



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

(11) PI 0922432-7 B1



(22) Data do Depósito: 17/12/2009

(45) Data de Concessão: 02/02/2021

(54) Título: TANQUE DE AR COMPRIMIDO PARA VEÍCULOS UTILITÁRIOS, MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UM TANQUE DE AR COMPRIMIDO PARA VEÍCULOS UTILITÁRIOS E APARELHO PARA EXECUÇÃO DO MÉTODO

(51) Int.Cl.: F17C 1/00.

(30) Prioridade Unionista: 08/05/2009 DE 10 2009 020 385.0; 19/12/2008 DE 10 2008 063 859.5.

(73) Titular(es): ERHARD & SÖHNE GMBH.

(72) Inventor(es): WOLFGANG PETZENDORFER; ALEXANDER KOGEL; STEFFEN ZANEK.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009067405 de 17/12/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/070044 de 24/06/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 20/06/2011

(57) Resumo: TANQUE DE AR COMPRIMIDO PARA VEÍCULOS UTILITÁRIOS E MÉTODOS DE FABRICAÇÃO. A presente invenção refere-se a um tanque de ar comprimido para veículos utilitários, compreendendo um invólucro tubular ou cilíndrico fechado em ambas as extremidades por meio de bases externas soldadas. Pelo menos uma base externa e/ou o invólucro é determinado com um furo. Uma luva é soldada sobre o furo. Pelo menos o interior do tanque de ar comprimido é determinado com um revestimento interno. As superfícies de contato entre o invólucro e as bases externas são adaptadas de modo que as superfícies de contato limitem-se entre si e de modo que as superfícies de contato possam ser soldadas juntas sem utilização de qualquer material de solda através de soldagem a laser. A luva é soldada sobre o furo por meio de soldagem a laser ou soldagem CD. O revestimento interno do tanque é fabricado pelo revestimento em pó.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"TANQUE DE AR COMPRIMIDO PARA VEÍCULOS UTILITÁRIOS,
MÉTODO PARA A FABRICAÇÃO DE UM TANQUE DE AR
COMPRIMIDO PARA VEÍCULOS UTILITÁRIOS E APARELHO PARA
EXECUÇÃO DO MÉTODO".**

[0001] A presente invenção refere-se ao tanque de ar comprimido para veículos utilitários de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

[0002] A invenção ainda se refere a um método para fabricação de tanques de ar comprimido de acordo com o preâmbulo da reivindicação 22 e com um mecanismo para a execução do método.

[0003] Tanques de ar comprimidos para veículos utilitários são conhecidos a partir do estado geral da técnica e são empregados por várias funcionalidades, particularmente para o fornecimento de ar comprimido para suspensão pneumática de veículos utilitários.

[0004] Tanques de ar comprimido podem ser empregados em veículos utilitários para o fornecimento de uma multiplicidade de dispositivos de consumo. Além dos sistemas de freio a ar comprimido e suspensões pneumáticas, esses dispositivos de consumo também podem assumir a forma, por exemplo, de sistemas de salva-vidas (por exemplo, airbags) ou sistemas que alteram a pressão dos pneus dos veículos utilitários. Tanques de pressão são utilizados, no entanto, não só no campo de veículos utilitários e veículos de passageiros, mas também em relação aos outros veículos, por exemplo, veículos ferroviários.

[0005] Um tanque de pressão para fornecimento de veículos, em particular, veículos utilitários, com um meio de gás pressurizado é conhecido, por exemplo, da patente DE 20 2005 018 579 U1.

[0006] Tanques de pressão tradicionais têm uma parede tubular ou cilíndrica periférica (invólucro), as faces da extremidade abertas das quais são seladas, geralmente soldadas, com tampas adequadas

(bases externas).

[0007] A cavidade para armazenar o gás designado é assim formada. A cavidade pode ser carregada e/ou descarregada através de portas (furos) no invólucro ou nas bases externas.

[0008] A patente DE 20 2005 018 579 U1 descreve uma modalidade vantajosa de um tanque de ar comprimido, de modo que pelo menos uma base exterior esteja configurada integralmente com o invólucro. Se necessárias, ambas as bases externas também podem ser configuradas integralmente com, respectivamente, uma parte da parede periférica.

[0009] Em termos gerais, os tanques de ar comprimido devem ser capazes de suportar cargas mecânicas resultantes da pressão interna ou externa, bem como de outras cargas mecânicas, físicas (temperatura) e químicas. Um material comumente usado para a fabricação de tanques de pressão adequados é o aço. Os tanques de aço têm na sua essência a vantagem de alta resistência mecânica e, assim, elevada resistência à compressão, e também boa resistência à temperatura. Por outro lado, a resistência química do aço no que diz respeito a substâncias corrosivas é bastante pobre. Tanques de aço também são relativamente susceptíveis a influências climáticas externas, de modo que um adicional externo e, se necessário, o revestimento interno ou o revestimento de tinta sejam geralmente fornecidos. Na técnica anterior, o revestimento interno de um tanque de ar comprimido é obtido de um revestimento de tinta úmida assim conhecida, o que, contudo, não produz resultados satisfatórios e, em particular, não pode ser aplicado de forma rentável. Além disso, nos tanques de ar comprimido conhecidos, existe o problema que, na junção entre a base externa e a parede periférica (invólucro), é formada uma então chamada coleta de borda suja (também conhecida como borda química). Partículas, ou impurezas em termos gerais, se

prendem à sua borda, o que, em então, dificulta ou impede a execução de um revestimento interno. A coleta de borda suja que se forma quando a base externa é conectada ao invólucro pode ser vista, por exemplo, a partir da figura 6 da patente DE 20 2005 018 579 U1. A base externa tem, em geral, internamente uma conta cônica (ligação em chanfro), sobre a qual o invólucro ou a parede periférica é deslizada. Assim é criada uma região de contato, que é soldada ao lado por um processo de soldagem MAG de tal forma que a base externa seja conectada ao invólucro.

[00010] Nos tanques de ar comprimido conhecidos na técnica anterior, em que ambas as bases externas são configuradas independentemente do invólucro, duas dessas são coletas de borda suja, por conseguinte formadas. Embora a modalidade de acordo com a figura 1 da patente

[00011] DE 20 2005 018 579 U1 evite essas coletas de borda suja, no entanto demanda um custo mais elevado para a fabricação das luvas.

[00012] Uma desvantagem do processo de soldagem MAG para conectar a base exterior ao invólucro consiste no processo de soldagem MAG ser relativamente lento.

[00013] Um outro problema com os tanques de ar comprimido conhecido da técnica anterior consiste na instalação de luvas em cima ou em torno dos furos nas bases externas ou no invólucro. Os furos servem para propósitos diferentes, por exemplo, a conexão das linhas. Essas conexões podem ser vistas, por exemplo, na figura 1 da patente DE 200 23 422 U1, que exhibe um tanque de ar comprimido de plástico. Em uma configuração de um tanque de pressão de metal, este é geralmente é fornecido para soldar luvas sobre os furos na base exterior ou sobre o invólucro. Aqui, as luvas são novamente soldadas por um processo de soldagem MAG. A desvantagem é que o material

de soldagem da luva gera um custo elevado, uma vez que o processo de soldagem MAG é relativamente lento, e, além disso, é necessário material de soldagem.

[00014] O objetivo da presente invenção é resolver as desvantagens da técnica anterior, em particular fornecer um tanque de ar comprimido para veículos utilitários, que podem ser fabricados de forma simples e de acordo com o custo benefício.

[00015] O objetivo da presente invenção também é fornecer um método vantajoso para a fabricação de um tanque de ar comprimido, bem como um aparelho para a execução do método.

[00016] Este objetivo é alcançado, no que diz respeito a um tanque de ar comprimido a ser fornecido, em virtude da reivindicação 1.

[00017] Um método vantajoso para a fabricação de um tanque de ar comprimido é obtido a partir da reivindicação 22.

[00018] Um aparelho vantajoso para execução do método é obtido a partir de reivindicação 25.

[00019] Em virtude do fato de que as superfícies de contato entre o invólucro e as bases externas são projetadas de tal forma que as superfícies de contato estão contíguas umas às outras de maneira nivelada ou adjacente e uma conexão seja realizada sem material de soldagem com solda a laser, um tanque de ar comprimido, é previamente fornecido sem a habitual coleta de sujeira ou borda química, ou seja, a previamente presente saliência cônica interna ou conta nas bases exteriores, sobre a qual o invólucro é deslizado para se preparar para uma solda conjunta, é dispensada pela solução dada de acordo com a invenção.

