



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

(11) PI 0515683-1 B1

(22) Data do Depósito: 19/08/2005

(45) Data de Concessão: 28/03/2017



(54) Título: MÉTODO PARA FABRICAR UM FRASCO PLÁSTICO

(51) Int.Cl.: B29C 49/58; B29C 49/48

(30) Prioridade Unionista: 07/12/2004 CH 02025/04, 10/09/2004 CH 01494/04

(73) Titular(es): ALPLA-WERKE ALWIN LEHNER GMBH & CO. KG

(72) Inventor(es): ALWIN LEHNER; JOHANN KUNZ; MARKUS DURINGER

"MÉTODO PARA FABRICAR UM FRASCO PLÁSTICO"

[0001] A presente invenção se refere a métodos para fabricar frasco plástico, principalmente frasco PET, em um método por estiragem-sopro, a partir de uma pré-forma, que apresenta um corpo fechado em um dos lados, ao qual fica conectada uma seção de gargalo provida de um orifício de escoamento. A pré-forma é fabricada por um método de injeção de plástico ou por um método de extrusão por impacto, sendo colocada dentro de uma cavidade de um molde de sopro, e com auxílio de um bocal de sopro é soprada mediante a aplicação de sobrepressão, de acordo com a cavidade do molde. A vedação entre o bocal de sopro e a pré-forma é obtida por um contato anular linear da abertura do bocal de sopro com uma superfície interna da seção de gargalo da pré-forma. A seção da área interna da seção de gargalo, utilizada para a vedação, é uma superfície cônica e a força de compressão do bocal de sopro é de tal modo ajustada, que sua borda de abertura é reproduzida na área de contato sobre a superfície cônica.

[0002] Os recipientes comuns usados anteriormente feitos de folha de flandres ou folha de metal colorido, de vidro ou de cerâmica vêm sendo substituídos cada vez mais por recipientes de material plástico. São empregados principalmente recipientes plásticos para a embalagem de meios de livre escoamento, como por exemplo de utensílios de limpeza, meios de tratamento corporal, cosméticos, fluidos automotivos, etc. O peso pequeno e os baixos custos desempenham seguramente um papel significativo nessa substituição. O uso de materiais plásticos recicláveis e o balanço mais favorável na sua totalidade para sua fabricação

também colaboraram para promover a aceitação de recipientes plásticos, principalmente de frascos plásticos, principalmente de frascos plásticos para o consumidor.

[0003] Os frascos plásticos mais freqüentemente utilizados são feitos de tereftalato de polietileno ou PET e são fabricados de acordo com um método por injeção-estiramento-sopro ou por injeção-sopro. No caso desse método trata-se de uma combinação de moldagem por injeção e moldagem por sopro. Neste caso, é fabricada primeiramente uma pré-forma em um processo de moldagem por injeção dentro de um molde de injeção. Recentemente, foram apresentados também métodos de extrusão para a fabricação de pré-formas. A pré-forma apresenta um corpo essencialmente oblongo, cilíndrico e é formada fechada em uma extremidade longitudinal. Um anel de suporte separa o corpo de uma seção de gargalo com uma abertura de escoamento. Essa seção de gargalo normalmente apresenta já o formato posterior do gargalo do frasco. No lado externo dessa seção de gargalo estão formados também na maioria das vezes seções roscadas ou seções similares para a determinação de uma peça de fecho. A pré-forma é retirada do molde de injeção depois de ser fabricada por um processo por injeção de plástico, se necessário condicionada e colocada em um molde de sopro de uma sopradora, na qual ela finalmente é soprada com sobrepressão no molde desejado. No processo por injeção-estiragem-sopro a pré-forma injetada é estirada durante o processo de sopro adicionalmente com um mandril de forja. Também já é conhecido um método por injeção-sopro, no qual o processo de sopro é realizado imediatamente em seguida à injeção da pré-forma. A pré-forma permanece no mandril de injeção, e uma parte do molde de injeção forma uma seção do

molde de sopro.

