



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0911424-6 B1



(22) Data do Depósito: 21/04/2009

(45) Data de Concessão: 11/02/2020

(54) Título: MÉTODO PARA EXPANDIR RADIALMENTE UM CORPO DE RECIPIENTE, E APARELHO PARA FAZER UM CORPO RADIALMENTE EXPANDIDO

(51) Int.Cl.: B21D 41/02; B21D 51/16.

(30) Prioridade Unionista: 22/04/2008 EP 08007747.2.

(73) Titular(es): IMPRESS GROUP B.V..

(72) Inventor(es): JOHAN WILLEM ROETERDINK.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009002988 de 21/04/2009

(87) Publicação PCT: WO 2009/130034 de 29/10/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/10/2010

(57) Resumo: MÉTODO PARA EXPANDIR RADIALMENTE UM CORPO DE RECIPIENTE, E APARELHO PARA FAZER UM CORPO RADIALMENTE EXPANDIDO A invenção se refere a um método para expandir radialmente um corpo de recipiente, compreendendo as etapas de: i) fornecer um corpo de recipiente cilíndrico (1), com uma costura de solda longitudinal; ii) dotar o corpo de recipiente (1), em pelo menos uma das extremidades, de um flange (4); iii) fixação do corpo de recipiente (1) circunferencialmente no flange (4) em um estado suspenso; e iv) expansão radial do corpo suspenso e preso, a partir da extremidade do corpo preso, em direção à extremidade do corpo suspenso, para um aparelho (5) e, portanto, ao corpo de recipiente, e ao recipiente.

MÉTODO PARA EXPANDIR RADIALMENTE UM CORPO DE RECIPIENTE, E
APARELHO PARA FAZER UM CORPO RADIALMENTE EXPANDIDO

(0001) A presente invenção se refere a um método e aparelho para expandir radialmente um corpo de recipiente, a tal corpo de recipiente radialmente expandido, e a um recipiente contendo tal corpo de recipiente radialmente expandido.

(0002) Atualmente, recipientes equipados com uma parte do corpo com gargalo são utilizados para a produção de recipientes, tais como recipientes de vácuo, pressurizados ou aerossóis. Tais recipientes compreendem um corpo de recipiente tendo uma parte com gargalo, a cuja parte com gargalo é conectado um fechamento superior ou tampa. Esse fechamento é geralmente residente no confinamento cilíndrico do corpo de recipiente. A outra extremidade do corpo de recipiente é equipada com uma extremidade de fundo. Para tais recipientes com uma superfície diferente na extremidade de fundo e na extremidade da tampa, é possível utilizar materiais de diferentes espessuras. Por exemplo, a extremidade de fundo tem um diâmetro de aproximadamente 65 mm, e a extremidade de tampa tem um diâmetro de aproximadamente 52 mm. Nessa extremidade de fundo, a espessura da parede pode ser de cerca de 0,18 milímetros. Na extremidade da tampa, a tampa pode ter uma

espessura de cerca de 0,26 - 0,28 milímetros, ou mais espessa em diâmetros maiores.

(0003) Para tal recipiente pressurizado tendo uma parte com gargalo, é costume produzir o corpo de recipiente para esse recipiente, a partir de um corpo de recipiente cilíndrico produzido por moldagem, em um formato cilíndrico, de uma folha quadrada ou retangular de metal, onde as bordas longitudinais adjacentes ou sobrepostas são soldadas entre si por uma costura de solda longitudinal.

(0004) Posteriormente, esse corpo de recipiente cilíndrico com uma costura de solda longitudinal é submetido à expansão radial, através de um meio de puncionamento, que é conduzido através de uma extremidade do corpo de recipiente cilíndrico, e impelido radialmente para fora do corpo de recipiente para uma maior diâmetro, enquanto o meio de puncionamento é progressivamente conduzido através do corpo de recipiente. Durante a expansão radial por condução do meio de puncionamento através do corpo de recipiente cilíndrico, o corpo é apoiado sobre uma mesa de reação para resistir às forças condutoras do meio de puncionamento, exercidas sobre a superfície interna do corpo de recipiente.

