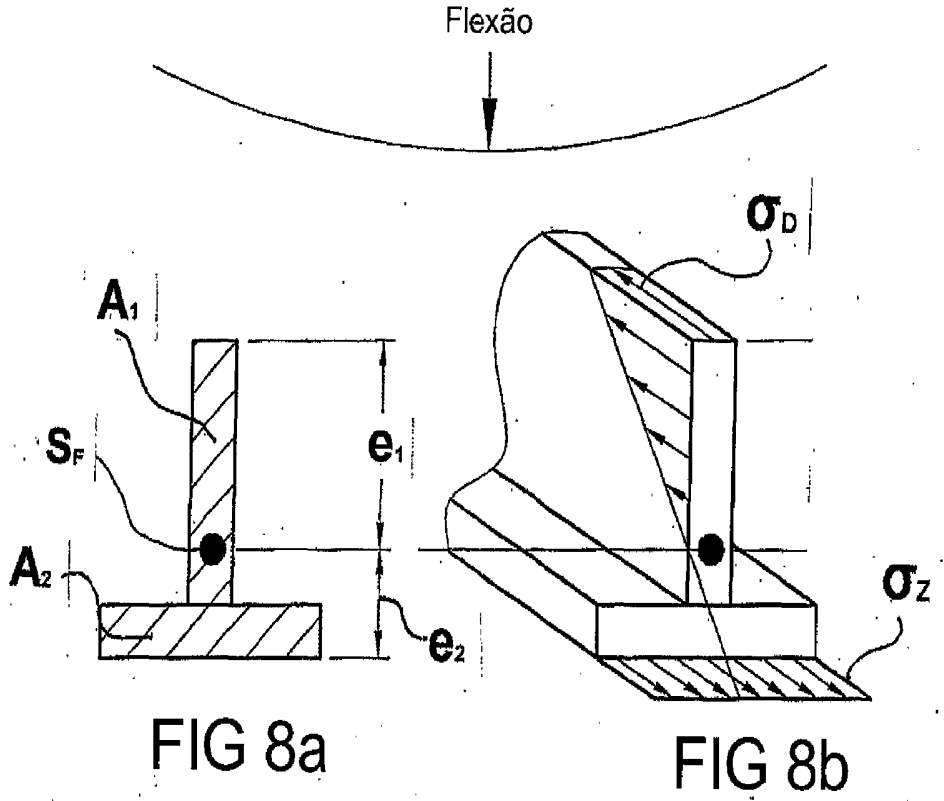


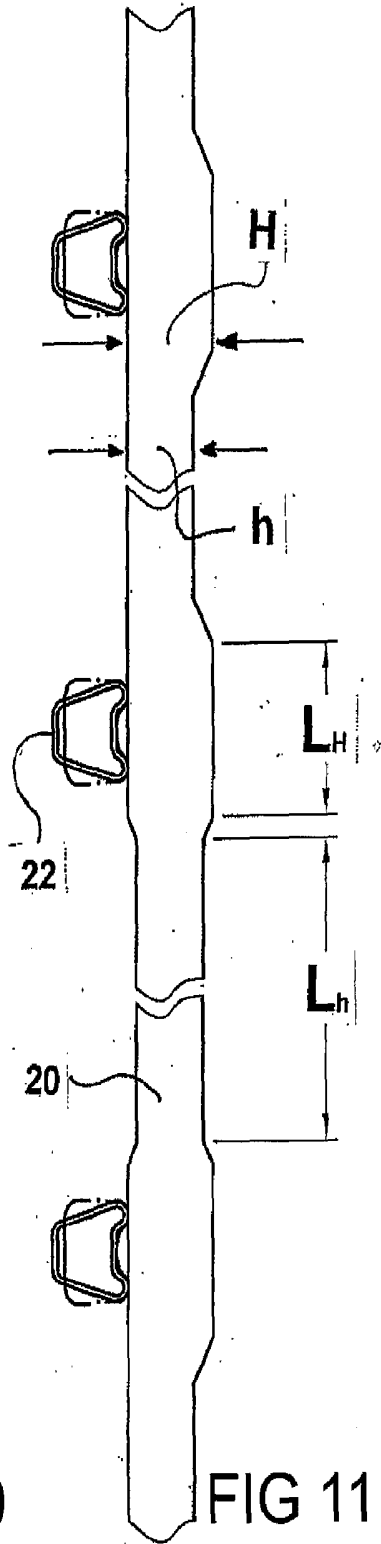
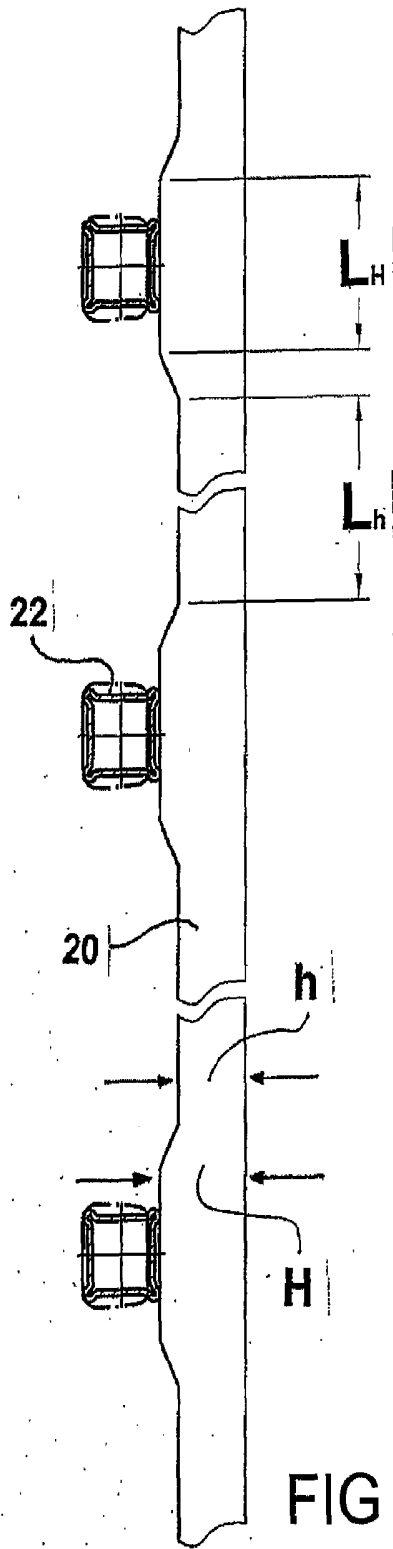
FIG 6b