[0004] O anel de suporte serve para transportar a pré-forma até a sopradora e para apoiar a pré-forma na superfície do molde de sopro. No caso de um tipo de sopradora a superfície do anel de suporte forma ao mesmo tempo uma seção de vedação para a desembocadura do bocal de sopro da sopradora. Isso exige porém um bocal de sopro com um diâmetro relativamente grande, já que a parte da seção de gargalo que sobressai do anel de suporte precisa ser acolhida pelo bocal de sopro. Se considerarmos que na área externa da seção de gargalo já estão formadas as seções roscadas ou seções similares, então concluiremos de imediato que o diâmetro interno do bocal de sopro deve ser projetado bem grande para que ele não venha a danificar a seção de gargalo. Os frascos plásticos com grandes aberturas de escoamento faz com que os bocais de sopro apresentem diâmetros extra grandes. A vedação do bocal de sopro na área circular do anel de suporte precisa ser feita com forças elevadas de pressão para impedir que o meio de insuflação, em geral o ar, escape. Em caso de desgaste, irregularidades ou danificação do bocal de sopro é difícil obter uma vedação suficiente nas áreas atuantes entre si. Os problemas com a estabilidade dimensional no processo de fabricação do estado da técnica são ainda mais intensificados pela diferença de temperatura entre o corpo da pré-forma situado dentro da cavidade do molde e a seção de gargalo que sobressai da cavidade do molde.

[0005] Afora sua função de apoio durante o transporte da pré-forma para a sopradora e na superfície do molde de sopro, e eventualmente, de vedação do bocal de sopro o anel de suporte no recipiente já soprado, por exemplo em um frasco

plástico, não tem função. Por outro lado, na fabricação técnica em massa de recipientes plásticos, principalmente de frascos plásticos, a preocupação constante é a redução dos custos de fabricação.

[0006] Por isso, é tarefa da presente invenção, eliminar as desvantagens relatadas do estado da técnica. Os custos para a fabricação de um recipiente plástico, principalmente de um frasco plástico, em um processo por injeção-sopro ou por injeção-estiragem-sopro, devem ser reduzidos. É preciso evitar danificações na seção vedante de um frasco plástico fabricado. Neste caso, devem ser evitados bocais de sopro com desembocaduras extra grandes. Durante o processo de sopro é preciso assegurar uma boa vedação entre a pré-forma e o bocal de sopro. O transporte fácil da pré-forma dentro da sopradora e sua aplicabilidade no molde de sopro deve ser assegurada. O recipiente plástico já soprado deve ser retirável de dentro do molde de forma fácil e com controle.

[0007] A solução dessas tarefas reside em um processo para a fabricação de um frasco plástico pela insuflação de uma pré-forma, a qual apresenta um corpo fechado em um dos lados, ao qual fica conectada uma seção de gargalo provida de um orifício de escoamento, sendo que a seção da área interna da seção de gargalo, utilizada para a vedação, é uma superfície cônica e a força de compressão do bocal de sopro é de tal modo ajustada que sua borda de abertura é reproduzida na área de contato sobre a superfície cônica. Uma pré-forma projetada para a execução do processo, de acordo com a invenção, apresenta a seção de gargalo com um diâmetro externo maior do que o corpo, sendo que na transição do corpo para a seção de gargalo é formada uma superfície de apoio. Um molde de sopro

projetado para o uso da pré-forma apresenta a abertura delimitada em sentido circunferencial por um filete de apoio, sendo previstos, no lado superior do molde de sopro, pelo menos dois rebaixos em forma de ranhura que passam basicamente em sentido radial e terminam no filete de apoio da pré-forma e que foram projetados para alojar garras deslocáveis. Aperfeiçoamentos e/ou variantes vantajosas de concretização da invenção são objeto das reivindicações dependentes.

[0008] A invenção propõe um processo para a fabricação de frascos plásticos, principalmente de um frasco PET, no qual uma pré-forma, que apresenta um corpo fechado em um dos lados, à qual segue uma seção de gargalo com uma abertura de escoamento, e que é fabricada em um processo por injeção de plástico ou em um processo por extrusão, colocada em uma cavidade de um molde de sopro e soprada com auxílio de um bocal de sopro mediante aplicação de sobrepressão de acordo com a cavidade do molde. Diferentemente dos processos conhecidos do estado da técnica, a vedação entre o bocal de sopro e a pré-forma é feita no interior da pré-forma.