(0005) O corpo de recipiente radialmente expandido, produzido com o método tradicional, como acima descrito, mostra vários defeitos. Primeiro, há uma estrutura ondulada em cima da costura longitudinal de solda e sobre outras

áreas na superfície externa do corpo de recipiente cilíndrico. Em segundo lugar, a extremidade do corpo de recipiente, através de qual o meio de punção é conduzido para expandir radialmente o corpo de recipiente, apresenta uma borda irregular, predominantemente irregular, quando essa extremidade for dotada de um flange destinado à conexão com a parte inferior do recipiente. Essa borda irregular ou borda de flange nessa extremidade de recipiente é chamada de brinco. Essa borda irregular pode causar problemas, ao conectar a extremidade de fundo ao recipiente, de preferência através do flange do corpo de recipiente. As irregularidades podem corresponder de 0,1 a cerca de 0,5 milímetros. Em terceiro lugar, ao longo da altura do corpo de recipiente cilíndrico sujeito à expansão radial, a espessura da parede não é substancialmente constante, e tende a aumentar progressivamente a partir da extremidade do corpo de recipiente, quando começa a expansão radial.

(0006) As irregularidades na borda do corpo de recipiente podem ser retiradas por um corte, resultando na formação de uma borda substancialmente regular do corpo de recipiente. No entanto, essas operações de corte são complexas e de elevado custo.

(0007) A presente invenção tem por objetivo melhorar o método para expandir radialmente um corpo de recipiente, e

tem a intenção de evitar ou minimizar os inconvenientes acima identificados.

(0008) Assim, a presente invenção fornece um método para expandir radialmente um corpo de recipiente, compreendendo as etapas de:

- i) fornecer um corpo de recipiente cilíndrico com uma costura de solda longitudinal;
- ii) dotar o corpo de recipiente, pelo menos em uma das extremidades, de um flange;
- iii) fixar o corpo de recipiente circunferencialmente no flange, em um estado suspenso; e
- iv) expandir radialmente o corpo suspenso e preso, a partir da extremidade do corpo preso na direção da extremidade do corpo suspenso.

(0009) A invenção atual é baseada na percepção de que, quando o corpo de recipiente cilíndrico é suspenso e não entra em contato, durante a expansão radial, com a mesa de reação, substancialmente todos os inconvenientes antes mencionados são superados. Presumivelmente porque, quando no estado livremente suspenso, a expansão radial não inicia ou gera uma tensão ou força contrária, como ocorreria, quando o corpo de recipiente fosse apoiado pelo mesa de reação. Assim, durante a expansão radial, o metal formando o corpo de recipiente será movido radialmente para fora, mas também axialmente na direção da extremidade livremente suspensa do corpo de recipiente, permitindo uma compensação

ou neutralização das tensões durante a expansão radial e alongamento axial até perto do ponto de escoamento do material.

(00010) Assim, o corpo de recipiente radialmente expandido não irá apresentar, substancialmente, uma estrutura ondulada ao longo da costura de solda longitudinal, ou em outras regiões radialmente expandidas do corpo de recipiente. Além disso, a borda do corpo de recipiente, ou a borda do flange, será substancialmente regular e desprovida de brinco, evitando assim as operações de corte ou qualquer interferência na operação de conectar a parte inferior ao corpo de recipiente radialmente expandido. Além disso, foi surpreendentemente descoberto que, após a expansão radial e durante a retirada do meio de puncionamento, o meio de puncionamento é liberado mais facilmente, presumivelmente devido a uma redução do estiramento mínimo por um valor de cerca de 0,2-0,4%. Assim, o uso de óleo para a lubrificação da superfície interna do corpo de recipiente durante a expansão radial pode ser evitado, o que é da maior importância em relação à utilização posterior do recipiente de corpo em um recipiente que inclui alimentos, rações ou bebidas.

(00011) Além disso, material metálico mais duro para o recipiente pode ser utilizado, como material de metal tendo uma dureza elevada de até DR8. Isso implica numa redução adicional de um aumento de deformação, ou na formação de

uma estrutura ondulada. Mais importante, isso pode resultar em uma redução adicional na espessura de parede do corpo de recipiente cilíndrico a ser radialmente expandido, e do corpo de recipiente produzido e, finalmente, do recipiente. Finalmente, parece que com o método, de acordo com a invenção, a razão de estiramento é maior.