FIG 6a

FIG 6c







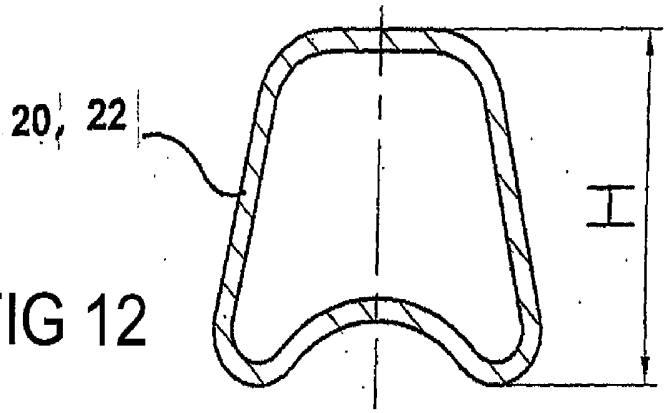


FIG 12

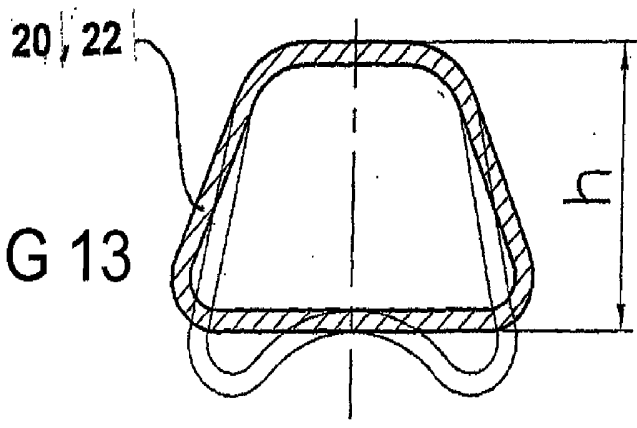


FIG 13

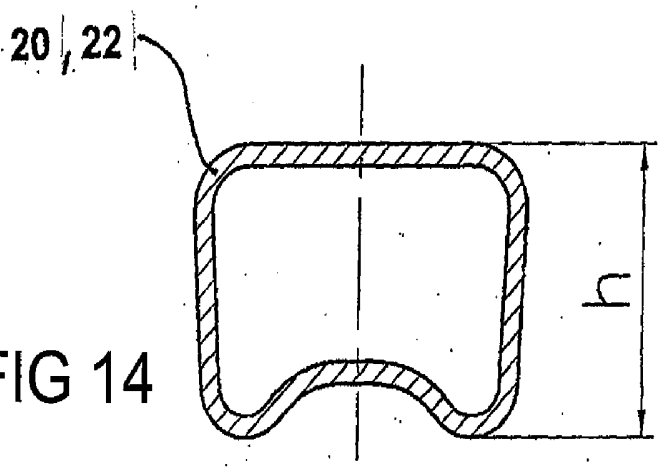


FIG 14

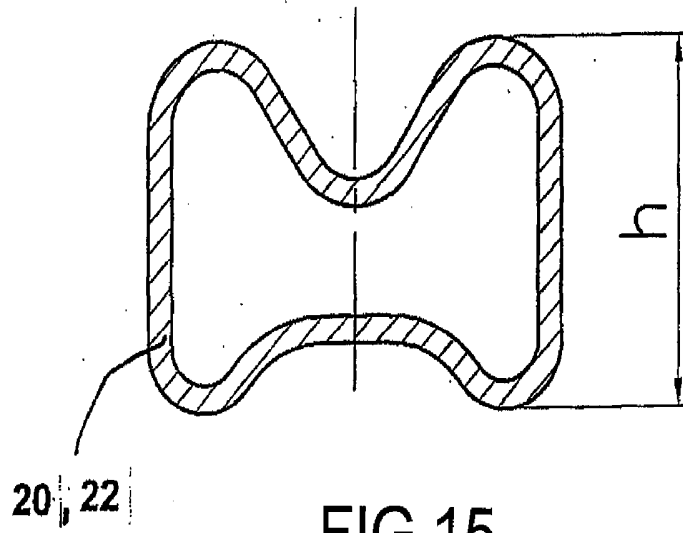