[00020] A solução de acordo com a invenção provê no lado interno de do tanque uma superfície que está otimamente adequada para a pintura e revestimento, uma vez que as projeções e recessos (coleta de bordas sujas ou bordas químicas) sejam evitados. A alta qualidade

é assim obtida para a pintura ou revestimento. Uma situação na qual os resíduos podem ser coletados sobre as bordas internas, cujos resíduos, durante a operação, percorrem as linhas e possivelmente podem causar problemas em linhas de freio ou similares, é assim evitada.

[00021] As bases externas podem ser ligadas ao invólucro de forma rápida e confiável, por uma emenda de solda circunferencial, produzida pela solda a laser. A fim de permitir a utilização de um laser, as respectivas superfícies de contacto são preparadas de tal forma que o contato com as superfícies a serem conectadas possa ser limitado de maneira nivelada ou adjacente ou por tamanho um contra o outro. A lacuna que é formada em consequência disto entre as superfícies de contato deve ser tão pequena quanto possível, isto é, as superfícies de contato são precisamente trabalhadas de modo que a lacuna resultante seja pequena, ou seja, apropriada para a soldagem a laser.

[00022] Para a produção de uma emenda de solda ideal, pode ser vantajoso alinhar o laser de modo que o feixe de laser atinja a lacuna entre as duas superfícies de contato de modo que nenhuma luz esteja presente na lacuna.

[00023] Em uma modalidade da presente invenção, pode ser determinado que as superfícies de contato de alinhamento mútuo tenham um bisel de até 45 °, de preferência a $15^\circ \pm 5^\circ$. As superfícies de contato de alinhamento mútuo podem aqui ter preferencialmente um bisel idêntico. O efeito do bisel é que, quando a base externa é aplicada à superfície frontal do invólucro, uma centralização dos dois componentes é obtida. O bisel pode ser configurado de modo que um tipo de junta em cauda de andorinha seja obtida entre os dois componentes a serem conectados.

[00024] O bisel pode ser configurado tanto para queda e ascensão

de dentro para fora. Em ambos os casos, uma centralização dos componentes é obtida, ao mesmo tempo em que uma luz na lacuna é evitada.

[00025] A desvantagem com o bisel consiste no fato de que ele gera um custo adicional de fabricação. É, portanto, de preferência, determinado que as superfícies de contato não tenham bisel, isto é, as superfícies de contato deslizem ou se acomodam em um plano radial do tanque de ar comprimido ou se estendem em um plano de repouso perpendicular ao eixo do tanque de pressão.

[00026] É vantajoso se o laser, além da soldagem das bases exteriores até as faces da extremidade de um invólucro, for usado também para fornecer o invólucro (após a curvatura), com uma emenda de solda longitudinal.

[00027] É vantajoso se duas cabeças do laser forem utilizadas para produzir a emenda de solda orbital para conectar uma base exterior ao um invólucro, cujas cabeças do laser soldam, simultaneamente, a superfície de contato entre a base externa e o um invólucro. Uma vantagem adicional na velocidade é assim obtida.

[00028] Todas as juntas de solda para a fabricação do tanque de ar comprimido, ou seja, a emenda de solda longitudinal e as duas emendas de solda orbital, por exemplo, podem ser produzidas por meio do laser, sem material de solda. Uma vantagem é que, neste caso, nenhuma camada de óxido é formada, uma vez que o componente é apenas morno.

[00029] De acordo com a invenção é previsto que a luva seja soldada sobre o furo com solda a laser ou por soldagem CD.

[00030] Isso permite que a luva seja soldada substancialmente mais rápido do que técnica anterior. Uma adição de material de soldagem não é mais necessária.

[00031] Uma outra vantagem da solda a laser consiste no fato de

que o reforço de emenda de solda (pág6 linha31) visualmente sem atrativos, que é regularmente formado em soldagem MAG, é evitado. Na solda a laser, além disso, não é necessária limpeza da emenda de solda, de modo que esta operação, que é frequentemente necessária no caso de uma emenda de soldagem MAG, pode ser dispensada.

[00032] Tanques de ar comprimido em geral têm uma pluralidade de furos de luvas, cujos furos são organizados tanto em uma ou ambas as bases exteriores e/ou no invólucro. É vantajoso se o diâmetro interno do furo for pouco maior que o diâmetro interno da luva. A luva pode ser configurada de forma conhecida, de preferência com uma rosca interna. A luva é de preferência de aço ou de aço especial.

[00033] Os furos ou buracos na base exterior podem ser produzidos, por exemplo, por matrizes perfurantes ou por perfuradores.

[00034] É vantajoso se o laser soldar a luva ao tanque de ar comprimido circunferencialmente, radialmente no lado exterior.

[00035] Em uma modalidade, pode ser determinado que a luva tenha uma endentação, um chanfro, um sulco (de preferência em forma de cunha) ou similares, que sejam organizados de modo que, entre este e o tanque de ar comprimido, fique uma rebarba formada pela luva, uma projeção anular ou similares. Pode ser aqui determinado que o feixe de laser de um laser aplicado a partir do lado exterior penetre na endentação, no chanfro ou no sulco de modo que a rebarba ou a projeção anular da luva seja soldada ao material adjacente do tanque de ar comprimido. A luva é, desse modo, capaz de ser soldada ao tanque de ar comprimido de uma maneira particularmente confiável rápida e sólida. É adicionalmente vantajoso se a soldagem da luva para o tanque de ar comprimido for realizada radialmente por fora e circunferencialmente no lado inferior da luva.

Em consequência, nenhuma lacuna, dentro da qual poderão, eventualmente, as impurezas penetrar, está presente entre a luva e o tanque de ar comprimido.

[00036] A soldagem da luva por um laser aplicado no exterior é adequada tanto para a soldagem da luva sobre as bases exterior quanto sobre o invólucro.

[00037] Alternativamente, ou, além disso, pode ser também determinado que o laser, em particular para soldar as luvas sobre os furos da base externa, seja aplicado a partir do interior. Preferencialmente, o laser pode soldar uma superfície anular da luva ao tanque de ar comprimido, cuja superfície anular está radialmente tão longe quanto for possível. Por isso, uma lacuna circunferencial radial entre a luva e o tanque de ar comprimido é mais uma vez evitada.

[00038] A borda da fusão, de preferência, deve estar radialmente tão longe quanto for possível.

[00039] Uma vantagem de a luva ser soldada pelo laser sendo aplicado para o interior de uma base externa consiste no fato de que a luva se funde, particularmente vantajosamente, com o material do tanque de ar comprimido. O processo de soldagem, como o inventor descobriu, pode aqui ser gerenciado de uma forma particularmente confiável. O processo é particularmente adequado para luvas de montagem para a base externa, uma vez que, neste caso, o laser pode ser aplicado particularmente de maneira fácil para o lado interno da base externa. As luvas podem aqui ser preferencialmente soldadas na base externa antes da base externa ser soldada ao invólucro, uma vez que o laser não pode ser usado para soldar no invólucro.

[00040] Outra opção para soldar a luva em cima ou em torno do furo do tanque de ar comprimido consiste em utilizar o chamado processo de soldagem CD. O processo de soldagem CD refere-se à

soldagem de entrega de capacitor. Soldagem CD é uma forma especial de soldagem por projeção e, como os inventores descobriram, tem várias vantagens na ligação de luvas com tanques de ar comprimido. Através de um adequado aterramento do tanque de ar comprimido, uma solda estável e confiável da luva, no local designado no tanque de ar comprimido, pode ser realizada, após a aplicação da luva, dentro de apenas alguns milésimos de segundo por uma rajada de corrente adequada. A luva pode ser aplicada, por exemplo, através de uma matriz de cobre, no local designado no tanque de ar comprimido. A luva é então soldada sobre o tanque de ar comprimido através da utilização de uma explosão adequado de corrente. Uma vantagem particular consiste no fato de que, ao utilizar um número adequado de matriz de cobre, é possível soldar uma pluralidade de luvas simultaneamente em uma única operação.

Em um refinamento particularmente vantajoso da invenção, pode ser determinado que a luva tenha na sua parte inferior adjacente do tanque de ar comprimido, pelo menos, uma borda de fusão, que é conectada ao tanque de ar comprimido por meio de soldagem CD. A ligação da luva para o tanque de ar comprimido é, portanto, realizada não por soldagem areal, mas simplesmente por soldagem de borda de fusão (de preferência anularmente) circunferencial adjacente ao material do tanque de ar comprimido. Neste contexto, o inventor tem reconhecido que uma solda areal da luva é desvantajosa em comparação à configuração de uma borda de fusão no lado inferior da luva. É vantajoso se a borda de fusão anularmente circundar a parte inferior da luva radialmente no lado de fora (tanto quanto for possível). Uma lacuna circunferencial radial entre a parte superior do tanque de ar comprimido e o lado inferior da luva é assim evitada. Se necessário, uma pluralidade de bordas de fusão circunferenciais podem ser formadas ou uma pluralidade de bordas de fusão ou de linhas de

fusões possíveis estão presentes na parte de baixo da luva. A soldagem da luva no tanque de ar comprimido é assim melhorada, embora as bordas de fusão aumentem o custo de produção da luva.