(00012) De acordo com uma modalidade preferida, é possível, com o método de acordo com a invenção, que o corpo seja expandido a 10-40%, de preferência a 15-30%. O método, de acordo com a invenção, é essencialmente adequado para uso de qualquer corpo de recipiente radialmente expandido tendo uma seção transversal simétrica. Embora a invenção seja aplicável a qualquer dimensão e diâmetro, como exemplo, o corpo de recipiente cilíndrico tem um diâmetro de 30 - 100 mm, de preferência, de 40 - 80 mm.

(00013) Para uma operação confiável e suave de expansão radial, e inserção do meio de punção para a expansão radial, é preferível que o corpo seja dotado de uma boca em forma de tromba sobre uma parte da altura do corpo. Assim, é possível inserir, de forma confiável e rapidamente, o meio para expansão radial através dessa boca em forma de tromba do corpo de recipiente cilíndrico.

(00014) Elegantemente, por causa de uma redução no tempo de processamento, é preferível que a boca em forma de tromba seja formada na mesma operação, durante a formação do flange de recipiente, pelo menos, na extremidade, onde a

expansão radial irá começar. Obviamente, é possível ao mesmo tempo formar, antes ou depois, os flanges ou ambos os flanges e, em particular, o flange para a parte de fundo.

(00015) De acordo com uma modalidade preferida, a expansão radial do corpo de recipiente cilíndrico não acontece ao longo de todo o seu comprimento, mas sobre uma parte substancial da altura do corpo de recipiente cilíndrico, formando assim uma parte de um diâmetro reduzido que, de modo alternativo, pode formar a parte com gargalo do recipiente. Obviamente, é possível reduzir ainda mais o diâmetro dessa parte com gargalo, por uma operação de estreitamento adicional. Deve ficar claro que, dentro do conceito da invenção, o corpo de recipiente pode ser radialmente expandido sobre sua altura total.

(00016) O material, do qual o corpo de recipiente é feito, pode ser qualquer tipo de metal, mas de preferência é de aço, como aço ferroso e similares. Se necessário, os revestimentos podem ser aplicados às superfícies internas e externas do corpo de recipiente cilíndrico, antes ou após a expansão radial. É preferível depois, porque, após a expansão radial, a superfície interna e de preferência também a superfície externa do corpo de recipiente cilíndrico radialmente expandido terá uma superfície interna e externa substancialmente circular e uniforme.

(00017) A presente invenção também apresenta um aparelho para fazer um corpo radialmente expandido, que compreende:

- i) meio para fixar circunferencialmente um flange de um corpo de recipiente cilíndrico, de forma que o corpo preso seja livremente suspenso durante a expansão radial;
- ii) meio de punção dotado de uma superfície de expansão circunferencial;; e
- iii) meio para conduzir o meio de punção através da extremidade presa do corpo de recipiente suspenso, ao longo de pelo menos parte da altura do corpo de recipiente.

(00018) É importante que o meio para fixação circunferencial de um flange do corpo de recipiente cilíndrico a ser radialmente expandido é posicionado em uma altura tal, que a outra extremidade do corpo de recipiente cilíndrico não mantenha contato com uma mesa de reação durante praticamente toda a operação de expansão radial.

(00019) De preferência, a superfície de expansão circunferencial é dotada de um meio para ajustar radialmente o diâmetro da superfície de expansão circunferencial. Assim, é possível retirar o meio de punção após a expansão radial sobre a altura desejada do corpo de recipiente cilíndrico em menores forças, porque o meio de punção não está mais em contato com a superfície interna do corpo de recipiente cilíndrico após a expansão radial. Além disso, é preferível que o meio de condução mova mutuamente o meio de punção através do corpo de recipiente a ser radialmente expandido. Assim, a operação de expansão radial

e subsequente retirada do meio de puncionamento ocorre de maneira uniforme e suave. Assim, é preferível que o meio de ajuste radial ajuste o diâmetro da superfície de expansão circunferencial em um menor diâmetro, quando, após a expansão radial, o meio de puncionamento for removido do corpo de recipiente radialmente expandido.