FIG 15

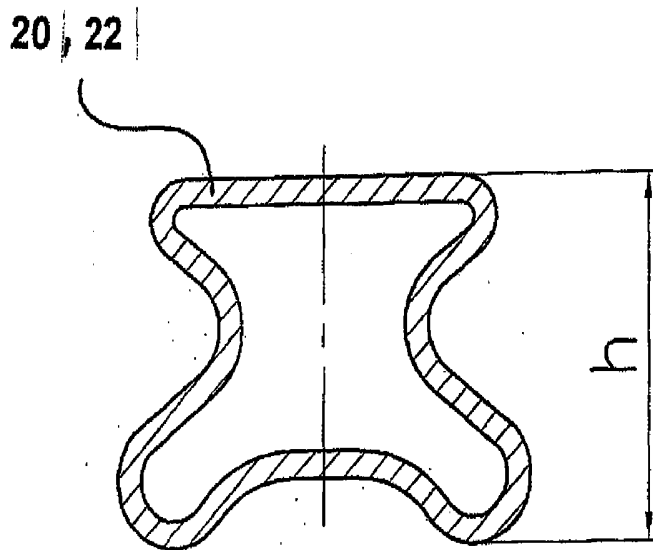


FIG 16

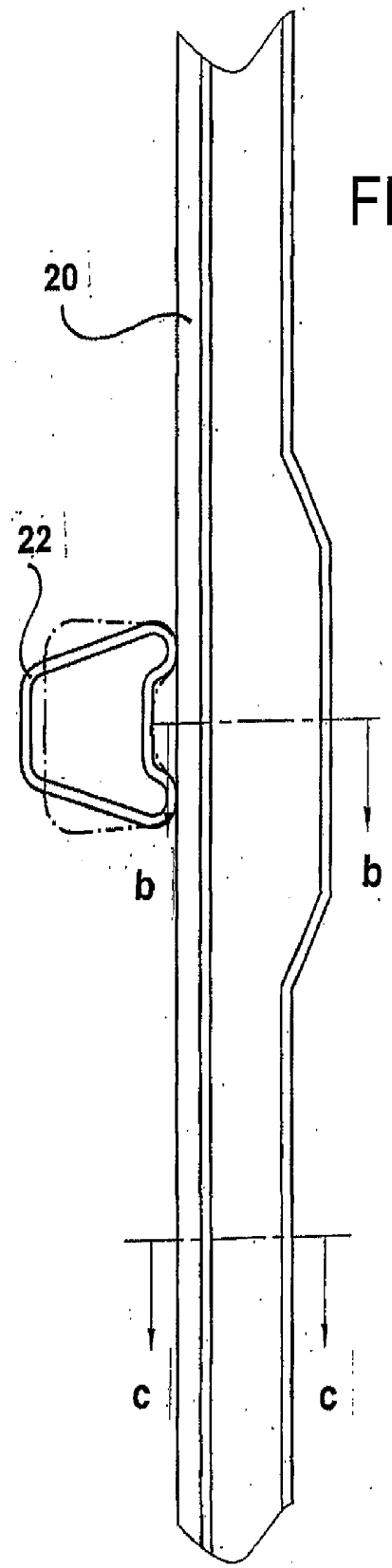


FIG 17b

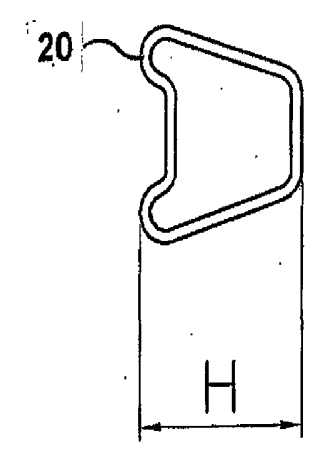
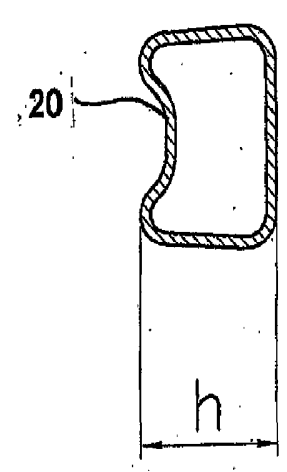


