



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

(21) BR 102014021159-4 A2



\* B R 1 0 2 0 1 4 0 2 1 1 5 9 A

(22) Data do Depósito: 27/08/2014

(43) Data da Publicação: 22/09/2015  
(RPI 2333)

(54) Título: COBERTURA DE CONTÊINER PARA FECHAR UM CONTÊINER DE TRANSPORTE E/OU DE ARMAZENAMENTO E PROCESSO PARA TESTAR A ESTANQUEIDADE DO MESMO

(51) Int. Cl.: B65D 90/00; B65D 90/28

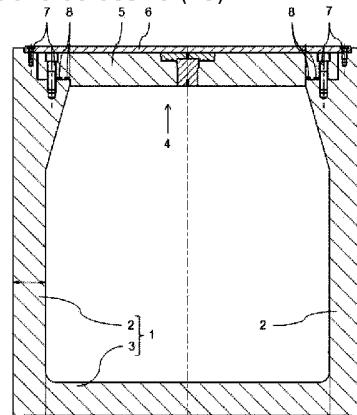
(30) Prioridade Unionista: 27/08/2013 DE 2013 109 280.2

(73) Titular(es): SIEMPELKAMP  
NUKLEARTECHNIK GMBH

(72) Inventor(es): INGA MAREN TRAGSDORF,  
STEFAN KIENITZ, FELIX BENEDICT  
KOLLMANN, OLIVER PETERS

(74) Procurador(es): VILELACOELHO  
SOCIEDADE DE ADVOGADOS

(57) Resumo: COBERTURA DE CONTÊINER PARA FECHAR UM CONTÊINER DE TRANSPORTE E/OU DE ARMAZENAMENTO E PROCESSO PARA TESTAR A ESTANQUEIDADE DO MESMO, por tratar a invenção de uma cobertura de contêiner (5) para fechar uma abertura de enchimento (4) de um contêiner de transporte e/ou armazenamento, especificamente de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, compreendendo pelo menos duas ranhuras (9) no lado interno da cobertura (5) do contêiner e que são arranjadas com um intervalo entre uma e outra, com pelo menos duas juntas (8) cada uma das quais arranjada em uma ranhura (9), e com um dispositivo de desvio (18) para a circulação (19) de um gás, o dispositivo de desvio (18) sendo conectado com pelo menos uma ranhura (9) de tal maneira que o volume indefinido de gás (17) confinado pela junta (8) e pela ranhura (9) possa escapar através do dispositivo de desvio (18).



**“COBERTURA DE CONTÊINER PARA FECHAR UM CONTÊINER DE  
TRANSPORTE E/OU DE ARMAZENAMENTO E PROCESSO PARA TESTAR A  
ESTANQUEIDADE DO MESMO”**

Campo Técnico

[001] A presente invenção se refere a uma cobertura de um contêiner para fechar uma abertura de enchimento de um contêiner de transporte e/ou armazenamento, especificamente de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, com pelo menos duas ranhuras no lado interno da cobertura do contêiner e que se encontram arranjadas com um intervalo entre as mesmas, e pelo menos duas juntas, cada uma das quais arranjada em uma das ranhuras. A invenção também se refere a um contêiner de transporte e/ou armazenamento, compreendendo um corpo de contêiner tendo um fundo de contêiner e pelo menos uma parede lateral de contêiner, bem como, a cobertura do contêiner. Finalmente, a invenção se refere a um processo para testar a estanqueidade do contêiner de transporte e/ou armazenamento quando o mesmo é fechado pela cobertura do contêiner.

Fundamentos da Invenção

[002] Substâncias contaminadas e/ou ativadas tais como, especificamente, sobras e resíduos de substâncias que são, por exemplo, radioativamente, quimicamente e/ou biologicamente contaminadas e/ou ativadas, devem ser geralmente encaminhadas para armazenamento permanente, para evitar qualquer contato adicional dos resíduos das substâncias com o meio ambiente. Para possibilitar que substâncias contaminadas e/ou ativadas sejam armazenadas permanentemente, contêineres de armazenamento temporário e/ou permanente são conhecidos nos quais os resíduos das substâncias são depositados para o transporte e/ou armazenamento. Após o enchimento, os contêineres de armazenagem temporário e/ou permanente são fechados com uma cobertura de contêiner, por exemplo, através do parafusamento da cobertura do contêiner para baixo sobre o corpo de contêiner do contêiner de armazenagem temporário e/ou permanente, com a utilização de uma ou duas fileiras de parafusos.

[003] Para assegurar que os resíduos das substâncias não consigam escapar do contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente, juntas são providenciadas entre a cobertura do contêiner e o corpo do contêiner; estas juntas são frequentemente instaladas em ranhuras correspondentes existentes na cobertura do contêiner. Diretrizes internacionais determinam que contêineres de armazenamento temporário e/ou permanente abastecidos com substâncias contaminadas e/ou ativadas não podem exceder determinadas razões de vazamento, para assegurar que as substâncias contaminadas e/ou ativadas, com o passar do tempo, não escapem do contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente e representem perigo para o meio ambiente e os seres humanos. Correspondentemente, contêineres de armazenamento temporário e/ou permanente devem, de acordo com os requerimentos IP-2 ou do tipo B, possuir as juntas anteriormente mencionadas de acordo com as diretrizes atuais; por exemplo, uma cobertura redonda de contêiner deve possuir duas juntas O-ring de elastômeros.

[004] Para determinar a razão de vazamento entre estas duas juntas, isto é, para determinar o volume ou massa do escape indesejado do contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente durante um período de tempo, é utilizado o método denominado de elevação de pressão. Para a realização deste método, primeiramente um espaço definido de teste localizado entre as duas juntas é evacuado, antes do início do próprio teste de elevação de pressão. O assim denominado tempo de pré-bombeamento que é necessário para evacuar o espaço definido de teste, isto é, um volume definido de gás, é de decisiva importância para a determinação da razão de vazamento.

[005] Experimentos demonstraram que as modalidades de execução conhecidas da arte anterior conseguem apenas atingir razões de vazamento abaixo das razões de vazamento especificadas e após tempos de pré-bombeamento superiores a 60 horas. Embora os tempos de pré-bombeamento não sejam definidos por padrões conhecidos, os tempos de pré-bombeamento anteriormente mencionados, superiores a 60 horas, são antieconômicos para a execução do teste de estanqueidade requerido pelos padrões de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente, e além disso, os mesmos retardam

todo o processo de produção e consequentemente a entrega aos clientes.

#### Descrição da Invenção

[006] Correspondentemente, o objetivo da invenção é o de revelar uma cobertura de contêiner que possa reduzir o tempo de pré-bombeamento por meio de um processo correspondente e que possa, no entanto, realizar de modo confiável o teste de estanqueidade requerido pelos padrões.

[007] Este objetivo é alcançado pelos recursos descritos nas reivindicações independentes. As modalidades de execução vantajosas da invenção encontram-se descritas nas reivindicações subordinadas.

[008] Portanto, o objetivo da invenção é alcançado por uma cobertura de contêiner para o fechamento de uma abertura de enchimento de um contêiner de transporte e/ou armazenamento, particularmente de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, com pelo menos duas ranhuras localizadas na parte interna da cobertura do contêiner e que são arranjadas com um intervalo entre uma e outra, com pelo menos duas juntas, cada uma das quais, arranjada em uma das ranhuras, e com um dispositivo de desvio para a circulação de um gás, o dispositivo de desvio sendo conectado com pelo menos uma ranhura de tal maneira que um volume indefinido de gás confinado pela junta e pela ranhura possa escapar através do dispositivo de desvio.

[009] Portanto, um ponto essencial da invenção reside no fato de que um volume indefinido de gás confinado pela junta e pela ranhura pode escapar através do dispositivo de desvio, particularmente para determinar a razão de vazamento de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente fechado com a cobertura do contêiner. Experimentos demonstraram que existe, entre uma junta com uma seção transversal circular e uma ranhura com uma seção transversal retangular, um volume indefinido de gás que deve ser evacuado durante o tempo de pré-bombeamento adicionalmente a um volume definido de gás determinando o espaço de teste, para possibilitar a determinação segura e confiável da razão de vazamento após os mesmos.