(00020) Tal como aqui e anteriormente indicado, é preferível expandir radialmente um corpo de recipiente cilíndrico sendo dotado de uma boca em forma de tromba. Assim, é preferível que o aparelho, de acordo com a invenção, compreenda um meio para dotar o corpo de recipiente cilíndrico de um flange e/ou de uma boca em forma de tromba.

(00021) Outro aspecto da presente invenção se refere a um corpo de recipiente radialmente expandido, obtenível com o método acima mencionado, ou pela aplicação do aparelho acima referido. Esse corpo de recipiente radialmente expandido apresenta as melhorias já mencionadas em relação aos corpos de recipiente cilíndrico radialmente expandidos da tecnologia.

(00022) Finalmente, a presente invenção também se refere a um recipiente, que compreende tal corpo de recipiente radialmente expandido, e sendo dotado, em uma de suas extremidades, de uma parte de fundo, e/ou na outra extremidade, de uma tampa para fechamento do recipiente, por exemplo, um recipiente de vácuo. Esses recipientes são

muito bem apropriados, por exemplo, para recipientes de aerossol e recipientes para cremes.

(00023) As características mencionadas e outras mais do corpo de recipiente, aparelho, método, e recipiente de acordo com a invenção, serão esclarecidas por referência a modalidades da presente invenção, que são fornecidas para efeitos de informação, e não se destinam a limitar a extensão da presente invenção. A esse respeito, será feita referência às figuras anexas, onde

- as figuras 1-3 mostram esquematicamente a formação de um corpo de recipiente cilíndrico dotado de uma boca em forma de tromba;
- as figuras 4-6 mostram a formação de um corpo de recipiente radialmente expandido, de acordo com uma primeira modalidade; e
- as figuras 7-14 mostram um método e aparelho para expandir radialmente um corpo de recipiente, de acordo com uma segunda modalidade.

(00024) A Figura 1 mostra um corpo de recipiente cilíndrico 1 repousando sobre uma mesa de reação 2. A mesa de reação 2 é dotada de um sulco 3, onde o corpo 1 será dotado de um flange 4 durante a operação mostrada na figura 2. É também mostrada uma ferramenta de puncionamento 5, dotada de uma estrutura de superfície externa 6 para formar uma boca em forma de tromba 7 (ver a figura 5). A ferramenta de puncionamento 5 é ainda dotada de uma

estrutura 'growl' 8 para formar um flange 9 no corpo de recipiente 10.

(00025) Como mostrado na figura 2, a ferramenta de puncionamento 5 é pressionada para dentro do corpo de recipiente 1, formando assim a boca em forma de tromba 7, o flange 4 e o flange 9.

(00026) Como mostrado na figura 3, a boca em forma de tromba compreende, adjacente ao flange 9, uma seção radialmente expandida 11 e uma seção de transição 12.

(00027) Como mostrado nas figuras 4-6, esse corpo cilíndrico 10 dotado da boca em forma de tromba 7 é montado no aparelho 13, para tornar o corpo radialmente expandido 14, de acordo com a invenção. O aparelho 13 compreende um suporte 15, apoiando um quadro 16 conduzindo o meio 17 para fixação do flange 9 entre um anel inferior de fixação 18 e um anel superior de fixação 19 prensados entre si pelos parafusos de aperto 20. O meio de aperto 17 é disposto em tal nível acima do suporte 15, que o corpo 10 preso pelo meio de aperto estará em um estado suspenso e a uma distância 21 acima do suporte 15 durante toda a operação de expansão radial (ver a Figura 5).

(00028) Seguindo a seta 22, um punção 23 para expandir radialmente o corpo de recipiente 10 é conduzido através da extremidade fixa 24 do corpo de recipiente suspenso 10. O punção 23 contém uma ferramenta de puncionamento 25 tendo uma estrutura externa correspondente ao formato radialmente

expandido, pretendido, do recipiente obtido, quando o punção 23 é abaixado a tal ponto, que a ferramenta 25 se aproxime da outra extremidade 26 do corpo de recipiente agora radialmente expandido 14, ainda apertado no seu flange 9, no meio de aperto 17. Através de um movimento recíproco, o meio de puncionamento é removido para fora do corpo de recipiente radialmente expandido 14. Devido à expansão radial na fase livre suspensa, o punção 23 é removível de forma relativamente fácil para fora do corpo de recipiente 14, mesmo sem o uso de um óleo.