[0009] Ao se realizar a vedação no interior da pré-forma, evita-se com isso deformações da seção de gargalo, principalmente da superfície exterior contornante. Em relação às variantes do processo, nas quais a vedação é feita no lado superior do anel de suporte circundante, o processo, de acordo com a invenção, apresenta a vantagem de o bocal de sopro apresentar um diâmetro bem menor. Como a vedação agora é feita no interior da pré-forma o bocal de sopro não precisa mais acolher a seção de gargalo da pré-forma que se encontra fora do anel de suporte. Desse modo, também é descartado o

risco de danificações de seções roscadas ou similares previstas no lado externo da seção do gargalo. O dimensionamento do bocal de sopro também pode permanecer pequeno através do controle de processo, de acordo com a invenção, inclusive na fabricação de frascos plásticos com diâmetros maiores da abertura de escoamento. Isso apresenta a vantagem com relação à formação do bocal de sopro, com relação às forças de pressão necessárias e também com relação às pressões de fluidos necessárias para o processo de sopro. Através da vedação no interior da pré-forma a espessura de parede também pode ser reduzida na seção do gargalo. Pode-se dispensar totalmente o anel de suporte circundante que separa o corpo da pré-forma da seção do gargalo. Isso possibilita uma economia de material significativa, o que influenciará vantajosamente os custos de fabricação do frasco plástico.

[0010] A vedação entre o bocal de sopro e a pré-forma no interior da pré-forma é feita vantajosamente através de um contato anular da abertura do bocal de sopro com uma superfície interna na seção do gargalo da pré-forma. A vedação também é feita no processo, de acordo com a invenção, individualmente através do contato direto da parte vedante.

[0011] Também se mostrou vantajoso quando a vedação entre o bocal de sopro e a pré-forma é feita em uma área de transição da seção do gargalo em relação ao corpo cilíndrico da pré-forma. Na área de transição a pré-forma apresenta uma rigidez elevada. Desse modo, pode-se evitar ainda mais deformações indesejáveis.

[0012] A área interna exigida para a vedação da seção do gargalo é vantajosamente uma superfície cônica. Na interação da superfície cônica com a borda de abertura do bocal de

sopro resulta basicamente um contato linear. A força de pressão do bocal de sopro pode ser regulada em que a borda de abertura se comprime bem pouco na superfície cônica. Isso apresenta a vantagem de que através da pressão no frasco plástico já soprado é possível verificar se o bocal de sopro está corretamente ajustado ou se apresenta danificações.

[0013] A área interna da pré-forma exigida para a vedação também pode ser uma área anular que passa verticalmente em relação ao eixo da pré-forma. Também nesse caso, uma vedação se mostra vantajosa através de um contato linear. Para tanto, a borda de abertura do bocal de sopro é provida de arestas vivas ou de um raio.

[0014] O processo, de acordo com a invenção, com a vedação no interior da pré-forma é indicado tanto para o processo por sopro como também para o processo por estiragem-sopro, no qual a pré-forma é estirada adicionalmente para a insuflação por meio de um mandril de forja.

[0015] Através da invenção também é proposta uma pré-forma para a realização do processo, de acordo com a invenção. A pré-forma apresenta um corpo longitudinal, cuja uma extremidade longitudinal projetada fechada e em cuja outra extremidade longitudinal é projetada uma seção de gargalo com uma abertura de escoamento. Diferentemente da pré-forma a seção do gargalo apresenta um diâmetro externo maior do que o corpo e é formada uma superfície de apoio na passagem do corpo para a seção do gargalo.

[0016] O diâmetro externo maior da seção do gargalo e a superfície de apoio na passagem da seção do gargalo para o corpo da pré-forma permitem dispensar o anel de suporte circundante, que separa no caso da pré-forma conhecida o

corpo da seção do gargalo. A pré-forma é apoiada pela superfície de apoio na superfície do molde de sopro. Somente o corpo se estende para dentro da cavidade do molde de sopro. O diâmetro externo maior da seção do gargalo impede que a pré-forma caia para dentro da cavidade do molde. O diâmetro maior da seção de gargalo facilita também o recuo do bocal de sopro para dentro da pré-forma para criar neste caso a vedação.