[010] Nas modalidades de execução da arte anterior, a

seleção de um tempo de pré-bombeamento muito reduzido pode significar que embora o volume definido de gás no espaço de teste seja evacuado, o volume indefinido de gás remanescente entre a junta e a ranhura não o é. A razão reside no fato de que quando o contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente é fechado com a cobertura do contêiner, as forças de fixação da junta são indefinidas, de tal maneira que o volume indefinido de gás confinado pela junta e pela ranhura pode ser bombeado para fora apenas intermitentemente, e não continuamente. Algumas vezes a junta repousa contra a ranhura, em contato com a mesma, impedindo que o volume indefinido de gás formado desta maneira seja bombeado para fora. No entanto, os resultados demonstraram que com o tempo, isto é, depois que o tempo de pré-bombeamento expirou, as modalidades de execução conhecidas da arte anterior então permitiram a circulação entre o volume indefinido de gás e o volume definido de gás no espaço de teste. A elevação resultante da pressão no volume definido de gás no espaço de teste então significou, que quando a razão de vazamento é determinada, todo o sistema de juntas das modalidades de execução conhecidas da arte anterior foi falsamente avaliado como tendo vazamentos.

[011] A presente invenção revela um modo completamente novo de impedir a elevação da pressão anteriormente mencionada, com a introdução de um dispositivo de desvio que permite que o volume indefinido de gás confinado pela junta e pela ranhura circule livremente, particularmente na direção do volume definido de gás. Isto significa, que quando o espaço de teste é evacuado pelo dispositivo de desvio, também permite que o volume indefinido de gás seja evacuado, de tal maneira que como consequência a elevação da pressão anteriormente mencionada não mais aconteça e consequentemente nenhum erro possa ocorrer na determinação da razão de vazamento.

[012] Para atingir este objetivo, o dispositivo de desvio para a circulação do gás apresenta preferencialmente a forma de um tubo ou orifício de furação na cobertura do contêiner. Também é preferível que o diâmetro da junta corresponda ao diâmetro da ranhura, para que a junta na ranhura faça contato com a ranhura. Também é preferível que o diâmetro da junta seja maior do que o diâmetro correspondente da ranhura, por exemplo, 1%, 2%, 5%, e/ou

10% maior do que o mesmo, de tal maneira que quando a junta é colocada na ranhura a mesma é mantida na posição pela força de fixação. É especialmente preferível que a cobertura do contêiner tenha exatamente duas juntas, cada uma das quais arranjada em uma ranhura, e que o dispositivo de desvio seja conectado com ambas as ranhuras.

[013] Uma modalidade de execução comprehende um encosto arranjado entre as ranhuras, de cuja superfície pelo menos uma parte é recuada da superfície interna da cobertura do contêiner, na direção das ranhuras, o dispositivo de desvio sendo conectado com a superfície recuada do encosto de tal maneira que o volume indefinido de gás possa escapar na direção da superfície recuada do encosto. Quando a cobertura do contêiner fecha o corpo do contêiner, o encosto, que é recuado da superfície interna, forma o espaço de teste, e com isto o volume definido de gás. Nesta modalidade de execução, o dispositivo de desvio agora conecta o volume indefinido de gás, que é delimitado pela junta e pela ranhura, com o volume definido de gás, que é delimitado pelo encosto recuado, o corpo do contêiner, e as juntas.

[014] É preferível que o encosto se estenda entre as ranhuras de tal maneira que o encosto recuado permita que o gás circule livremente entre a primeira ranhura e a segunda ranhura (se existirem duas ranhuras). É preferível que o encosto esteja recuado da superfície interna da cobertura do contêiner a uma distância de 0,3 mm, mais preferivelmente de 0,5 a 0,6 mm, e que o mesmo tenha, adicionalmente e/ou alternativamente, uma superfície plana que seja paralela à superfície interna da cobertura do contêiner. Adicionalmente, é preferível que o encosto se estenda de todo ao longo das ranhuras, por exemplo, se a cobertura do contêiner for circular com ranhuras se estendendo em torno da periferia, o encosto também se estende em torno da periferia. No contexto da presente invenção, é preferível que as palavras "escape na direção da superfície do encosto" signifiquem que o gás circulando através do dispositivo de desvio pode escapar na direção do volume definido de gás, que é delimitado pelo menos parcialmente pela superfície do encosto. Agora, se o volume de gás definido desta maneira for evacuado para permitir a subsequente determinação da razão de vazamento do contêiner de armazenamento temporário

e/ou permanente, a evacuação do volume definido de gás criado desta maneira também evaca o volume indefinido de gás.

[015] Teoricamente, a ranhura pode ter qualquer formato. No entanto, uma modalidade especialmente preferida de execução envolve a ranhura sendo retangular e o dispositivo de desvio sendo arranjado na área da protuberância se afastando da superfície interna da cobertura do contêiner e/ou do canto da ranhura se afastando da mesma. Isto significa que é preferível que a seção transversal da ranhura tenha um formato retangular e/ou arredondado, pelo menos um canto sendo arranjado de maneira a se afastar da parte interna da cobertura do contêiner. Portanto, esta modalidade de execução prevê que o dispositivo de desvio seja arranjado na área deste canto, em outras palavras, que o dispositivo de desvio seja arranjado preferencialmente na ranhura tão distante quanto possível da superfície interna da cobertura do contêiner, permitindo a circulação do gás próximo do canto. Portanto, nesta modalidade de execução, o dispositivo de desvio é posicionado "tão fundo quanto possível" na ranhura. Isto permite que o volume indefinido de gás escape completamente, ou tão completamente quanto possível, através do dispositivo de desvio. Um canto pode ser não apenas agudo, porém também pode ser arredondado.

[016] Também existem várias modalidades de execução possíveis do dispositivo de desvio. No entanto, modalidades de execução especialmente preferidas envolvem o dispositivo de desvio tendo a forma de uma ranhura de desvio e/ou de um orifício de furação localizado entre o volume indefinido de gás e a superfície interna da cobertura do contêiner; uma ranhura de conexão entre as duas ranhuras; e/ou uma protuberância na ranhura se estendendo da superfície interna da cobertura do contêiner ao interior da ranhura; e/ou um inserto na ranhura. Em cada um dos casos, as modalidades de execução do dispositivo de desvio permitem a livre circulação do volume indefinido de gás confinado pela junta e pela ranhura, tanto na direção da superfície interna da cobertura do contêiner como entre as duas ranhuras. Mesmo que seja perfeitamente claro para uma pessoa habilitada na arte, deve ser mencionado aqui que a cobertura do contêiner possui preferencialmente as anteriormente mencionadas partes internas e externas orientadas para fora da parte interna, de

tal maneira que quando a cobertura do contêiner está fechada a parte interna da cobertura do contêiner aponta na direção do interior do contêiner, ou na direção da abertura de enchimento, enquanto que a parte externa da abertura do contêiner está orientada para fora do interior do contêiner.

[017] Outra modalidade preferida de execução compreende as ranhuras se estendendo paralelas umas às outras em torno da periferia da parte interna da cobertura do contêiner, em uma área de borda. Isto significa que as ranhuras se encontram, por exemplo, próximas da borda da cobertura do contêiner, por exemplo, distantes 3 ou 5 cm da borda atual da cobertura do contêiner. Teoricamente, as ranhuras podem ser providenciadas na cobertura do contêiner em uma etapa de processamento utilizando um torno ou uma máquina de fresagem, ou, se a cobertura do contêiner for produzida por um processo de fundição, as ranhuras podem ser produzidas no próprio molde.

[018] Em outra modalidade preferida de execução, a ranhura apresenta o formato de uma ranhura rabo-de-andorinha e/ou a junta apresenta o formato de uma junta O-ring de elastômero. Esta modalidade construtiva apresenta a vantagem de que as juntas O-ring não podem cair para fora das ranhuras rabo-de-andorinha durante a montagem e/ou a desmontagem, se o diâmetro das juntas for então selecionado um pouco maior do que o diâmetro da ranhura em seu menor local, de tal maneira que quando um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente é abastecido com substâncias radioativamente contaminadas e/ou ativadas, as partes mecânicas sejam expostas à menor radiação radioativa possível quando a cobertura está sendo colocada ou removida.

[019] Em uma modalidade especialmente preferida de execução da presente invenção, uma parte do encosto entre as ranhuras é removida e uma parte pré-formada é providenciada para ser inserida no [espaço deixado] espaço removido, o dispositivo de desvio sendo arranjado na parte pré-formada. Se as ranhuras forem fresadas na cobertura do contêiner como ranhuras rabo-de-andorinha se estendendo em torno da periferia, é necessário que a máquina de fresagem entre na cobertura do contêiner em pelo menos um local.