[00041] É vantajoso se duas arestas de fusão anularmente circunferenciais se formarem. Neste caso, uma borda de fusão pode ser configurada de modo que circunde o lado inferior da luva radialmente do lado de fora, e a outra de modo que circunde radialmente no interior. Isso evita uma situação em que a sujeira ou as impurezas possam penetrar por baixo da luva. Se necessário, uma pluralidade de cinco arestas de fusão circunferenciais também podem ser fornecidas, por exemplo.

[00042] É vantajoso se um aparelho para a realização do processo de soldagem CD for fornecido, cujo aparelho tenha matriz que elasticamente incline a luva contra o tanque de ar comprimido para assegurar que a luva, quando a corrente for aplicada, seja pressionada contra o tanque de ar comprimido. O processo de solda é assim melhorado. De preferência, as molas pressionam contra a luva com uma ligeira pretensão.

[00043] É particularmente vantajoso se a luva possuir uma forma que permita a luva ser inserida, pelo menos com uma seção, dentro do furo. De preferência, a luva pode aqui ser inserida no furo, no invólucro ou em uma das bases externas de um tanque de ar comprimido para o ponto em que o lado inferior da luva consiste sensivelmente em um plano, com o lado adjacente interno do tanque de ar comprimido. Coleta de sujeiras e bordas químicas são evitadas, dessa maneira. A inserção da luva no furo pode ser habilitada, por exemplo, a luva com um diâmetro externo que é ligeiramente menor que o diâmetro interno do furo. Se necessário, um ajuste da pressão também pode ser determinado. Alternativamente, pode também ser determinado que a luva tenha uma projeção, uma saliência, um cone ou uma etapa que

seja inserida no furo. A luva pode ter, no total, um diâmetro externo que seja maior do que o diâmetro interno do furo, de modo que a luva possa ser montada a partir do lado de fora sobre o furo e somente o cone ou a projeção da luva se projete para dentro do furo. A luva pode assim repousar substancialmente plana sobre o lado externo do tanque de ar comprimido e ser soldada a um tanque de fora.

[00044] Independentemente do fato da luva ser soldada por meio de solda a laser ou CD, tem se revelado vantajoso se a região dos invólucros e/ou das bases externas que circunda o furo for plana ou achatada. O invólucro, mas também as bases exteriores, geralmente têm uma curvatura. Até agora, isto tem sido tolerado e adequadamente compensado, através da aplicação de fio de enchimento. O inventor reconheceu, no entanto, que a soldagem da luva é capaz de ser melhorada consideravelmente se a região em que a luva está sendo soldada não tiver nenhuma curvatura. Um achatamento particularmente vantajoso pode ser produzido por uma ferramenta de estampagem.

[00045] De acordo com a invenção, está previsto que o revestimento interno do tanque seja produzido por um revestimento em pó. Nos tanques de pressão previamente conhecidos, o revestimento é aplicado por um processo de revestimento úmido (pintura úmida). Isto se apresentou necessário, já que, por causa das projeções e as bordas no lado interno do tanque, foi percebido que apenas um processo de revestimento úmido poderia garantir uma total cobertura interior. Agora que, de acordo com a invenção, as bordas de coleta de sujeira e similares no lado interno do tanque são evitadas, as vantagens de um processo de revestimento em pó podem ser exploradas.

[00046] Neste contexto, é vantajoso se o revestimento em pó for aplicado eletrostaticamente para o lado interno do tanque, de

preferência por uma carga de atrito. O inventor reconheceu que, embora a utilização de um processo de revestimento em pó seja particularmente adequada, pode causar problemas em termos de realização. Um revestimento em pó do invólucro e da base externa antes de estes serem soldados mostrou-se menos adequado. Mais vantajosamente, o revestimento em pó somente deve ser aplicado uma vez que o invólucro e as bases externas sejam soldados juntos. Neste caso, o problema surge se o pó tiver que ser introduzido no tanque de pressão. Além disso, é necessário garantir que o pó adira no interior do tanque de tal forma que um completo e confiável revestimento seja alcançado. O inventor reconheceu, na presente invenção, que este é o melhor a ser obtido por um processo eletrostático de pintura a pó e, particularmente, de preferência, através da utilização de uma carga de atrito. Por um processo de revestimento eletrostático em pó é entendido, em termos gerais, tanto cobrar uma carga de coroa e uma de atrito. A carga de coroa é um processo de alta tensão. No caso da carga de atrito, as partículas de pó são conduzidas em alta velocidade ao longo da superfície em que elas são carregadas. Para a introdução do pó dentro do tanque de ar comprimido, uma lança de tribo pode ser usada. De preferência, uma luva aberta ou um dos furos no tanque de ar comprimido, de preferência um dos furos da base externa do tanque de ar comprimido, pode ser aqui utilizado como a abertura de acesso. Por meio de um bocal ou uma cabeça de pulverização na borda da lança de tribo, o pó que foi carregado pelo atrito pode ser pulverizado no interior do tanque de pressão. Devido à carga, o pó se junta ao lado interno do tanque de ar comprimido.

[00047] O processo das cargas eletrostáticas e as ligações à parede interna são fundamentalmente conhecidos. O inventor tem reconhecido que, com o tanque de ar comprimido, uma ótima,

confiável e uniforme distribuição do pó no interior do tanque de ar comprimido é obtida. Esta, em particular, por causa da geometria no interior do tanque de ar comprimido, de acordo com a invenção, foi criada de tal forma que as projeções e recessos não estejam mais presentes.

[00048] De acordo com a invenção, pode ser proporcionado que a lança de tribo seja primeiro regulada suficientemente em grande parte dentro do tanque de ar comprimido, que o efeito do tanque de ar comprimido é remoto a partir da abertura de acesso, pode ser proporcionado com um revestimento em pó. Como o pó está sendo pulverizado para fora, a lança de tribo poderá ser retirada, de modo que uma distribuição uniforme do pó seja garantida.

[00049] O revestimento interno pode ser seco próximo a uma temperatura de 150° a 250°, de preferência de 200° ($\pm 10^\circ$).

[00050] No método, de acordo com a invenção, para a fabricação de um tanque de ar comprimido para veículos utilitários, é em primeiro lugar determinado que um invólucro cilíndrico ou tubular seja curvado fora de uma lâmina vazia. É ainda previsto que as duas bases externas sejam produzidas por desenho ou carimbo e sejam soldadas até a face externa do invólucro. De preferência, antes de serem soldadas entre si, pelo menos uma base externa e/ou o invólucro são fornecidos com um furo, no qual uma luva é soldada. A luva pode ser aqui também já soldada antes do invólucro colocada juntamente com as bases externa, mas também depois. É determinado que pelo menos o lado interno do tanque de ar comprimido seja fornecido com um revestimento interno. De acordo com a invenção, é determinado que o revestimento interno seja produzido por um revestimento em pó. Além disso, é determinado, de acordo com a invenção, que as superfícies de contato entre o invólucro e as bases externas sejam projetadas de modo que as superfícies de contato possam ser

contíguas umas às outras de maneira nivelada ou adjacente, após o que as superfícies de contato são unidas por solda a laser sem material de soldagem. De acordo com a invenção, é previsto que a luva seja aplicada aos furos com solda a laser ou por soldagem CD.

[00051] Um aparelho particularmente designado para conduzir o processo no que diz respeito à produção de um revestimento em pó no lado interno do tanque de ar comprimido é obtido a partir de reivindicação 25. O aparelho deve ter uma lança, de preferência uma lança de tribo tendo a cabeça de um pulverizador para inserção no tanque de ar comprimido. Além disso, o aparelho deve ter um parafuso com um furo interno para inserção em um furo na base externa a fim de produzir uma abertura de acesso para a lança. Além disso, um feixe deve ser fornecido para receber o tanque de ar comprimido de modo que a abertura do acesso esteja alinhada para baixo. Além disso, um dispositivo deve ser fornecido, a fim de introduzir a lança através da abertura de acesso e retirá-la outra vez no curso de entrega do revestimento em pó.

[00052] Provou ser vantajoso se a parte da lança que deve ser introduzida no parafuso, bem como a cabeça de pulverização tiverem um diâmetro não superior a 20 mm, de preferência não superior a 15 mm. A lança com a cabeça de pulverização é assim capaz de ser inserida através do furo interno do parafuso para dentro do tanque de ar comprimido particularmente de maneira fácil.

[00053] É vantajoso, se o aparelho possuir um dispositivo de tratamento prévio para o interior do tanque de ar comprimido. O tratamento prévio pode aqui consistir em limpar a parte interna do tanque de ar comprimido, por exemplo, em desgordurá-lo, lavá-lo e limpá-lo dos produtos químicos. O processo de revestimento que se segue é assim melhorado.