FIG 17c





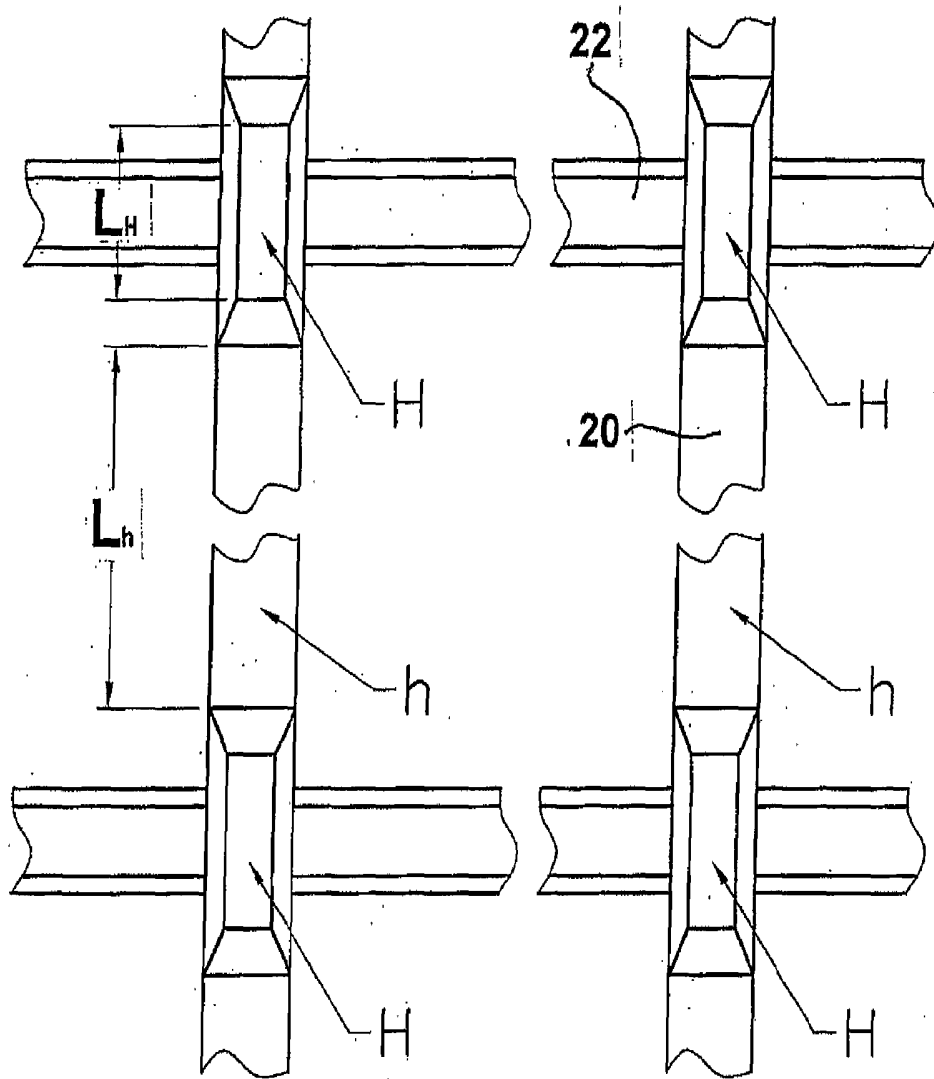


FIG 19