[0017] A superfície de apoio formada na pré-forma é vantajosamente um ressalto circundante em formato anular. O ressalto circundante ocupa na nova pré-forma a função do anel de suporte circundante conhecido da pré-forma do estado da técnica com orientação basicamente radial. Desse modo, a nova pré-forma pode ser utilizada sem outras modificações em moldes de sopro já existentes. O ressalto circundante serve também para o transporte da pré-forma até as diferentes estações. Neste caso, os sistemas de transporte existentes podem continuar a serem usados. Entende-se que a superfície de apoio pode ser também projetada, se necessário, como superfície cônica.

[0018] A seção de gargalo maior no diâmetro externo faz com que a pré-forma apresente em uma área adjacente à abertura de escoamento um diâmetro interno maior do que o corpo. O diâmetro interno maior facilita a entrada do bocal de sopro. Dessa formação geométrica resulta uma transição para um diâmetro interno menor do corpo da pré-forma, que é utilizado para a vedação. Essa transição pode ser projetada como uma área radial circundante. Mostra-se vantajoso o fato de uma área interna da seção de gargalo ser projetada na área de transição para o corpo da pré-forma ser projetada como

superfície cônica. A superfície cônica possibilita uma vedação muito segura do bocal de sopro com a área interna da pré-forma. Neste caso, é estabelecido um contato linear da parte vedante. Através da força de pressão do bocal de sopro fica assegurado que a borda de abertura do bocal de sopro se reproduz na área interna e é visualizada também no frasco plástico já soprado. Assim obtém-se um controle fácil do ajuste do bocal de sopro e sobre a condição mecânica da área de contato.

[0019] A pré-forma possui uma abertura de escoamento com um diâmetro de aproximadamente 35 mm aproximadamente 95 mm para a fabricação fácil de frascos plásticos com aberturas relativamente amplas. Frascos plásticos desse tipo só podem ser fabricados com dificuldade através dos processos convencionais. Sua fabricação exige bocais de sopro especiais e sempre implica no risco de danificação da seção de gargalo através da pressão do bocal de sopro.

[0020] Como materiais para a pré-forma podem ser utilizados todos os materiais apropriados para o processo por injeção-sopro ou por injeção-estiragem-sopro. Por exemplo, PET, PET-G, HDPE, PP, PVC ou também materiais plásticos preenchidos. Preferivelmente a pré-forma é fabricada em PET em um processo por injeção de plástico ou também em um processo por extrusão.

[0021] Um molde de sopro, especialmente projetado para uma pré-forma de acordo com a invenção, possui pelo menos duas partes de molde, que podem ser movidas de uma posição de fechamento para uma posição de abertura e vice-versa. Na maioria dos casos, o molde de sopro é composto de duas metades de molde. As partes do molde delimitam uma cavidade

que apresenta no lado superior do molde uma abertura. Um filete de apoio para a pré-forma que passa na direção circunferencial delimita a abertura. No lado superior do molde de sopro estão previstos pelo menos dois rebaixos em forma de ranhura que passam em sentido basicamente radial e terminam no filete de apoio para a pré-forma. Os rebaixos em forma de ranhura são projetados para o alojamento de garras deslocáveis em direção de aproximação.

[0022] O molde de sopro, de acordo com a invenção, é projetado principalmente para o uso de pré-formas, as quais não apresentam anel de suporte. A área de sustentação da pré-forma utilizada no molde de sopro se apóia no filete de apoio que contorna a abertura da cavidade do molde. Os rebaixos que passam em sentido radial na superfície do molde de sopro servem para o alojamento de garras e permitem que a pré-forma que fica em contato com as garras pela sua área de apoio, possa ser inserida de forma segura na cavidade do molde. Para a retirada do recipiente plástico soprado as garras podem ser aproximadas até os rebaixos, sendo que elas podem deslizar sob a superfície de apoio da seção da pré-forma que se estende para fora da cavidade do molde ou do gargalo do recipiente.

[0023] Por motivos de espaço estão previstos convenientemente dois rebaixos em forma de ranhura que ficam defrontes entre si diametralmente. Os rebaixos em forma de ranhura apresentam uma largura que se estende no filete de apoio em seu sentido circunferencial através de um ângulo de aproximadamente 10° a 45° . Desse modo, as garras podem apresentar um formato que seja adequado ao contorno circunferencial da seção da pré-forma ou do recipiente

plástico já soprado, a qual se estende para fora da cavidade do molde. Isso permite um tratamento mais cuidadoso da pré-forma ou do recipiente já soprado.