[00054] A lança de tribo pode consistir, por exemplo, em um

plástico, de preferência em poliamida ou em polietileno. De preferência, o feixe é configurado de modo que uma pluralidade de tanques de ar comprimido possam ser instalados, por exemplo, doze tanques de ar comprimido. Pode aqui ser vantajoso se um número correspondente de lanças de tribo e parafusos forem fornecidos.

[00055] É vantajoso se o tanque de ar comprimido for primeiro fixado sobre a viga. Depois disso, o parafuso, que é fornecido com um furo interno, pode ser inserido na abertura de acesso. O parafuso pode aqui ter preferencialmente um condutor de auxílio, por exemplo, um funil, através do qual a lança pode ser inserida. O aparelho pode ter um dispositivo para a secagem do pó aplicado, o dispositivo de preferência sendo projetado de tal forma que a secagem ocorra a uma temperatura de 150° a 250° C, de preferência de 200°C ($\pm 10^\circ\text{C}$). Este processo é conhecido fundamentalmente a partir da técnica anterior.

A lança de tribo também pode ser feita de teflon ou ter teflon. A cabeça de pulverização é de preferência configurada de modo que pulverize em todas as direções, ou seja, tanto radialmente quanto para a frente e trás.

[00056] As reivindicações 1 e 22, respectivamente, reivindicam uma modalidade particularmente vantajosa da invenção e um método particularmente vantajoso para a fabricação de um tanque de ar comprimido. As combinações das características de 1.1 até 1.3 e dos métodos das etapas 22.1 até 22.3 resultam em um tanque de ar comprimido particularmente vantajoso, as vantagens se complementando de tal forma que os efeitos se reforcem mutuamente. Deve-se salientar, no entanto, que as características 1.1, 1.2 e 1.3 da reivindicação 1 e os métodos das etapas 22.1, 22.2 e 22.3 da reivindicação 22, respectivamente, todos constituem por si só uma invenção, ou seja, características 1.1, 1.2 e 1.3 e características 22.1, 22.2 e 22.3, respectivamente, não precisam ser mutuamente

combinadas de modo a constituir uma solução de acordo com a invenção. Com base nessa convicção, a característica 1.1, característica 1.2 e 1.3, respectivamente, em combinação com o preâmbulo, constituem, por si só uma solução independente inventiva para que, eventualmente, outras reivindicações sejam direcionadas. O mesmo se aplica analogicamente às características 22.1, 22.2 e 22.3 da reivindicação 22. As características também podem, é claro, vantajosamente ser mutuamente combinadas em pares.

[00057] Além disso, o presente pedido de patente também é composto por duas modalidades inventivas da luva independentes entre si. A recorrente se reserva o direito de, a este respeito, direcionar uma reivindicação de uma luva que, em sua parte inferior, possui pelo menos uma borda circunferencial de fusão, como é reivindicado na reivindicação 9. Além disso, a recorrente se reserva o direito de, independentemente a partir daqui, reivindicar uma luva projetada de acordo com a reivindicação 5.

[00058] O presente pedido de patente também compreende uma terceira modalidade inventiva da luva, como é reivindicado na reivindicação 13,

eventualmente em combinação com as reivindicações 14 até 17. A recorrente se reserva o direito de, a este respeito, direcionar uma reivindicação de uma luva correspondente.

[00059] O tanque de ar comprimido de acordo com a invenção é adequado para quaisquer gases escolhidos.

[00060] O tanque de ar comprimido pode, se necessário, ter uma base externa configurada integralmente com o invólucro, como é representado na figura 6 da patente DE 20 2005 018 579 U1.

[00061] Refinamentos vantajosos e modalidades da invenção emergem a partir das dependentes reivindicações adiante. Modalidades ilustrativas da invenção são representadas

esquemáticamente abaixo com referência ao desenho, em que:

a figura 1 mostra uma representação em perspectiva de um tanque de ar comprimido;

a figura 2 mostra uma seção longitudinal de um tanque de ar comprimido;

a figura 3 mostra uma visão de cima de uma base externa de um tanque de ar comprimido;

a figura 4a mostra uma seção alargada longitudinal através de uma parte selecionada de um tanque de ar comprimido de acordo com o detalhe IV da figura 2, na região do plano de contato entre as superfícies de contato de uma base externa e do invólucro, com superfícies de contato oblíquo de execução;

a figura 4b mostra uma seção longitudinal alargada através de uma porção selecionada de um tanque de ar comprimido de acordo com o detalhe IV da figura 2, na região do plano de contato entre as superfícies de contato de uma base externa e do invólucro, com as superfícies de contato em reta;

a figura 5 mostra uma representação transversal da região de uma base externa em que a luva é soldada em um furo ;

a figura 6 mostra um desenho particularmente adequado para soldagem de uma última luva ao tanque de ar comprimido por meio de um laser;

as figuras 7a à 7c mostram mais três projetos adequados para soldagem de uma última luva ao tanque de ar comprimido por meio de um laser aplicado para o exterior;

a figura 8 mostra uma visão de um lado interno de uma base externa à qual uma luva é aplicada no exterior, cuja luva é soldada à base externa por um laser aplicado à face interna.

a figura 9 mostra a visão de um lado inferior de uma luva com uma borda de fusão para a utilização de um processo de

soldagem CD;

a figura 10 mostra uma seção longitudinal de um tanque de ar comprimido com uma representação esquemática de uma lança de tribo inserida ao tanque de ar comprimido;

a figura 11 mostra um aparelho vantajoso para o revestimento interno de um tanque de pressão em uma representação esquemática.

[00062] Tanques de ar comprimido para veículos utilitários são suficientemente conhecidos do estado geral da técnica, razão pela qual o seu método básico de trabalho e sua integração em um veículo utilitário não são analisados em detalhes abaixo. Referência é simplesmente feita à patente DE 20 2005 018 579 U1 e à patente DE 200 23 422 U1.

[00063] O tanque ar comprimido, de acordo com a invenção, é apropriado para absorver as altas pressões, por exemplo, de mais de 70 bars.

[00064] As figuras 1 e 2 mostram um tanque de ar comprimido 1 para veículos utilitários, que é formado por um invólucro tubular ou cilíndrico 2 e duas bases externas 3. O invólucro 2 pode ser produzido, por exemplo, a partir de uma grande lâmina vazia, correspondentemente através de curvatura. A base externa pode ser produzida de maneira fundamentalmente conhecida pelo desenho ou pelo carimbo.

[00065] Na modalidade ilustrativa, as bases externas 3 são de configuração em forma de disco ou têm uma depressão.

[00066] Como o material para o invólucro 2 e para as bases externas 3, vários materiais são adequados, na modalidade ilustrativa está determinado que o invólucro 2 e as bases externas 3 sejam formados de metal, de preferência aço ou aço especial, ou ligas do mesmo. Em princípio, os tanques de ar comprimido 1 também podem

ser formados de ligas de alumínio ou de alumínio.

[00067] Na modalidade ilustrativa, os tanques de ar comprimido 1 têm um comprimento entre 200 mm e 1400 mm. Provou-se ser vantajoso configurar o menor tanque com um comprimento de 200 a 300 mm e o maior tanque com um comprimento de 1300 a 1400 mm.

[00068] Como é evidente a partir das figuras 1 a 3, o tanque de ar comprimido 1 tem quatro furos tanto no invólucro 2 quanto em uma das bases externas 3, cujos furos podem ser usados para a conexão de várias linhas, por exemplo, para os dispositivos de consumo ou para a drenagem da água de condensação. Os furos 4 são respectivamente fornecidos com uma luva 5 que, na região de saída do chumbo, podem ser fornecidos com uma rosca interna para permitir a conexão simples de linhas contínuas. A parte interna 1a de um tanque de ar comprimido 1 é fornecida com um revestimento interno 6, cuja execução não é representada em detalhe nas figuras 10 e 11.

[00069] Como é evidente, em especial, a partir das figuras 1 a 4, o invólucro 2 tem superfícies de contato 2a e as bases externas 3 têm superfícies de contato 3a, que são projetadas de tal forma que as superfícies de contato 2a, 3a são contíguas (de maneira nivelada ou adjacente) uma contra a outra. O invólucro 2 e as bases externas 3 podem ser soldados uns aos outros nas superfícies de contacto, 2a, 3a, sem material de soldagem com solda a laser. Um laser 7, que é utilizado para este fim, é representado esquematicamente na figura 4. Na modalidade ilustrativa, está previsto que o laser 7 tenha duas cabeças de laser que, ao mesmo tempo, junte as superfícies de contacto, 2a, 3a entre uma base externa 3 e o invólucro 2. Alternativamente, dois ou mais lasers também podem, é claro, ser usados.