(00029) A Figura 6 mostra o recipiente 14, de acordo com a invenção, compreendendo uma parte com gargalo 27, que compõe a seção de gargalo 28 e a seção de transição 29. Note-se que essa parte com gargalo pode ser ainda mais estreitada, se necessário, ou ampliada, se necessário. Ainda nos flanges 4 e 9, o corpo de recipiente 14 pode ser conectado, respectivamente, a um fundo e tampa, não mostrados.

(00030) As figuras 7-14 mostram outro aparelho 30, de acordo com a invenção, para expandir radialmente um corpo de recipiente. Mais uma vez, um corpo de recipiente cilíndrico 10 é fixado através de seu flange 9 nos anéis de fixação 18 e 19 do meio de aperto 17.

(00031) Um meio de puncionamento 31 contém uma ponta de punção 32 conectada através de um parafuso 33 ao corpo de punção 34. A ponta de punção 32 é dotada de um eixo 35, em

torno de qual são dispostos elementos de cunha radialmente móveis 36 conectados a uma superfície de cunha 37 com partes anulares de cunha 38. Essas partes anulares de cunha se apóiam de encontro à superfície interna de uma ferramenta de puncionamento 39, que forma, com a superfície da ponta de punção 32, um punção contínuo, mas de diâmetro gradualmente crescente.

(00032) Como mostrado na figura 8, o meio de puncionamento 31 é conduzido para baixo, para dentro da boca em forma de tromba 7 do corpo de recipiente 10, enquanto exercendo força, de acordo com as setas 40 e 41. De acordo com as setas 41, através dos elementos de transição 42, força é exercida sobre as partes anulares de cunha 37, que pelas superfícies de cunha 43 impelem as partes anulares de cunha 38 para fora de encontro à ferramenta de puncionamento 39, que expande radialmente o corpo de recipiente 10.

(00033) Conforme descrito em relação à figura 10, o meio de puncionamento 31 é conduzido para a extensão, como mostrado na figura 9, ainda com o corpo de recipiente agora radialmente expandido 14 livremente suspenso a partir do suporte 15.

(00034) Antes de retirar o meio de puncionamento 31 da posição, como mostrado na figura 12, a pressão, de acordo com a seta 41 nas figuras 10 e 11, é liberada, para que, sob a propriedade elástica da ferramenta de compressão 39,

as partes anulares de cunha 38 possam se mover para dentro, pois a parte anular de cunha 37 é permitida se mover para cima. Isso resulta em uma folga 45 entre o corpo de recipiente radialmente expandido 14 e o meio de punção 31. Proporcionalmente, o elemento de transição 42 se moveu para cima ao longo de uma distância 46 (ver a figura 14).

(00035) Com uma folga 45 entre o corpo de recipiente radialmente expandido 14 e o meio de punção 31, o meio de punção, acompanhando as setas 47, pode ser agora conduzido para cima, praticamente sem nenhuma resistência de atrito com o corpo de recipiente radialmente expandido 14. Assim, não é mais necessário usar óleo para expandir radialmente e remover reciprocamente o meio de punção para fora do corpo de recipiente radialmente expandido.

(00036) O corpo de recipiente radialmente expandido, de acordo com a invenção, e um recipiente que compreende esse recipiente radialmente expandido, mostra, em especial, na costura de solda longitudinal, substancialmente nenhuma estrutura ondulada, e o flange usado para fixação é bastante regular e não necessita de quaisquer operações de corte e pode ser usado, como para conexão com uma extremidade de fundo. Finalmente, a espessura das paredes do corpo de recipiente radialmente expandido é substancialmente constante e, por exemplo, um corpo de

recipiente a partir de um diâmetro de aproximadamente 52 mm e com uma espessura de parede de cerca de 0,18 milímetros, irá mostrar, sobre a parte com gargalo e sobre a parte radialmente expandida, uma espessura variando entre cerca de 0,165 a cerca de 0,175 milímetros.