Para este fim, a parte do encosto anteriormente mencionada é removida, a máquina de fresagem entra para fresar para fora a ranhura rabo-de-andorinha, e após a fresagem a parte pré-formada é inserida na parte removida, por exemplo, parafusada na mesma. É preferível que a parte pré-formada também tenha uma seção transversal para substituir a parte do encosto previamente removida deste local para formar a ranhura rabo-de-andorinha.

[020] Isto significa que a parte pré-formada, também denominada "peça de travamento", permite que as juntas de O-ring também estejam localizadas na área desta parte ou, se as ranhuras se estenderem em torno da periferia, em posições predefinidas ao longo de toda a periferia do contêiner. Outra vantagem desta modalidade de execução reside no fato de que para a inserção do dispositivo de desvio apenas a peça de travamento necessita ser substituída; a cobertura do contêiner não necessita ser mecanicamente usinada. Teoricamente, as ranhuras rabo-de-andorinha se estendendo em torno da periferia podem ser incorporadas na cobertura do contêiner com apenas uma única peça de travamento, no entanto, também é possível a presença de múltiplas peças de travamento, por exemplo, em cada um dos lados da cobertura do contêiner.

[021] Teoricamente, o dispositivo de desvio pode ser arranjado de qualquer maneira na parte pré-formada, no entanto é preferível, de acordo com uma modalidade especialmente preferida de execução da presente invenção, que o dispositivo de desvio seja arranjado em uma face da parte pré-formada e desenhado como duas ranhuras de desvio, cada uma das mesmas se estendendo de um ponto comum no topo da parte pré-formada para baixo na direção do fundo da parte pré-formada e, se a parte pré-formada for inserida na [no espaço deixado por] peça removida, no interior das duas ranhuras. Também é preferível que cada face da parte pré-formada possua apenas um dispositivo de desvio; na modalidade de execução previamente mencionada, os dispositivos de desvio se estendem através de duas ranhuras de desvio, que se estendem ao longo da face em um ângulo de 90º uma em relação à outra, por exemplo, dependendo do dimensionamento da parte pré-formada. Também é preferível que as ranhuras de desvio terminem nos cantos da ranhura rabo-de-andorinha no lado oposto da superfície interna da cobertura do contêiner, de tal maneira que mesmo

que a junta de O-ring seja pressionada para o interior com força máxima, o gás localizado entre a junta e a ranhura rabo-de-andorinha possa escapar deste canto. Também é preferível que a ranhura, por exemplo, em sua modalidade de execução como ranhura rabo-de-andorinha, apresente dois cantos orientados para fora da superfície interna da cobertura do contêiner, cada um dos quais conectados com o dispositivo de desvio.

[022] O objetivo da invenção é também alcançado por um contêiner de transporte e/ou armazenamento, particularmente por um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas compreendendo um corpo de contêiner tendo um fundo de contêiner e pelo menos uma parede lateral de contêiner, bem como, uma cobertura de contêiner como descrita acima, o corpo do contêiner tendo uma abertura de enchimento que pode ser fechada pela cobertura do contêiner.

[023] É preferível a utilização de um contêiner de transporte e/ou armazenamento deste tipo para acomodar, armazenar e/ou transportar substâncias quimicamente, biologicamente ou radioativamente contaminadas e/ou ativadas, e/ou para consigná-las a um armazenamento permanente. O contêiner de transporte e/ou armazenamento compreende um corpo de contêiner que apresenta um fundo de contêiner e pelo menos uma parede lateral de contêiner. Por exemplo, a pelo menos uma parede lateral do contêiner pode ser arranjada em um ângulo essencialmente reto em relação ao fundo do contêiner e/ou pode ser formada como uma peça única com o mesmo. Neste caso, é possível que exista apenas uma única parede lateral de contêiner, se a mesma for cilíndrica e o fundo do contêiner apresentar uma seção transversal circular. Nesta modalidade de execução, o diâmetro do contêiner de transporte e/ou armazenamento, que então é cilíndrico, pode se situar na faixa  $\geq 1.000 \text{ mm}$  a  $\leq 1.100 \text{ mm}$ .

[024] No entanto, é preferível que o contêiner de transporte e/ou armazenamento ou o corpo do contêiner apresente diversas paredes laterais de contêiner, sendo possível que o fundo do contêiner apresente um formato poligonal quando observado a partir do topo. Nesta modalidade de

execução, as paredes laterais do contêiner encontram-se arranjadas com um ângulo correspondente entre as mesmas, e também podem ser produzidas em uma peça única umas com as outras e com o fundo do contêiner; é especialmente preferível que as mesmas tenham um formato retangular.

[025] Para permitir que as substâncias contaminadas e/ou ativadas sejam introduzidas no contêiner de transporte e/ou armazenamento, o corpo do contêiner apresenta uma abertura de enchimento. Teoricamente, o tamanho e o formato desta abertura podem ser selecionados livremente, no entanto, os mesmos podem ser adaptados ao formato básico do fundo do contêiner, que é particularmente o formato do fundo do contêiner quando observado a partir do topo. Para prevenir o escape de substâncias contaminadas e/ou ativadas ou emissões originadas das substâncias contaminadas e/ou ativadas, a abertura de enchimento pode ser fechada, particularmente hermeticamente selada, pela cobertura do contêiner. Portanto, quando a abertura de enchimento está fechada, o contêiner de transporte e/ou armazenamento se encontra, particularmente, hermeticamente selado, de tal maneira que as próprias substâncias contaminadas e/ou ativadas ou as emissões originadas das substâncias contaminadas e/ou ativadas, tais como, por exemplo, radiação radioativa, não possam escapar de qualquer lugar do contêiner de transporte e/ou armazenamento.

[026] É preferível que o corpo do contêiner e/ou a cobertura do contêiner seja fabricada de ferro fundido, preferencialmente de ferro fundido com grafite esferoidal, denominado ferro fundido de grafite esferoidal (ferro maleável). Particularmente, quando produzido de ferro fundido, com isto permitindo a utilização do processo de fundição, o contêiner de transporte e/ou armazenamento pode ser produzido de uma maneira especialmente simples e bem definida. No contexto da presente invenção, o ferro fundido pode ser entendido como significando, particularmente, uma liga de ferro com alta proporção de carbono, tal como, por exemplo,  $\geq 2\%$ , e silício, tal como, por exemplo, 1,5%. O ferro fundido pode conter outros componentes, tais como, por exemplo, manganês, cromo, ou níquel. O contêiner de transporte e/ou armazenamento ou o corpo do contêiner e/ou a cobertura do contêiner também

podem ser produzidos ou moldados com a utilização do processo de fundição, particularmente com o assim denominado ferro fundido cinza. Desta maneira, o ferro fundido também pode compreender carbono na forma de grafite, particularmente de grafite esferoidal.

[027] Também é preferível que o contêiner de transporte e/ou armazenamento apresente, em seu topo e/ou em seu fundo, no entanto, particularmente em sua lateral de frente à abertura de enchimento, uma abertura de transporte para transportar o contêiner de transporte e/ou armazenamento. A abertura de transporte pode apresentar a forma de uma abertura ISO, para permitir que o contêiner de transporte e/ou armazenamento seja transportado com a utilização de procedimentos padronizados. É vantajoso que o contêiner de transporte e/ou armazenamento comporte múltiplas aberturas de transporte, que podem ser arranjadas nos cantos, por exemplo, se o formato básico possuir cantos. Em uma modalidade de execução cuboide, por exemplo, com uma seção transversal quadrada ou retangular, múltiplos contêineres de transporte e/ou armazenamento podem ser colocados juntos uns aos outros e armazenados com pequena necessidade de espaço. Nesta modalidade de execução, as dimensões do contêiner de transporte e/ou armazenamento podem se situar aproximadamente na faixa de um contêiner usual com padronização ISO. Por exemplo, a altura e largura podem se situar na faixa  $\geq 1.200$  mm a  $\leq 2.000$  mm, e o comprimento pode se situar na faixa  $\leq 1.600$  mm a  $\geq 3.000$  mm.