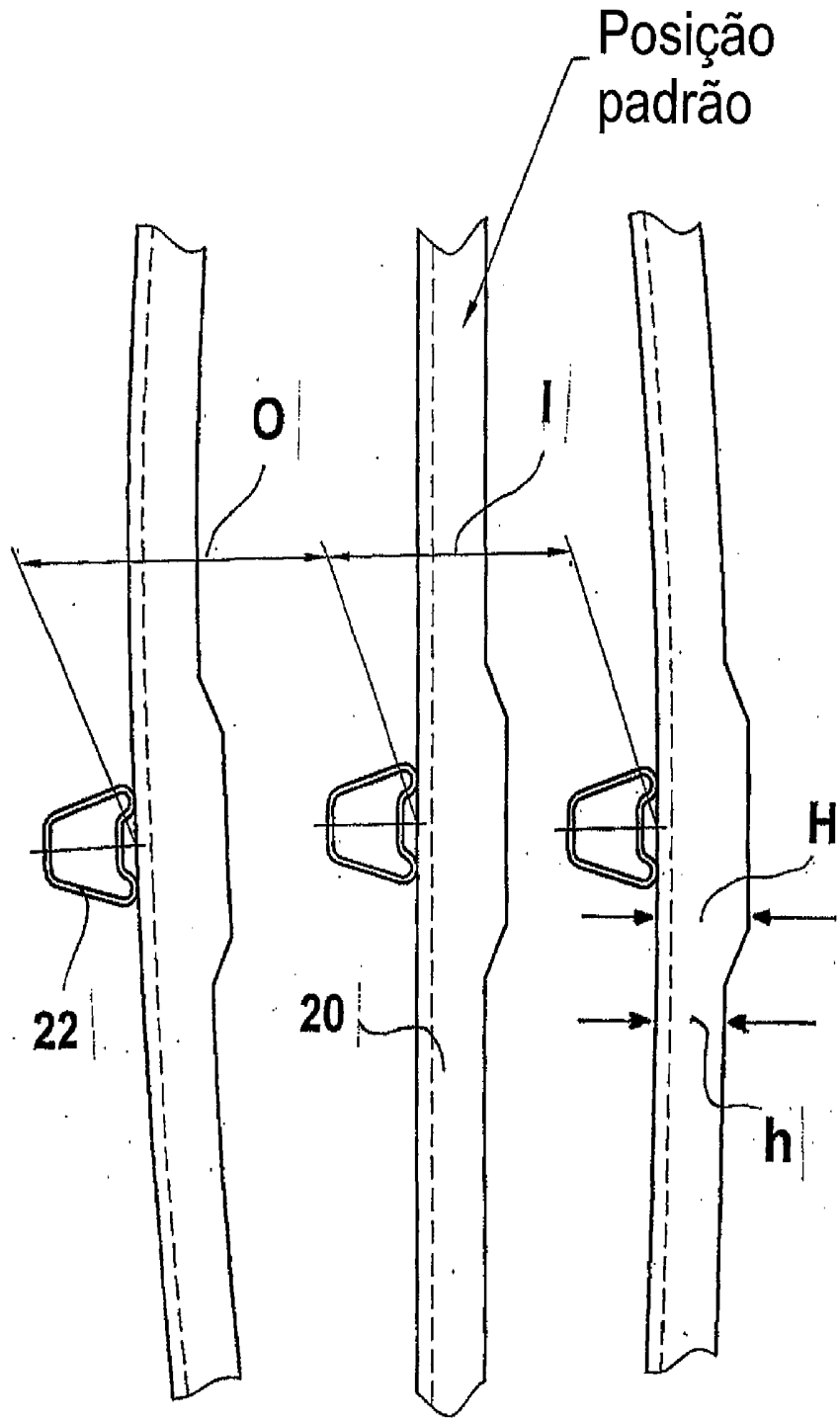


FIG 20b FIG 20a FIG 20c