- REIVINDICAÇÕES -

1. MÉTODO PARA EXPANDIR RADIALMENTE UM CORPO DE RECIPIENTE, compreendendo as etapas de:

i) fornecer um corpo de recipiente cilíndrico(1) com uma costura de solda longitudinal;

ii) dotar o corpo de recipiente(1), em pelo menos uma das extremidades, de um flange(9);

iii) fixar o corpo de recipiente(1) circunferencialmente no flange(9), em um estado suspenso; e

iv) expandir radialmente o corpo(1) suspenso e preso, a partir da extremidade do corpo preso para a extremidade do corpo suspenso, caracterizado por a expansão radial ser realizada mediante o uso de meios(37, 38) para ajustar radialmente o diâmetro de uma superfície de expansão circunferencial contínua radialmente ajustável de uma ferramenta de puncionamento (39) resiliente, atuando na superfície interna da ferramenta de puncionamento (39).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do corpo(1) ser expandido em 10-40%, de preferência em 15-30%.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato do corpo de recipiente cilíndrico(1) possuir um diâmetro de 30-100 mm, de preferência de 40-80 mm.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato do corpo ser

dotado de uma boca em forma de tromba(7) ao longo de parte da altura do corpo.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato da boca em forma de tromba(7) ser formada durante a formação do flange(9) do corpo de recipiente.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato do corpo(1) ser radialmente expandido ao longo de uma parte substancial da altura do corpo, deixando uma extremidade de corpo com gargalo(27).

7. APARELHO PARA FAZER UM CORPO RADIALMENTE EXPANDIDO, o aparelho (13, 30) compreendendo:

i) meio(17) para fixar circunferencialmente um flange(9) de um corpo de recipiente cilíndrico, de forma que o corpo preso(10) seja livremente suspenso durante a expansão radial;

ii) meio de punção(31) compreendendo uma ferramenta de punção (39) dotada de uma superfície de expansão circunferencial, e

iii) meio para conduzir o meio de punção(31) através da extremidade fixada(24) do corpo de recipiente suspenso(10), ao longo de pelo menos parte da altura do corpo de recipiente, o aparelho (13, 30) sendo caracterizado por a superfície de expansão circunferencial da ferramenta de punção (39) ser

contínua, e o meio de puncionamento(31) ser dotado com meios(37, 38) para ajustar radialmente o diâmetro de uma superfície de expansão circunferencial contínua radialmente ajustável de uma ferramenta de puncionamento (39) resiliente, mediante atuar na superfície interna da ferramenta de puncionamento (39).

8. Aparelho(13, 30), de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do meio de condução mover mutuamente o meio de puncionamento(31) através do corpo de recipiente(1) a ser radialmente expandido.

9. Aparelho(13, 30), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato do meio de ajuste radial(37, 38) ajustar o diâmetro da superfície de expansão circunferencial em um diâmetro menor, quando, após a expansão radial, os meios de puncionamento(31) forem removidos do corpo de recipiente radialmente expandido.

10. Aparelho(13, 30), de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de incluir um meios (3, 6) para dotar o corpo de recipiente cilíndrico de um flange(9) e/ou uma boca em forma de tromba(7).

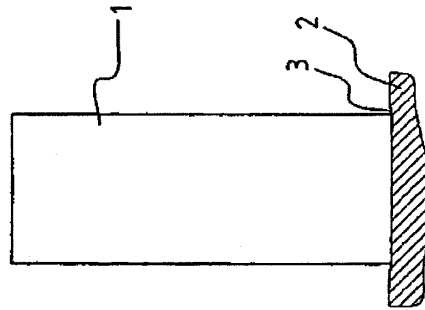
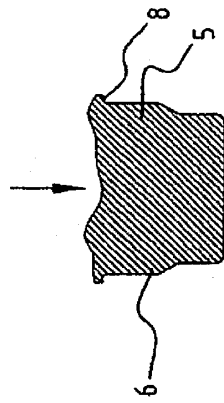