[00070] Provou ser vantajoso se o invólucro 2 tiver uma espessura de 2,2 mm $\pm$ 0,5 mm.

[00071] A figura 4 mostra as superfícies de contato 2a, 3a, que são inclinadas em relação a um plano radialmente estendido do tanque de ar comprimido ou que têm um ângulo para o radial. O bisel 8 é assim formado, cujo bisel pode medir até 45°, de preferência a 15°. Isto dá um autocentramento da base externa 3 em relação ao invólucro 2.

[00072] Para a produção do bisel 8, na modalidade ilustrativa está proporcionado para gravar as bordas do invólucro 2 ou das bases externas 3.

[00073] A figura 4b mostra uma modalidade alternativa para a figura 4a das superfícies de contato 2a, 3a, que não são inclinadas em relação a um plano radialmente estendido do tanque de ar comprimido 1 ou deslizam no plano. O contato com as superfícies 2a, 3a assim limitam um contra o outro em um arranjo em linha reta ou plano, ou seja, sem inclinação um para o outro. Esta variante é preferível à modalidade representada na figura 4a.

[00074] Os furos 4 no invólucro 2 e na base externa 3, de preferência, podem ser formados por perfurações. Na presente invenção, é determinado que os furos 4 e as perfurações sejam feitas de dentro para fora. Em seguida, a região ao redor do furo 4 pode ser fornecida por meio de um carimbo matriz (de forma não detalhada), com um achatamento 9. O achatamento 9 é representado esquematicamente na figura 3. Na modalidade ilustrativa, um achatamento 9 é fornecido em todos os furos 4.

[00075] A luva 5 pode ser aplicada sobre o furo 4 no exterior e soldada ao material adjacente do tanque de ar comprimido 1. Na modalidade ilustrativa de acordo com as figuras 5 a 9, é determinado que o diâmetro interno do furo seja maior do que o diâmetro interno do luva 5.

[00076] Na modalidade ilustrativa, a soldagem da luva 5 sobre o tanque de ar comprimido 1 é realizada por uma solda a laser ou por

soldagem CD. Na modalidade ilustrativa, a luva 5 é feita de metal, de preferência de aço ou aço especial.

[00077] De acordo com a figura 5, está previsto que a luva 5 tenha uma circunferência externa substancialmente uniforme. Se necessário, pode ser determinado que as bordas externas sejam ligeiramente chanfradas. De acordo com a figura 5, na presente invenção, é determinado que o laser 7 seja aplicado a partir do exterior, ou seja, do lado externo da base externa ou do invólucro 2. O laser 7 destina-se a soldar a luva 5 ao material adjacente do tanque de ar comprimido tão longe quanto for possível na direção radial e na configuração circunferencial anular. Um posicionamento vantajoso de uma emenda de solda 10 produzida pelo laser 7 está representado esquematicamente na figura 5.

[00078] A figura 6 mostra uma forma particularmente adequada da luva 5 para conduzir o processo de soldagem a laser descritos de acordo com a figura 5. A luva 5 aqui tem uma endentação 11 ou um sulco, que é disposto na parede periférica da luva 5 de modo que uma rebarba 12 formada pela luva 5 ou uma projeção anular permaneça entre a endentação 11 ou sulco e o lado externo do o tanque de ar comprimido 1. O feixe do laser 7 é aplicado a partir do exterior penetrando de preferência para dentro da endentação 11 ou sulco, a fim de fundir ou soldar a broca 12 ou a projeção anular da luva 5 ao material adjacente do tanque de ar comprimido 1. Um posicionamento de preferência determinado da emenda da solda 10 resultante é representado por linhas tracejadas na figura 6. A endentação também pode ter um curso em forma de cunha, de modo que sob o sulco em forma de cunha continue a haver uma broca ou uma projeção anular para a soldagem do material base do tanque de ar comprimido. Alternativamente a isto, o lado inferior da luva 5 também pode ser fornecido com um chanfro circunferencial.

[00079] As figuras 7a a 7c mostram três formas particularmente adequadas de luvas. As figuras 7a a 7c mostram também uma solução particularmente apropriada para a soldagem da luva 5 ao tanque de ar comprimido 1.

[00080] Como é evidente a partir das figuras 7a a 7c, na modalidade preferida da luva 5 está determinado que esta possua um diâmetro externo que seja menor que o diâmetro interno do furo 4. A luva 5 pode, portanto, ser introduzida ou inserida no furo 4, pelo menos com uma seção de seu comprimento axial, e é soldada ali.

[00081] A figura 7a mostra uma modalidade em que a luva 5 tem um diâmetro externo que é substancialmente constante ao longo do seu comprimento axial. A luva 5 é aqui inserida com uma face de extremidade final para dentro do furo 4 e soldada lá. Preferencialmente, a luva 5 pode ser inserida no furo 4 até o ponto em que o lado inferior da luva 5, que é a parte é inserida no furo 4, é substancialmente nivelado com o lado interno da base externa 3 ou do invólucro 2.

[00082] A soldagem da luva 5, de acordo com a figura 7, pode ser realizada por um laser 7 e aplicada no lado externo e/ou no lado interno. Na figura. 7a, uma emenda de solda externa aplicada é representada.

[00083] A vantagem da solução representada na figura 7a consiste no fato de que a luva 5 pode ser produzida de modo particularmente rentável, de preferência como uma parte ligada.

[00084] De acordo com a modalidade representada nas figuras 7b e 7c está determinado que a luva 5 tenha, em seu lado inferior em frente ao furo 4, um cone 13 e/ou uma projeção axial proeminente e/ou uma saliência. O cone 13 e/ou a projeção e/ou a saliência aqui tem, pelo menos em sua face de extremidade para a luva 5, um diâmetro externo que é menor do que o diâmetro interno do furo 4. A luva 5

pode assim ser inserida com o seu cone 13 ou com a projeção ou com a saliência dentro do furo 4, como está representado nas figuras 7b e 7c.

[00085] De acordo com a modalidade representada nas figuras 7b e 7c, pode ser determinado que o cone 13 ou a projeção ou a saliência seja completa com a luva 5. Como também é evidente a partir das figuras 7b e 7c, o curso do diâmetro externo do cone 13 ou da projeção ou da saliência é, de preferência, medido para o curso da borda interna do furo 4. O cone 13 é assim capaz de ser inserido facilmente em particular do furo 4. É ainda assegurado que, na soldagem a laser, não haja luz na presente lacuna.

[00086] Como é evidente a partir das figuras 7b e 7c, o cone 13 ou a projeção ou saliência tem um diâmetro externo que, pelo menos aproximadamente, preenche completamente o furo 4. Em ambas as modalidades, a emenda de solda 10 pode ser formada a partir do interior e/ou a partir do exterior. Nas figuras 7b e 7c, uma emenda de solda 10 é formada a partir do exterior, por meio da solda a laser. Esta modalidade é a preferível.

[00087] Como é evidente, na figura 7b, a luva tem nesta modalidade um cone 13 ou uma projeção ou uma saliência com um curso oblíquo. O cone 13 ou a projeção ou saliência tem uma borda externa chanfrada, de modo que o diâmetro externo do cone 13 ou da projeção ou da saliência diminua para a extremidade livre do mesmo. O ângulo α do chanfro aqui pode medir, por exemplo, 30° para 70° , de preferência 60° . Como resultado do chanfro, um autocentramento é obtido.

[00088] A figura 7c mostra uma modalidade particularmente preferível da luva 5. É determinado que o cone 13, a projeção ou a saliência seja configurada como uma etapa de diâmetro externo substancialmente constante. A luva 5 pode ser produzida aqui como

uma parte ligada. É, portanto, desnecessário produzir o furo 4 na base externa 3 ou no invólucro 2, com um chanfro. Alternativamente, um chanfro pode ainda ser ressalvado, entretanto, na base externa.

[00089] Como resultado do abandono do chanfro na base externa 3 ou no invólucro 2, o furo 4 pode ser produzido de modo particularmente simples e de baixo custo pela perfuração.

[00090] De acordo com a modalidade representada na figura 7b e aquela representada na figura 7c, pode ser determinado que a parte inferior do cone 13 seja deslize substancialmente em um plano com o lado interno da base externa 3 ou do invólucro 2 na região do furo 4.

[00091] A vantagem das modalidades representadas nas figuras 7a a 7c sobre as modalidades de acordo com as figuras 5 e 6 consiste no fato de que nenhuma coleta de borda suja é formada no interior do tanque de ar comprimido 1, uma vez que, como resultado da forma e disposição da luva 5, recessos na parte interna do tanque de ar comprimido 1 sejam evitados.

[00092] Em princípio, as modalidades ilustrativas representadas nas figuras 7a a 7c podem ser combinadas com os recursos adicionais que foram representados em relação a outras modalidades ou de forma geral no que diz respeito à invenção.