[028] A cobertura do contêiner pode ser fixada ao corpo do contêiner de várias maneiras, sendo a maneira parafusada a preferida. Para atender esta finalidade, as ranhuras ou as juntas são preferencialmente arranjadas na cobertura do contêiner de tal modo que quando a abertura de enchimento é fechada pela cobertura do contêiner, as juntas se situem entre a cobertura do contêiner e o corpo do contêiner, fazendo com que o contêiner de transporte e/ou armazenamento se torne hermeticamente selado. Quando esta operação estiver finalizada, a cobertura do contêiner pode ser parafusada no corpo do contêiner com a utilização de uma ou duas fileiras de parafusos. Duas fileiras de parafusos são ideais para a fixação da cobertura do contêiner no corpo do contêiner, de uma maneira especialmente segura, firme, e estável. A junta

rosqueada pode ser implementada por furo(s) rosqueado(s) no corpo do contêiner, ou também por prisioneiros rosqueados se projetando a partir da superfície do corpo do contêiner.

[029] É também preferível a existência de uma única cobertura de contêiner, no entanto também é [possível] a existência de duas coberturas de contêiner, a segunda cobertura de contêiner se estendendo além da primeira cobertura de contêiner e se sobrepondo à mesma. Correspondentemente, também são preferidas duas fileiras de roscas, sendo possível que a primeira cobertura, também denominada de cobertura primária e preferencialmente fabricada pelo método descrito acima, seja fixada por meio da primeira fileira de roscas, e a segunda cobertura seja fixada por meio da segunda fileira de roscas. A segunda cobertura, a assim denominada cobertura secundária, também pode possuir uma junta, assim como a cobertura primária, que também pode consistir de uma junta O-ring de elastômero, [ou] ser produzida de borracha microcelular e/ou de metal. Também é preferível que a junta da cobertura primária possua um elastômero que é desenhado para isolar o interior do contêiner de influências térmicas e/ou radioatividade, e que a junta externa da cobertura secundária possua um elastômero que é desenhado para isolar o interior do contêiner da umidade. Um desenho deste tipo é vantajoso, pois um material mais econômico pode ser utilizado para a fabricação da junta externa do que para a junta interna, tornando possível economizar os custos de uma segunda junta cara para a junta externa, a assim denominada junta de sacrifício.

[030] Também é possível que a cobertura do contêiner seja desenhada de tal maneira que quando a cobertura do contêiner for fechada a mesma encoste pelo menos contra os lados longos do contêiner, isto é, sua largura é essencialmente a mesma do topo do contêiner, isto é, no caso do contêiner de transporte e/ou armazenamento ou do contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente, é preferível que a cobertura do contêiner possua recessos em seus cantos correspondendo com as aberturas de transporte. O topo do contêiner pode ser mais largo do que a cobertura do contêiner, para que neste modo o contêiner forme um colar periférico, no interior do qual a cobertura do contêiner pode ser depositada para fechar o contêiner. Finalmente, também é

possível que a cobertura do contêiner apresente uma conexão de teste, por um lado para controlar a condição do material armazenado, e/ou por outro lado para monitorar outros parâmetros. É preferível que a cobertura do contêiner seja fabricada de ferro fundido ou aço.

[031] Outra modalidade de execução prevê que a cobertura do contêiner e o corpo do contêiner sejam configurados de tal maneira que a cobertura do contêiner fixada ao corpo do contêiner ou à abertura de enchimento se projete além do corpo do contêiner, preferencialmente por uma distância de pelo menos 10 mm, na direção se afastando do interior do contêiner. Esta modalidade de execução cria um contorno positivo que permite um melhor empilhamento do contêiner. Também é preferível que a abertura de enchimento e/ou a cobertura do contêiner sejam desenhadas tão amplas quanto possível em relação à largura do topo do contêiner, para permitir um carregamento especialmente simples do contêiner.

[032] Outra modalidade preferida de execução prevê, de acordo com a modalidade preferida de execução anteriormente mencionada com o encosto recuado, que a cobertura do contêiner feche a abertura de enchimento de tal maneira que exista, confinado entre o encosto e o corpo do contêiner, um volume definido de gás que é conectado por meio do dispositivo de desvio ao volume indefinido de gás. Quando um teste de estanqueidade é realizado, esta modalidade de execução permite que o gás confinado entre a junta e a ranhura, isto é o ar, circule livremente com o volume definido de teste formado pelo volume definido de gás, e correspondentemente, que seja evacuado.

[033] O objetivo da invenção é também solucionado por um processo para testar a estanqueidade de um contêiner de transporte e/ou armazenamento fechado com a cobertura do contêiner, como descrito acima, com a etapa: a) Evacuação do volume de gás. Portanto, quando o volume de gás é evacuado, o dispositivo de desvio determina que não apenas o volume definido de gás do espaço de teste formado pelo encosto recuado seja evacuado, porém também o ar ou gás que poderia possivelmente permanecer no volume indefinido de gás. Comparado com as modalidades de execução conhecidas da arte

anterior, esta modalidade de execução permite uma substancial redução no assim denominado tempo de pré-bombeamento requerido para a evacuação, para determinar a razão de vazamento anteriormente mencionada utilizando outra modalidade preferida de execução com a etapa: b) Determinação da razão de vazamento do contêiner de transporte e/ou armazenamento. Como resultado, o processo em combinação com o contêiner de transporte e/ou armazenamento inventivo representa um progresso significativo em relação à arte anterior, permitindo testes bem mais exatos e confiáveis de estanqueidade de um contêiner de transporte e/ou armazenamento deste tipo, com redução dos tempos de pré-bombeamento.

[034] A invenção será explicada com detalhes abaixo com base nas modalidades preferidas de execução, que fazem referência aos desenhos anexos.

#### Breve Descrição dos Desenhos

[035] Nos desenhos,

a Figura 1 ilustra uma vista em corte de uma modalidade preferida de execução de um contêiner de transporte e/ou armazenamento com sua cobertura do contêiner fechada;

a Figura 2 ilustra uma vista em corte de um detalhe da Figura 1 na área da cobertura do contêiner;

a Figura 3 ilustra uma vista esquemática da cobertura do contêiner descrita na modalidade preferida de execução;

a Figura 4 ilustra uma vista das forças atuando em uma junta na modalidade de execução mostrada na Figura 3;

as Figuras 5-7 ilustram vistas de topo de outras modalidades de execução de um detalhe da cobertura do contêiner;

a Figura 8 ilustra uma vista de topo da cobertura do contêiner de acordo com a modalidade preferida de execução; e

a Figura 9 ilustra uma parte pré-formada a ser inserida na

cobertura do contêiner mostrada na Figura 8.

[036] A Figura 1 ilustra uma vista em corte de um contêiner de transporte e/ou armazenamento de acordo com uma modalidade preferida de execução da presente invenção. O contêiner de transporte e/ou armazenamento, no contexto da invenção é também denominado como contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente, contêiner de transporte e armazenamento, ou simplesmente contêiner, que serve para acomodar e armazenar substâncias contaminadas e/ou ativadas, por exemplo, substâncias radioativamente, quimicamente, e/ou biologicamente contaminadas e/ou ativadas, e é fabricado de ferro fundido.

[037] O contêiner de transporte e/ou armazenamento possui uma seção transversal retangular, o corpo 1 do contêiner tendo quatro paredes laterais 2 de contêiner, duas das quais são mostradas na vista em corte da Figura 1, e um fundo 3 de contêiner, e o mesmo é fabricado em uma peça única. Uma abertura de enchimento 4 do corpo 1 do contêiner é fechada com uma cobertura 5 de contêiner. A cobertura 5 do contêiner, também denominada a cobertura primária, é por sua vez fechada com uma cobertura secundária 6. Para que isto seja realizado, ambos a cobertura 5 do contêiner e a cobertura secundária 6 são parafusadas em conjunto com o corpo 1 do contêiner por meio dos parafusos 7.

[038] Para proporcionar uma vedação hermética no corpo 1 do contêiner, a cobertura 4 do contêiner apresenta juntas 8 arranjadas em duas ranhuras 9 espaçadas por um intervalo uma da outra no lado interno da cobertura 5 do contêiner, isto é, de frente para o interior do contêiner. Neste local as ranhuras 9 são desenhadas como ranhuras rabo-de-andorinha e, como pode ser observado na vista de topo do interior da cobertura 5 do contêiner mostrada na Figura 8, as mesmas se estendem paralelas umas às outras em torno da periferia em uma área de borda 10 da cobertura 5 do contêiner.

[039] Como pode ser observado a partir da outra vista esquemática em corte da Figura 3 das juntas inseridas nas ranhuras rabo-de-andorinha 9, as duas ranhuras 9 apresentam um encosto 11 entre as mesmas.