FIG. 1

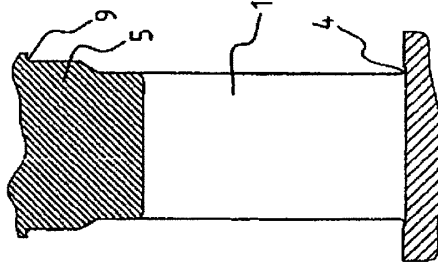


FIG. 2

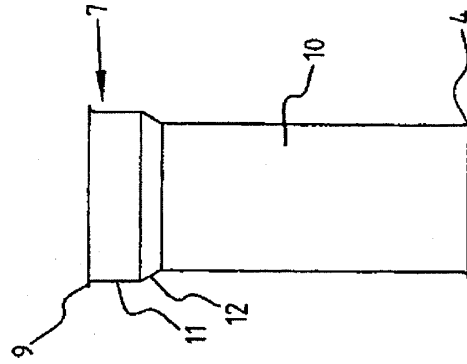


FIG. 3

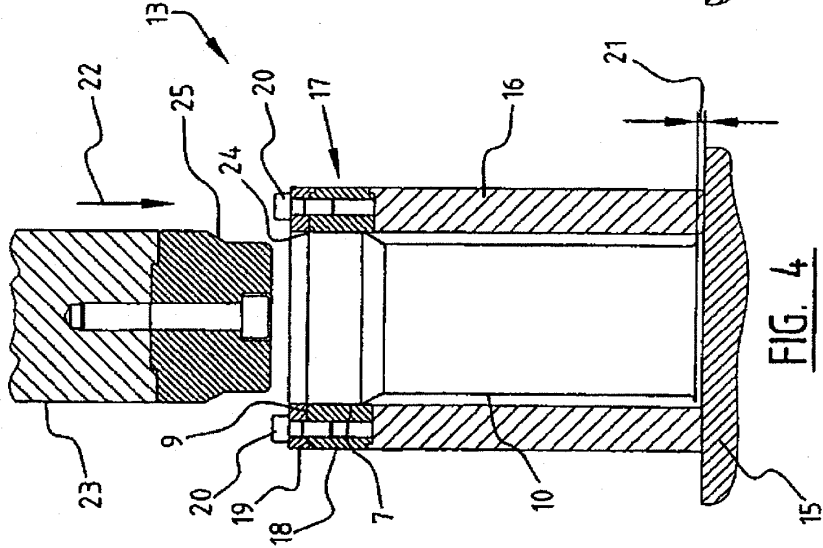


FIG. 4

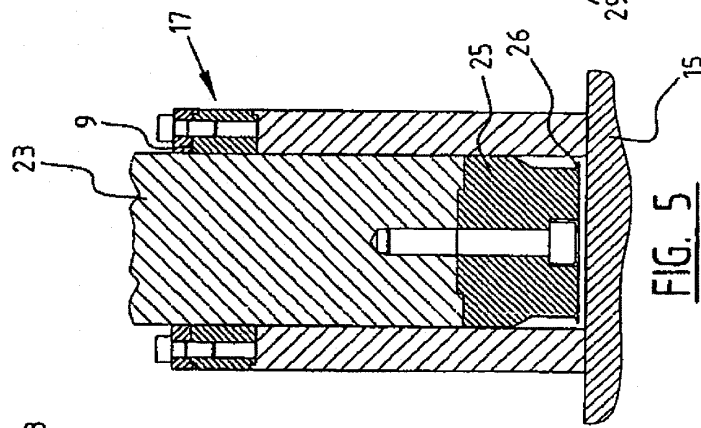


FIG. 5

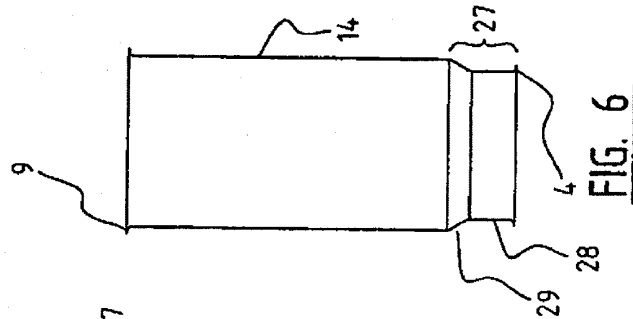


FIG. 6