[00093] A figura 8 mostra esquematicamente uma alternativa de solda da luva 5 para o tanque de ar comprimido 1. É determinado que o laser 7 seja aplicado para o lado interno de uma base exterior 3. A luva 5 montada na parte externa do tanque de ar comprimido é, portanto, soldada no furo 4 por ação do laser 7 no lado interno da base externa 3. Preferencialmente, o laser 7 é aplicado tal que é soldada uma superfície radialmente anular externa da luva 5 ao material adjacente do tanque de ar comprimido 1. A superfície radialmente externa anular é representada por linhas tracejadas na figura 8. Uma vez que o diâmetro interno da luva 5 seja menor do que o diâmetro

interno do furo 4, a borda interna da luva 5 sobrepõe a borda interna do furo 4. De acordo com a invenção, pode ser também determinado que o laser solde não apenas uma superfície anular da luva 5 ao material adjacente do tanque de ar comprimido, mas duas ou mais.

[00094] A figura 9 mostra outra opção para a soldagem da luva 5 ao furo 4 ou ao tanque de ar comprimido 1. Para isso, um processo de soldagem CD é usado. A luva 5 é aplicada no local designado no tanque de ar comprimido 1 e é soldada ao material adjacente do tanque de ar comprimido 1 através de uma pequena explosão de corrente ou através da utilização do processo de soldagem CD. Como é evidente a partir da figura 9, a luva 5 tem em seu lado inferior 5a uma borda circunferencial de fusão 14. A borda de fusão 14 aqui tem um curso anular. A borda de fusão 14 é conectada ou fundida ao tanque de ar comprimido pelo processo de soldagem CD. De preferência, a borda de fusão 14 tem um curso em forma de cunho, isto é, diminui a partir do lado inferior 5a da luva 5, na direção do tanque de ar comprimido 1. Se necessário, duas ou mais bordas de fusão 14 também podem ser configuradas no lado inferior 5a da luva 5. É vantajoso se a borda de fusão 14 anular circundar o lado inferior 5a da luva 5 radialmente para o exterior.

[00095] O tanque de ar comprimido 1, que é representado na modalidade ilustrativa, tem um revestimento interno 6 no lado interno 1a do tanque de ar comprimido, que é produzido por um processo de revestimento em pó. Na modalidade ilustrativa, na presente invenção, é determinado que o revestimento em pó seja aplicado eletrostaticamente no lado interno 1a do tanque de ar comprimido e, para este efeito, uma carga de tribo é usada. Como é evidente a partir da figura 10, na modalidade ilustrativa está determinado que o revestimento em pó seja introduzido no tanque de ar comprimido por uma lança de tribo 15. A lança de tribo 15 aqui tem uma cabeça de

pulverização 16, que proporciona pó radialmente e para a frente e para trás. Isso é representado correspondentemente na figura 10.

[00096] Um aparelho particularmente adequado para a realização do revestimento em pó é representado na figura 11. Aqui, um feixe 17 é fornecido para receber uma pluralidade de tanques de ar comprimido 1. Para cada tanque de ar comprimido 1, uma lança de tribo 15 com uma cabeça de pulverização 16 é fornecida. Além disso, um parafuso 18 com um furo interno é fornecido. O parafuso 18 é inserido em um furo 4 na base externa 3 para, assim, proporcionar uma abertura de acesso para a lança 15. Essa parte da lança de tribo 15, que está a ser introduzida no parafuso 18, bem como a cabeça de pulverização 16, são preferencialmente destinadas a ter um diâmetro externo não superior a 20 mm, em especial, de preferência não superior a 15 mm. O aparelho representado na figura 11 também possui um dispositivo 19 para a introdução da lança de tribo 15 através da abertura de acesso e para retirá-la novamente enquanto o revestimento em pó é entregue. De acordo com a figura 11, um dispositivo 20 para pré-tratamento do lado interno 1a do tanque de ar comprimido 1 ainda é fornecido. Além disso, um dispositivo 21 para secagem do pó aplicado a uma temperatura de 150°C a 250°C, de preferência de 200°C, é fornecido. O feixe 17 pode ser movido por uma montagem de suspensão adequada.

[00097] O feixe 17 fixa o tanque de ar comprimido 1 tanto na parte superior e na parte inferior. É determinado que uma pluralidade de tanques de ar comprimido 1 sejam tratados simultaneamente.

[00098] Na modalidade ilustrativa, é determinado também que o lado externo do tanque de ar comprimido 1 seja fornecido com um revestimento em pó.

REIVINDICAÇÕES

1. Tanque de ar comprimido (1) para veículos utilitários, compreendendo um invólucro tubular ou cilíndrico (2) fechado em ambas as extremidades pela soldagem das bases externas (3), em que pelo menos uma base externa (3) e/ou o invólucro (2) é/são determinados com um furo (4), no qual uma luva (5) é soldada sobre o furo (4), e em que pelo menos o lado interno (1a) do tanque de ar comprimido (1) é provido com um revestimento interno (6), **caracterizado pelo fato de que:**

1.1 superfícies de contato (2a, 3a) entre o invólucro (2) e as bases externas (3) são projetadas de tal forma que as superfícies de contato (2a, 3a) estão contíguas umas às outras de maneira nivelada ou adjacente e as superfícies de contato (2a, 3a) sejam soldadas sem nenhum material de soldagem por soldagem a laser;

1.2 a luva (5) é soldada sobre o furo (4) por soldagem a laser ou por soldagem CD; e

1.3 o revestimento interno (6) do tanque de ar comprimido (1) é produzido por um revestimento em pó aplicado eletrostaticamente no lado interno (1a) do tanque de ar comprimido (1).

2. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as superfícies de contato (2a, 3a), são executadas em um plano radial do tanque de ar comprimido (1).

3. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que as superfícies de contato (2a, 3a) têm um bisel (8) de até 45°, de preferência de $15^\circ \pm 5^\circ$.

4. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo fato de que** o laser (7) tem duas cabeças de laser, que, ao mesmo tempo, unem as superfícies de contato (2a, 3a) entre a base externa (3) e o invólucro

(2).

5. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** a luva (5) tem uma endentação (11), um chanfro ou um sulco, os quais são dispostos de tal forma que uma rebarba (12), formada pela luva (5), ou uma projeção anular permanece entre esta e o tanque de ar comprimido (1).

6. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** um feixe de laser de um laser (7) é aplicado a partir da parte externa penetra a endentação (11), o chanfro ou o sulco (13) de tal forma que a rebarba (12) ou a projeção anular da luva (5) se funda com o material adjacente do tanque de ar comprimido (1).

7. Tanque de ar comprimido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a luva (5) é soldada sobre a parte externa do furo (4), em que o laser (7) é aplicado para o lado interno (1) da base externa (3).

8. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o laser (7) é soldado a uma superfície radial externa anular da luva (5) para o material adjacente do tanque de ar comprimido (1).

9. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** a luva (5) possui, em seu lado inferior (5a), adjacente ao tanque de ar comprimido (1), pelo menos uma, pelo menos aproximadamente anularmente a borda de fusão circunferencial (14), que está ligada ou fundido ao tanque de ar comprimido (1) pela soldagem CD.

10. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que a borda de fusão (14) é de configuração anular e circunda o lado inferior da luva (5) radial na

parte externa.

11. Tanque de ar comprimido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a luva (5) possui um diâmetro externo que é menor que o diâmetro interno do furo (4).

12. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a luva (5) é introduzida no furo (4), pelo menos com uma seção de seu comprimento axial, e é soldada ali.

13. Tanque de ar comprimido, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a luva (5) possui, em seu lado inferior do revestimento do furo (4) um cone (13) e/ou uma projeção axial proeminente e/ou uma saliência axial saliente, o cone (13) e/ou a projeção e/ou a saliência, tem pelo menos em sua face de extremidade para a luva (5), um diâmetro externo que é menor que o diâmetro interno do furo (4).

14. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o curso do diâmetro externo do cone (13), a projeção ou a saliência são costurados ao longo da borda interna do furo (4).

15. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, caracterizado pelo fato de que o cone (13), a projeção ou a saliência tem um diâmetro externo que pelo menos aproximadamente preenche completamente o furo (4).

16. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com a reivindicação 13, 14 ou 15, **caracterizado pelo fato de que** o cone (13), a projeção ou a saliência apresentam uma borda chanfrada externa, de modo que o diâmetro externo do cone (13), a projeção ou a saliência se afunila em direção à extremidade livre da mesma ou do cone (13).

17. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 13, 14 ou 15, caracterizado pelo fato de que o cone (13), a projeção ou a saliência são configurados como uma etapa do diâmetro externo substancialmente constante.

18. Tanque de ar comprimido (1), de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **caracterizado pelo fato de que** a região do invólucro (2) e/ou das bases externas (3) que circundam o furo (4) é plana ou achatada.

19. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o achatamento (9) é produzido por uma ferramenta de carimbo.

20. Tanque de ar comprimido, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o revestimento interno (6) é seco a uma temperatura de 150° a 250°C, de preferência de 200°C.

21. Método para a fabricação de um tanque de ar comprimido (1) para veículos utilitários, em particular para as suspensões de ar dos veículos utilitários, pelos quais um invólucro (2) tubular ou cilíndrico é curvado de fora de uma lâmina vazia, pela qual duas bases externas (3) são produzidas pelo desenho ou carimbo e são soldadas às faces da extremidade do invólucro (2), pelo menos uma base externa (3) e/ou o invólucro (2) sendo dotado de um furo (4), sobre o qual uma luva (5) é soldada, e pela qual pelo menos o lado interno (1a) do tanque de ar comprimido (1) é provido com um revestimento interno (6), **caracterizado pelo fato de que:**

21.1 superfícies de contato (2a, 3a) entre o invólucro (2) e as bases externas (3) são projetadas de modo que as superfícies de contato (2a, 3a) possam ser contíguas umas às outras de maneira nivelada ou adjacente, após o que as superfícies de contato (2a, 3a) são soldadas sem nenhum material de soldagem por soldagem a laser;

21.2 a luva (5) é aplicada aos furos (4) pela soldagem a laser ou por soldagem CD e

21.3 o revestimento interno (6) é produzido por um revestimento em pó.

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de que** o processo de revestimento em pó é um processo de revestimento eletrostático do pó, de preferência usando uma carga de atrito.

23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **caracterizado pelo fato de que** uma lança de tribo (15) é usada para a aplicação do pó no lado interno (1a) do tanque de ar comprimido (1).

24. Aparelho para execução do método, como definido na reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes características:

24.1 uma lança (15), com uma cabeça de pulverização (16) para inserção no tanque de ar comprimido (1);

24.2 um parafuso (18) com um furo interno para inserção em um furo (4) na base externa (3) a fim de proporcionar uma abertura de acesso para a lança (15);

24.3 um feixe (17) para receber o tanque de ar comprimido (1) tal que a abertura de acesso esteja alinhada para baixo, e

24.4 um dispositivo (19) para introduzir a lança (15) através da abertura de acesso e para retirá-la de novo ao longo da entrega do revestimento em pó.

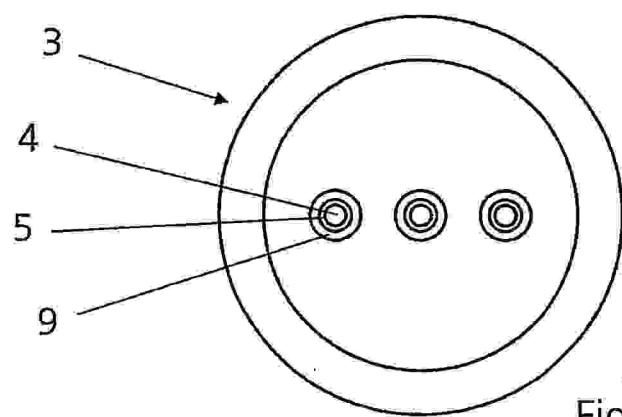
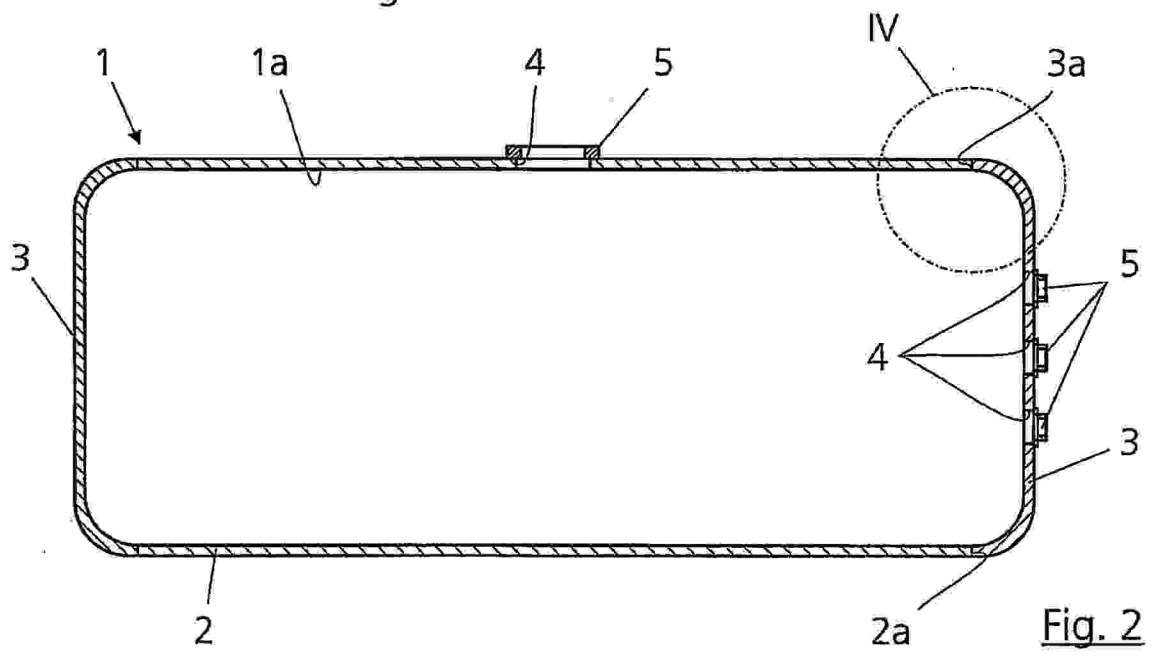
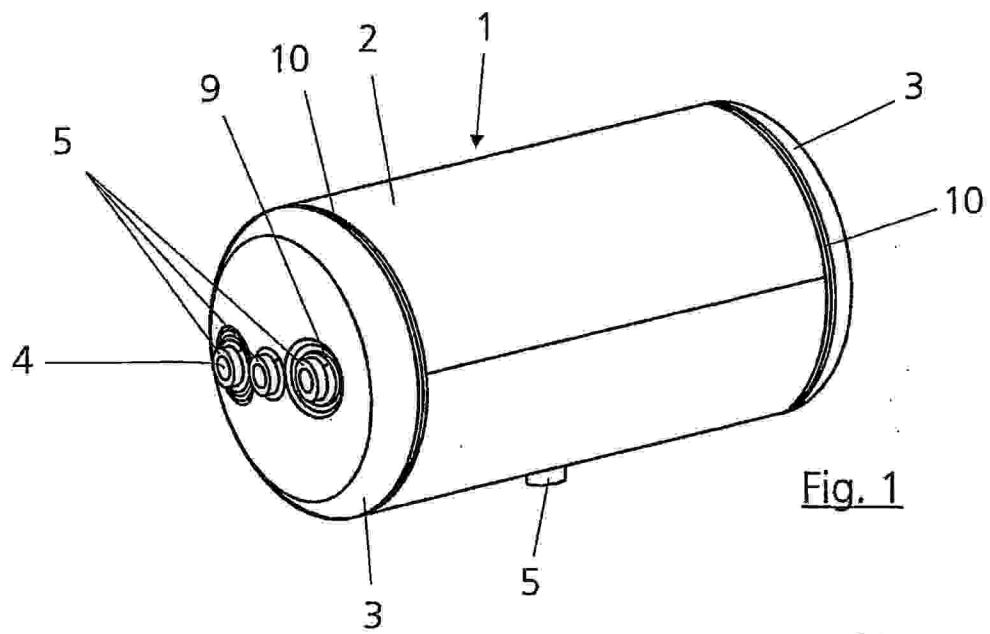
25. Aparelho, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de um dispositivo (20) para pré-tratamento do lado interno (1a) do tanque de ar comprimido (1) ser determinado.

26. Aparelho, de acordo com a reivindicação 24 ou 25, **caracterizado pelo fato de que** um dispositivo (21) para secar o pó aplicado a uma temperatura de 150° a 250°C, de preferência de 200°C

é fornecido.

27. Aparelho, de acordo com qualquer uma das reivindicações 24 a 26, **caracterizado pelo fato de que** parte da lança (15) que pode ser introduzida no parafuso (18), bem como a cabeça de pulverização (16), têm um diâmetro externo de não mais de 20 mm, de preferência não superior a 15 mm.