Com o propósito de possibilitar a fresagem das ranhuras rabo-de-andorinha 9 na cobertura 5 do contêiner, é necessário remover o encosto 11 em um local identificado com Y na Figura 8, de tal maneira que o cabeçote de fresagem possa penetrar na cobertura 5 do contêiner. Depois que as mencionadas ranhuras rabo-de-andorinha 9 foram fresadas, e para assegurar que as juntas 8 permaneçam em suas posições pré-definidas mesmo no local designado com Y na Figura 8, uma parte 12 pré-formada mostrada na Figura 9, também denominada a peça de travamento, é inserida no local identificado com Y na Figura 8, para substituir a parte removida do encosto 11.

[040] Diretrizes internacionais correspondentes requerem que contêineres de transporte e/ou armazenamento de substâncias contaminadas e/ou ativadas não excedam determinadas razões de vazamento. A razão de vazamento entre as duas juntas 8, que neste caso consistem de juntas O-ring de elastômeros, como pode ser observado na Figura 3, é determinada pelo método de elevação de pressão.

[041] Para esta finalidade, o gás localizado entre as duas juntas 8 é evacuado do assim denominado espaço de teste 14, aqui também denominado volume definido de gás 14, através de um canal de evacuação 13. Para esta finalidade, a superfície do encosto 11 é recuada da superfície interna da cobertura 5 do contêiner, simbolizada com as setas 15 na Figura 3, com isto produzindo o espaço de teste 14 com o volume definido de gás 14 entre a superfície do encosto 11 e o corpo 1 do contêiner. Neste caso, o encosto 11 é recuado por uma distância de 0,5 a 0,6 mm, e designado com as setas 15 em relação à superfície interna da cobertura 5 do contêiner. A evacuação durante o assim denominado tempo de pré-bombeamento, mostrada pela outra seta 16, evaca o volume definido de gás 14, que é delimitado pelas mencionadas duas juntas O-ring 8, o encosto 11, e o corpo 1 do contêiner.

[042] Se a cobertura 5 do contêiner for conectada ao corpo 1 do contêiner por meio dos parafusos 7, como mostrado na Figura 4, as várias forças mostradas na Figura 4 atuam nas juntas O-ring, nomeadamente forças de pré-tensionamento por um lado, e forças de fixação por outro lado. As

forças de pré-tensionamento, designadas como  $F_{\text{pré-tensionamento}}$ , são predeterminadas com base no desenho das ranhuras rabo-de-andorinha 8, e possuem importância decisiva na estanqueidade do contêiner de transporte e/ou armazenamento.

[043] Em contraste, as forças de fixação, designadas na Figura 4 como  $F_{\text{fixação}}$ , não são precisamente definidas; o resultado é que durante a evacuação do espaço de teste 14, um volume indefinido de gás 17 (mostrado na Figura 3) confinado pelas juntas 8 e pelas ranhuras 9 pode ser evacuado apenas intermitentemente, e não continuamente. O motivo disto reside no fato de que as duas juntas O-ring 8 algumas vezes encostam contra e estão em contato com as ranhuras rabo-de-andorinha 9, com isto prevenindo que o gás, por exemplo o ar, localizado no volume indefinido de gás 17, seja bombeado para fora.

[044] Em modalidades de execução conhecidas da arte anterior, este método conduz a uma equalização lenta de pressão, porém mensurável, entre o volume definido de gás 14 e o volume indefinido de gás 17 durante o teste de elevação de pressão. O resultado desta elevação de pressão fez com que o contêiner de transporte e/ou armazenamento fosse avaliado como tendo vazamentos, mesmo quando longos tempos de pré-bombeamento superiores a 60 horas foram selecionados.

[045] A invenção também revela um dispositivo de desvio 18, mostrado nas Figuras 5 a 7, que permite a circulação do gás entre o volume indefinido de gás 17 e o volume definido de gás 14, circulação esta identificada pela seta 19 da Figura 4. Isto significa que a evacuação 16 do volume definido de gás 14 também evaca o volume indefinido de gás 17 junto com o mesmo através do dispositivo de desvio 18.

[046] O resultado é que a elevação da pressão previamente mencionada no volume definido de gás 14 é evitada, isto é, a qualidade das razões de medições de vazamentos é significativamente melhorada. Portanto, em outras palavras, o dispositivo de desvio 18 cria um desvio de tal maneira que durante a fase de pré-bombeamento para a subsequente determinação da razão de vazamento, o gás do volume indefinido

de gás 17, que é delimitado ou confinado pela junta 8 e pela ranhura 9, também possa ser bombeado para fora através do canal de evacuação 13.

[047] Existem várias modalidades possíveis de execução do dispositivo de desvio 18. No caso da parte pré-formada 12 mostrada na Figura 9, o dispositivo de desvio 18 pode ser realizado na forma de ranhuras de desvio 20 providenciadas nas faces da parte pré-formada 12. Para esta finalidade, cada uma das ranhuras de desvio 20 se estende de um ponto comum 21 na superfície da parte pré-formada 12 descendo para o fundo da parte pré-formada 12 e no interior das duas ranhuras 9, de tal maneira que as ranhuras de desvio [20] terminem em um canto arredondado de uma ranhura retangular rabo-de-andorinha 9 ou "muito profundamente" na ranhura rabo-de-andorinha 9.

[048] Uma modalidade de execução deste tipo é vantajosa, pois quando a cobertura 5 do contêiner é parafusada em conjunto com o corpo 1 do contêiner, o pressionamento das juntas 8 faz com que a pressão contra os flancos das ranhuras rabo-de-andorinha 8 não seja mais uma pressão linear, porém uma pressão de superfície. Adicionalmente, uma junta 8 produzida de um elastômero se expande com a elevação da temperatura. Por este motivo, é especialmente vantajoso para o dispositivo de desvio 18, por exemplo, que a sua seção transversal seja menor do que a do O-ring, para que o mesmo possa ser colocado correspondentemente "profundamente" nos lados da ranhura rabo-de-andorinha 9. Também é vantajoso que as ranhuras de desvio 20 sejam providenciadas nas duas faces opostas da parte pré-formada 12, e que tenham um diâmetro de 2,5 mm com uma profundidade dada de 1,5 mm [sic].

[049] Na modalidade de execução mostrada na Figura 5, o dispositivo de desvio também pode ser produzido por escareamento entre as duas ranhuras rabo-de-andorinha 9. A Figura 6 mostra outra modalidade de execução com a forma de protuberâncias locais nas ranhuras rabo-de-andorinha 9. Outra modalidade possível de execução do dispositivo de desvio 18, ao invés das ranhuras de desvio 20, é a de produzir orifícios de furação a partir do encosto 11 entre as duas ranhuras rabo-de-andorinha 9 para o interior da área inferior das ranhuras 9. Finalmente, a Figura 7 mostra o dispositivo de desvio 18 na forma de

insertos inseridos nas ranhuras 9, deixando aberto um desvio na área da ranhura inferior 9. Adicionalmente podem ser utilizados grampos, que são incorporados, contrastando com a variante mostrada na Figura 6.

[050] O resultado é que a invenção permite uma determinação bem mais exata e confiável da razão de vazamento, simultaneamente reduzindo o tempo de pré-bombeamento.

[051] Lista de Números de Referência

Corpo do contêiner	1
Parede lateral do contêiner	2
Fundo do contêiner	3
Abertura de enchimento	4
Cobertura do contêiner, cobertura primária	5
Cobertura secundária	6
Parafusos	7
Junta	8
Ranhura, ranhura rabo-de-andorinha	9
Área da borda	10
Encosto	11
Parte pré-formada	12
Canal de evacuação	13
Espaço de teste, volume definido de gás	14
Seta (arranjo recuado)	15
Seta (evacuação)	16
Volume indefinido de gás	17
Dispositivo de desvio	18
Seta (circulação)	19
Ranhura de desvio	20
Ponto	21
Parte removida	Y

## REIVINDICAÇÕES

**1. COBERTURA DE CONTÊINER (5)** para fechar pelo menos uma abertura ou cobertura (4) de enchimento de um contêiner de transporte e/ou armazenamento, especificamente de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, caracterizada pelo fato de compreender pelo menos duas ranhuras (9) no lado interno da cobertura (5) do contêiner e que são arranjadas com um intervalo entre uma e outra, com pelo menos duas juntas (8), cada uma das quais arranjada em uma ranhura (9), e com um dispositivo de desvio (18) para a circulação (19) de um gás, o dispositivo de desvio (18) sendo conectado com pelo menos uma ranhura (9) de tal maneira que um volume indefinido de gás (17) confinado pela junta (8) e pela ranhura (9) possa escapar através do dispositivo de desvio (18).

**2. COBERTURA (5)** de acordo com a reivindicação precedente 1, caracterizada pelo fato de que as ranhuras (9) compreendem um encosto (11) arranjado entre as mesmas, de cuja superfície pelo menos uma parte é recuada (15) da superfície interna da cobertura do contêiner (5) na direção das ranhuras (9), o dispositivo de desvio (18) sendo conectado com a superfície recuada (15) do encosto (11) de tal maneira que o volume indefinido de gás (17) possa escapar na direção da superfície recuada (15) do encosto (11).

**3. COBERTURA (5)** de acordo com uma das reivindicações precedentes 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que a ranhura (9) é retangular e o dispositivo de desvio (18) é arranjado na área da protuberância se afastando da superfície interna da cobertura do contêiner (5) e/ou do canto da ranhura (9) se afastando da mesma.

**4. COBERTURA (5)** de acordo com uma das reivindicações precedentes 1, 2 ou 3, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de desvio (18) apresenta o formato de uma ranhura de desvio (20) e/ou de um orifício de furação localizado entre o volume indefinido de gás (17) e a superfície interna da cobertura do contêiner (5); o dispositivo de desvio (18) apresenta o formato de uma ranhura de conexão entre as ranhuras (9); e/ou o dispositivo de desvio (18)

apresenta o formato de uma protuberância na ranhura (9) se estendendo da superfície interna da cobertura do contêiner (5) para o interior da ranhura (9); e o dispositivo de desvio (18) apresenta o formato de um inserto na ranhura (9).

**5. COBERTURA (5)** de acordo com uma das reivindicações precedentes 1, 2, 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que as ranhuras (9) se estendem paralelas umas às outras em torno da periferia da parte interna da cobertura do contêiner (5), em uma área de borda (10).

**6. COBERTURA (5)** de acordo com uma das reivindicações precedentes 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizada pelo fato de que a ranhura (9) apresenta o formato de uma ranhura rabo-de-andorinha (9) e/ou a junta (8) apresenta o formato de uma junta O-ring de elastômero.

**7. COBERTURA (5)** de acordo com uma das reivindicações precedentes 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizada pelo fato de que parte do encosto (11) entre as ranhuras é removido (Y), com uma parte pré-formada (12) a ser inserida na [no espaço deixado por] parte removida (Y), e na qual o dispositivo de desvio (18) é arranjado na parte pré-formada (12).

**8. COBERTURA (5)** de acordo com a reivindicação precedente 7, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de desvio (18) é arranjado em uma face da parte pré-formada (12) e designado como sendo duas ranhuras de desvio (20), cada uma das mesmas se estendendo de um ponto comum no topo da parte pré-formada (12) para baixo na direção do fundo da parte pré-formada (12) e, se a parte pré-formada (12) for inserida na [no espaço deixado por] parte removida (Y), no interior das ranhuras (9).

**9. CONTÊINER DE TRANSPORTE E/OU DE ARMAZENAMENTO**, especificamente um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, caracterizado pelo fato de compreender um corpo (1) de contêiner tendo um fundo (3) de contêiner e pelo menos uma parede lateral (2) de contêiner, e uma cobertura de contêiner (5) como descrita em uma das reivindicações precedentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, o corpo (1) do contêiner tendo uma abertura de enchimento (4) que pode ser fechada pela cobertura do contêiner (5).

**10. CONTÊINER** de acordo com a reivindicação precedente 9 e a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a cobertura do contêiner (5) fecha a abertura de enchimento (4) de tal maneira que o encosto (11) e o corpo (1) do contêiner confinem um volume definido de gás (14) entre os mesmos, que é conectado com o volume indefinido de gás (17) através do dispositivo de desvio (18).

**11. PROCESSO PARA TESTAR A ESTANQUEIDADE DE UM CONTÊINER DE ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO E/OU PERMANENTE** fechado pela cobertura do contêiner (5), caracterizado pelo fato de ser descrito em uma das duas reivindicações precedentes 9 ou 10 e compreender a etapa:

- a) Evacuação do volume de gás (14, 17).

**12. PROCESSO** como descrito na reivindicação precedente 11, caracterizado pelo fato de compreender a etapa:

- b) Determinação da razão de vazamento do contêiner de transporte e/ou armazenamento.