1/5



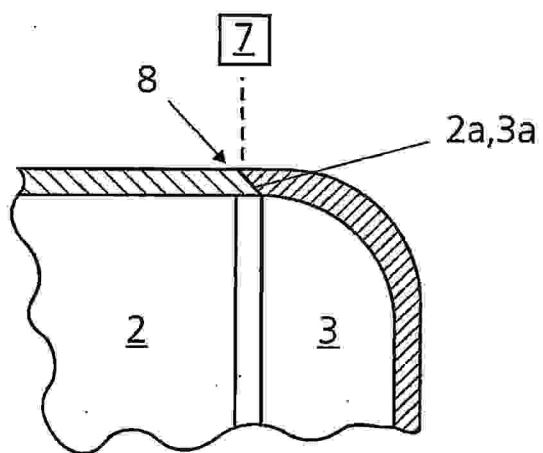


Fig. 4a

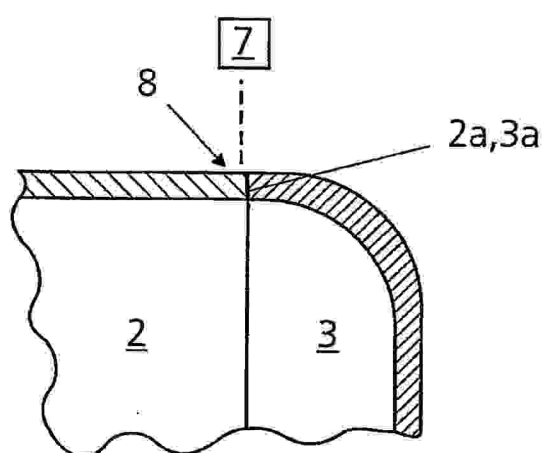


Fig. 4b

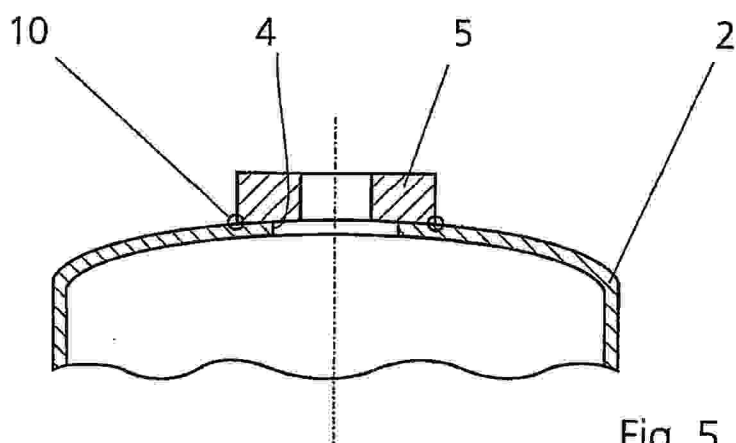


Fig. 5

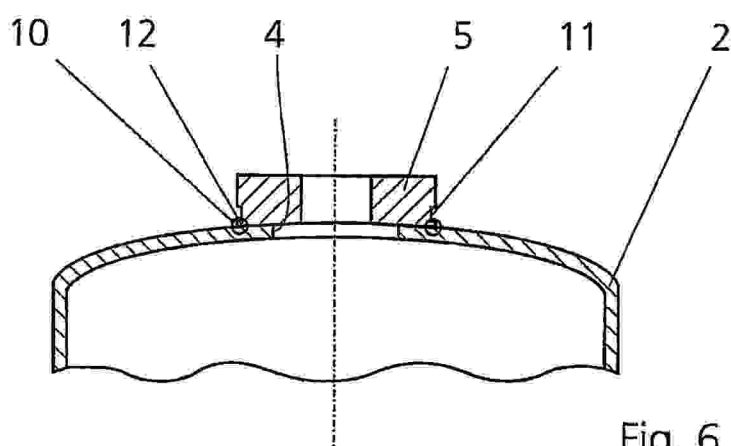


Fig. 6

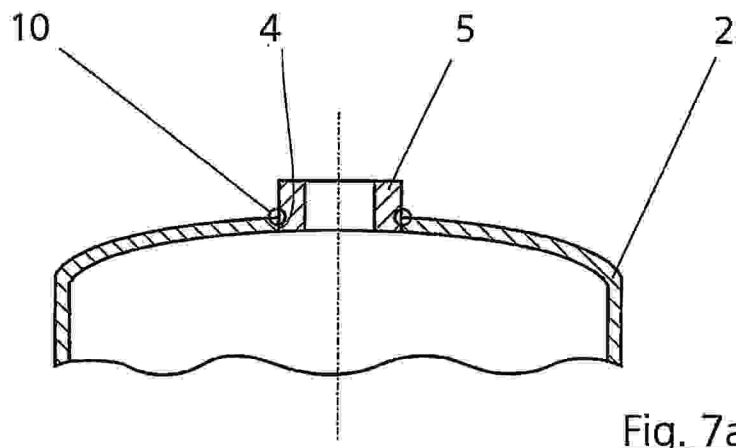


Fig. 7a

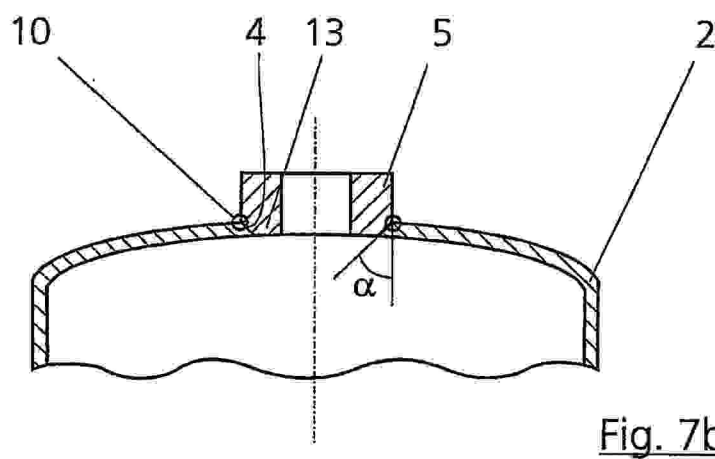


Fig. 7b

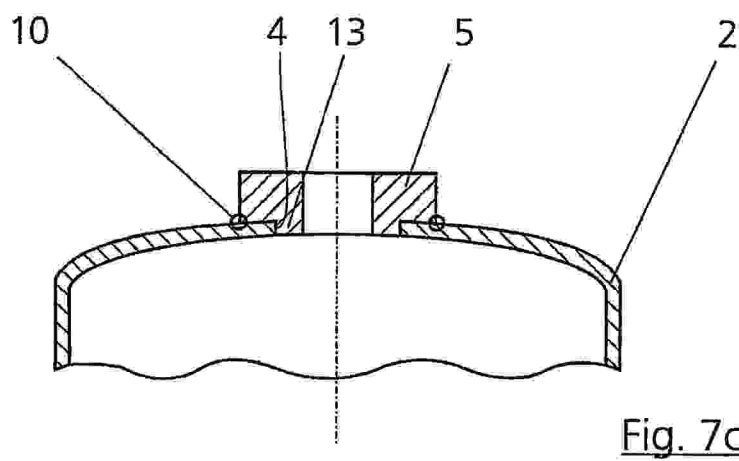


Fig. 7c

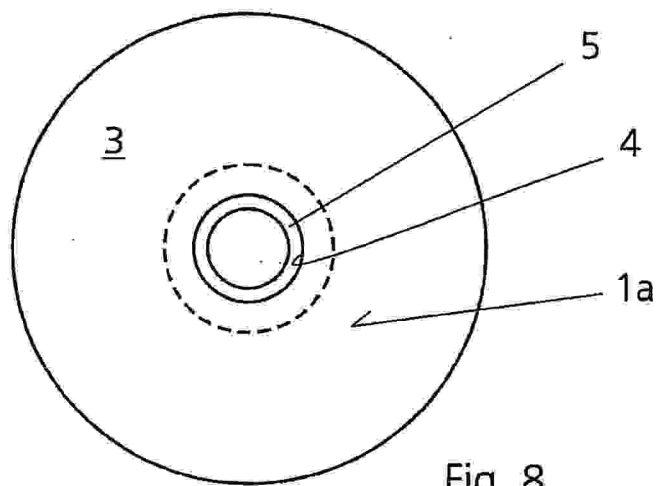


Fig. 8

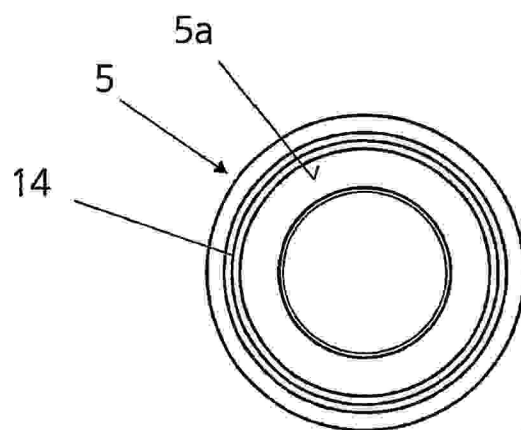


Fig. 9