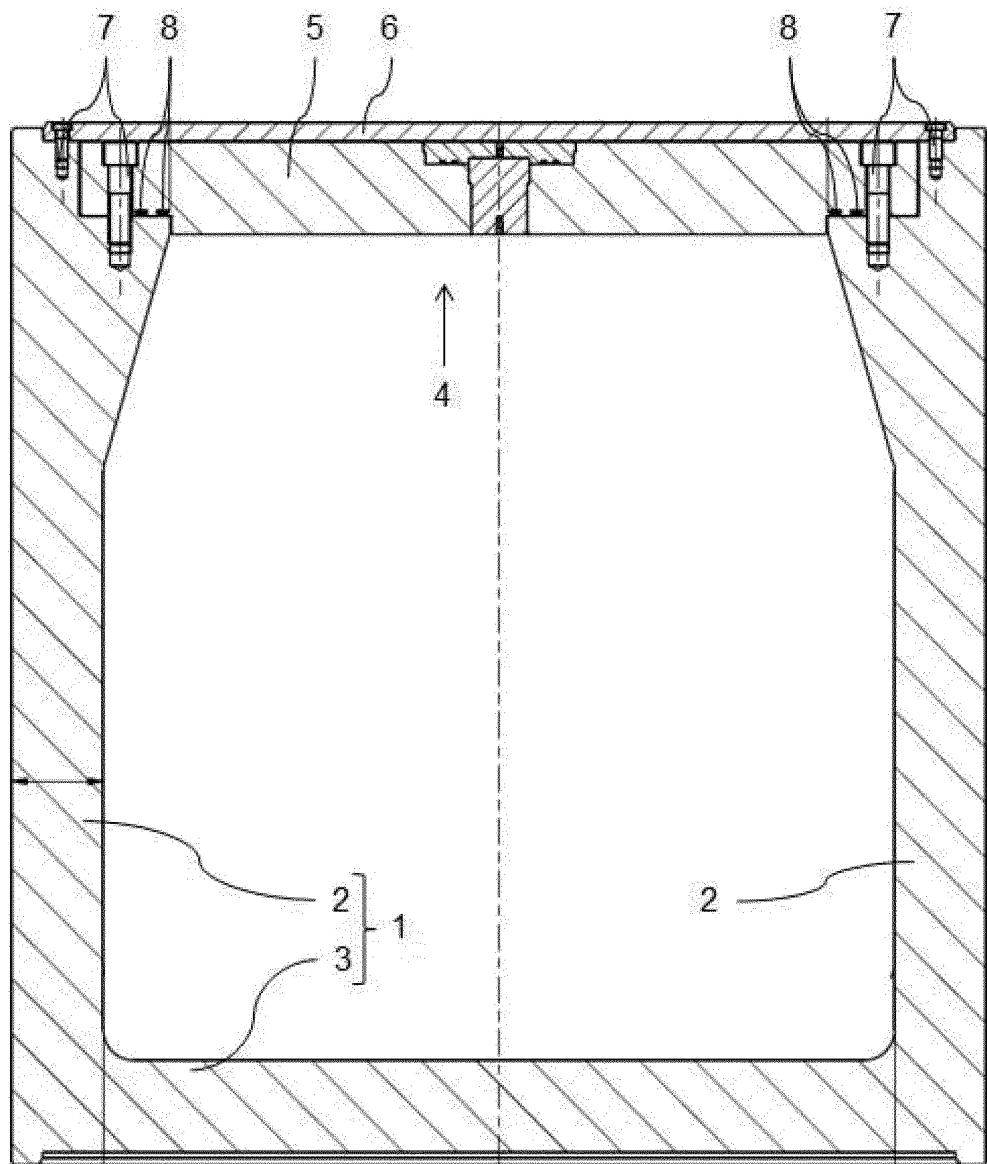


Figura 1

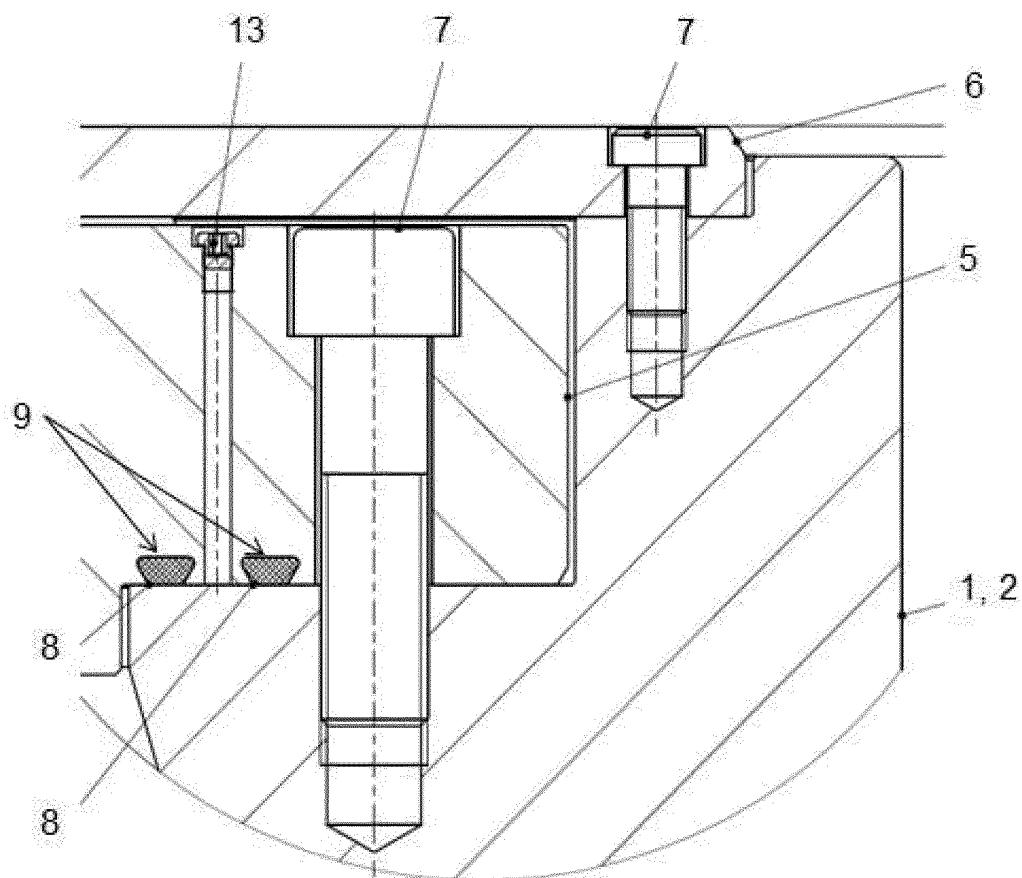
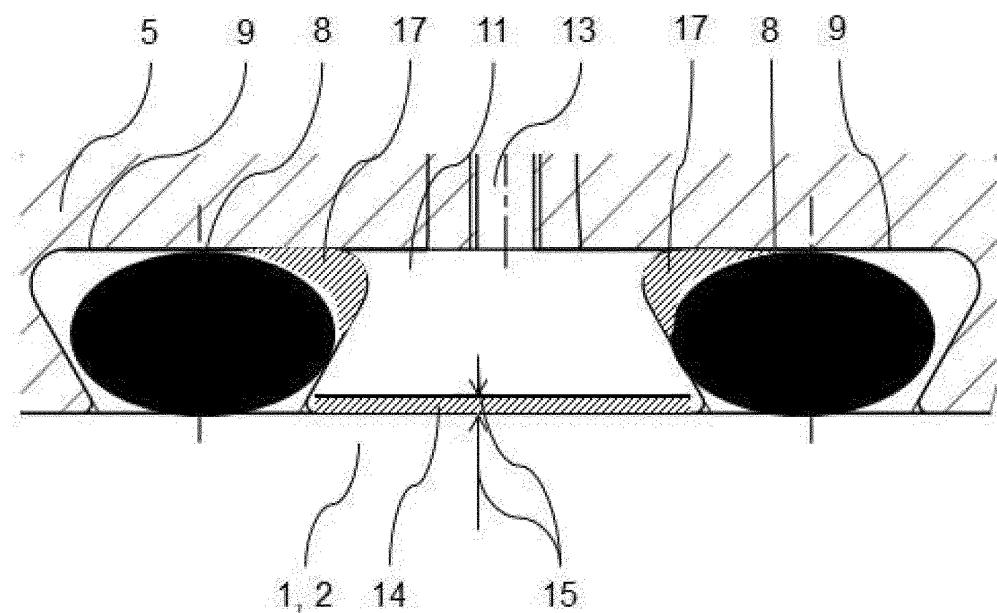
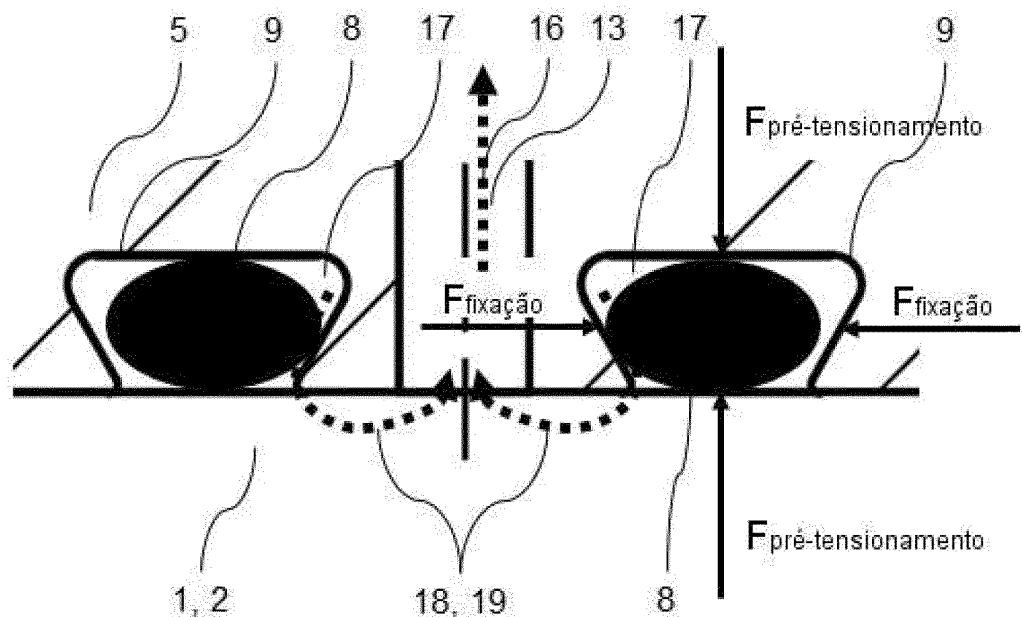


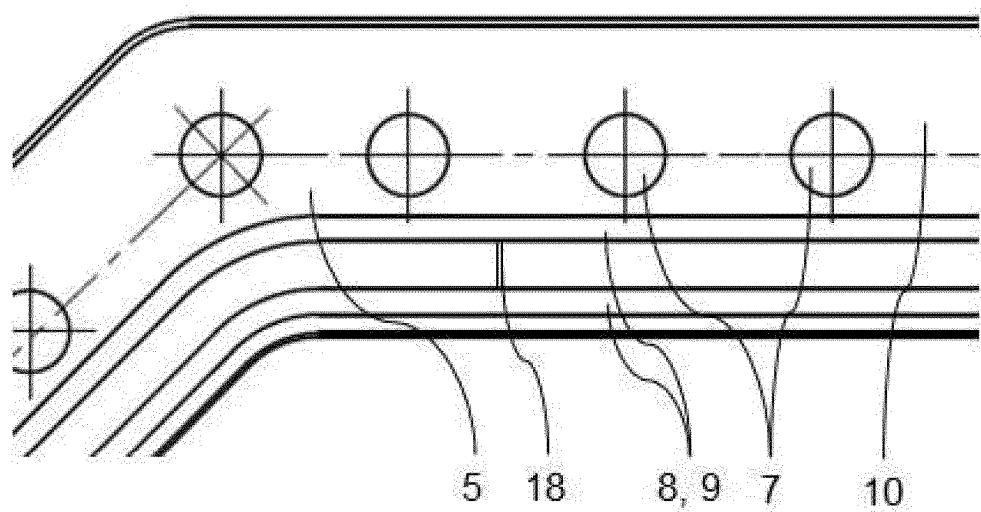
Figura 2



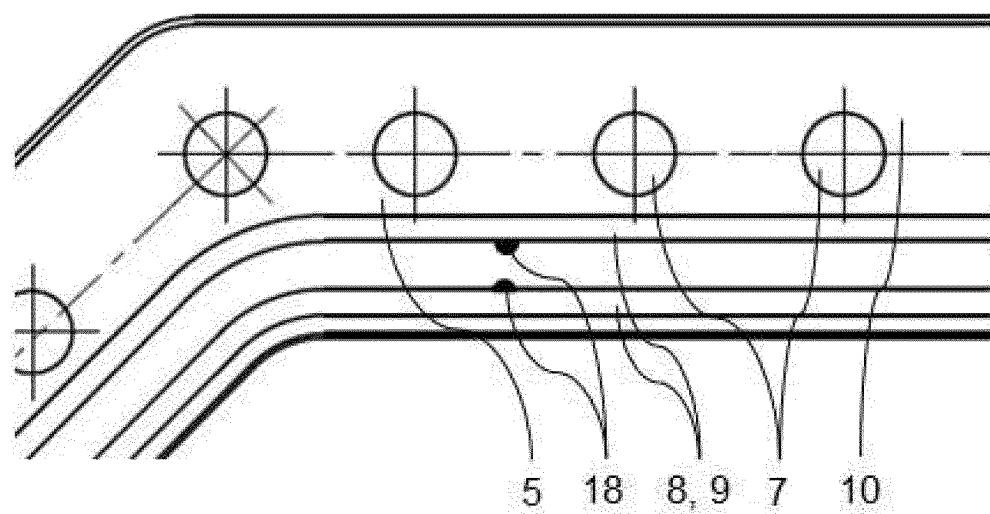
**Figura 3**



**Figura 4**



**Figura 5**



**Figura 6**

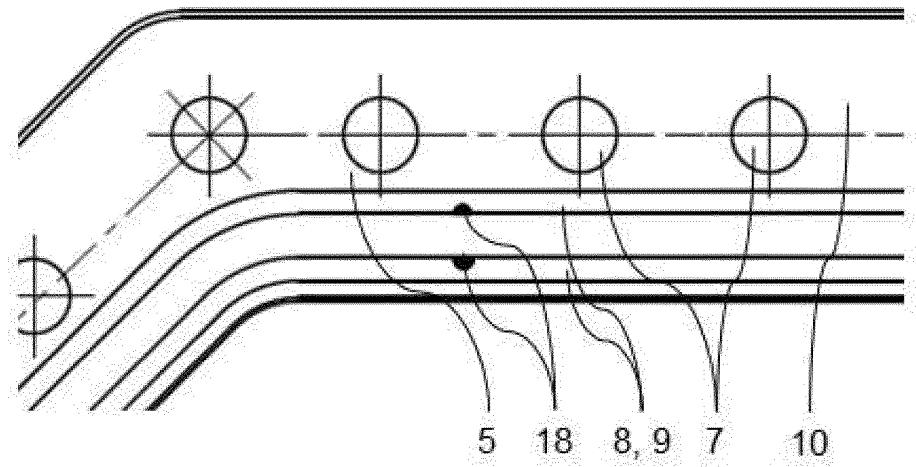


Figura 7

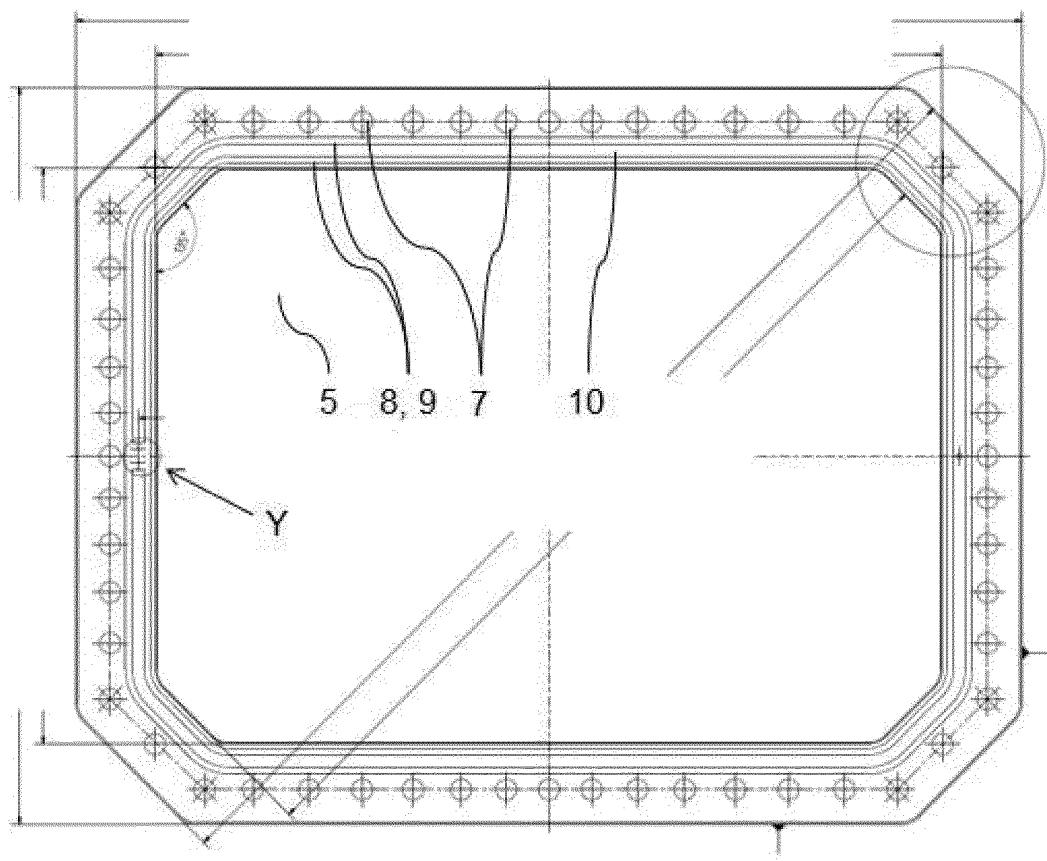


Figura 8

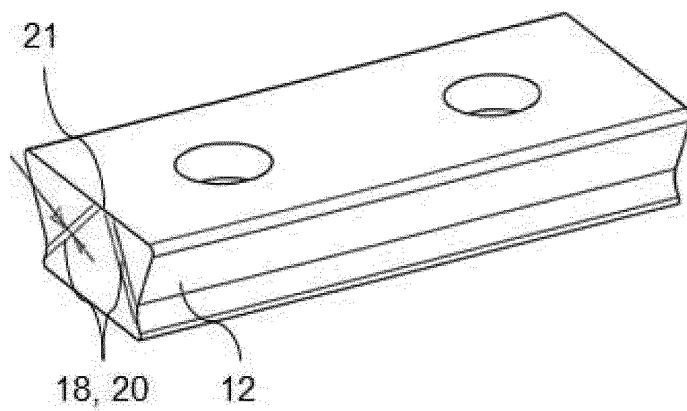


Figura 9

**RESUMO**

**"COBERTURA DE CONTÊINER PARA FECHAR UM CONTÊINER DE TRANSPORTE E/OU DE ARMAZENAMENTO E PROCESSO PARA TESTAR A ESTANQUEIDADE DO MESMO"**, por tratar a invenção de uma cobertura de contêiner (5) para fechar uma abertura de enchimento (4) de um contêiner de transporte e/ou armazenamento, especificamente de um contêiner de armazenamento temporário e/ou permanente para substâncias contaminadas e/ou ativadas, compreendendo pelo menos duas ranhuras (9) no lado interno da cobertura (5) do contêiner e que são arranjadas com um intervalo entre uma e outra, com pelo menos duas juntas (8) cada uma das quais arranjada em uma ranhura (9), e com um dispositivo de desvio (18) para a circulação (19) de um gás, o dispositivo de desvio (18) sendo conectado com pelo menos uma ranhura (9) de tal maneira que o volume indefinido de gás (17) confinado pela junta (8) e pela ranhura (9) possa escapar através do dispositivo de desvio (18).