[0024] Durante a aproximação das garras os rebaixos em forma de ranhura formam ao mesmo tempo no lado superior do molde de sopro guias radiais. Desse modo, pode-se obter se necessário um posicionamento preciso da pré-forma dentro da cavidade do molde.

[0025] Para a fabricação técnica em massa dos recipientes plásticos o molde de sopro é projetado como uma ferramenta múltipla com uma multiplicidade de cavidades. Neste caso, cada cavidade possui no lado superior do molde de sopro uma abertura. Em cada área de abertura estão previstos rebaixos em forma de ranhura para o alojamento de garras. Isso permite o carregamento simultâneo das cavidades com pré-formas e a retirada simultânea dos recipientes plásticos já soprados. Os rebaixos em forma de ranhura passam neste caso basicamente em sentido paralelo entre si. Desse modo, fica assegurado que as garras não podem interferir uma na outra.

[0026] Outras vantagens e características da presente invenção constam da descrição a seguir em combinação com as ilustrações esquemáticas, fora de escala, onde:

[0027] A figura 1 mostra uma pré-forma inserida em um molde de sopro com bocal de sopro posicionado;

[0028] A figura 2 mostra uma ilustração detalhada ampliada de acordo com o quadro X que aparece em linhas tracejadas na figura 1;

[0029] A figura 3 mostra um corte axial de um molde de sopro com uma pré-forma inserida dentro da cavidade do molde, inclusive garras e bocal de sopro;

[0030] A figura 4 mostra um detalhe ampliado da seção Y sugerida através de linhas tracejadas na figura 3, e

[0031] A figura 5 mostra um corte transversal do molde de sopro de acordo com a linha de corte V-V na figura 3.

[0032] A pré-forma 1 ilustrada na figura 1 apresenta um corpo longitudinal 2 cuja extremidade longitudinal 3 é projetada fechada. Na extremidade longitudinal defronte a ela situa-se uma seção de gargalo 4 com uma abertura de escoamento 5. No lado externo da seção de gargalo 4 estão presentes seções roscadas 6, que no frasco plástico já soprado servem para prender uma tampa de fecho ou similar. Podemos observar na figura 2 que o corpo 2 apresenta um diâmetro externo d , que é menor do que o diâmetro externo t da seção de gargalo 4. Na passagem da seção de gargalo 4 para o corpo 2 é formada na pré-forma 1 um ressalto anular circundante 7. O ressalto anular 7 passa em sentido radial no exemplo de concretização ilustrado da pré-forma 1. Ele pode porém ser projetado também como superfície cônica. O ressalto anular 7 serve como área de trabalho para meios de transporte da pré-forma 1 e como superfície de apoio em relação ao molde de sopro.

[0033] A seção de gargalo 4 apresenta um diâmetro interno i , que é maior do que o diâmetro interno k do corpo 2 da pré-forma 1. Neste caso, o diâmetro interno k do corpo 2 da pré-forma também pode ser projetado de forma escalonada. O diâmetro interno i da seção de gargalo 4, na área da abertura de escoamento 5 para a fabricação de frascos com gargalo largo é de por exemplo 35mm até 95 mm aproximadamente. A seção de gargalo 4 apresenta uma área interna que em uma área de transição 9 passa para uma área interna do corpo 2. No

exemplo de concretização ilustrado da pré-forma 1 a área interna 8 é projetada na área de transição 9 como superfície cônica. Em variantes de concretização alternativas a área interna também pode ser projetada como área anular radial. A seção cônica 9 da área interna 8 da seção de gargalo 4 no processo por sopro tem a função de vedação com relação ao bocal de sopro.

[0034] A pré-forma 1 pode ser composta de todos os materiais plásticos adequados para o processo por injeção-sopro ou por injeção-estiragem-sopro. Os materiais são por exemplo PET, PET-G, HDPE, PP, PVC, ou também material plástico preenchido. Um material preferível é o PET (tereftalato de polietileno). A fabricação da pré-forma 1 é feita por exemplo em um processo por injeção de plástico ou em um processo por extrusão. A fabricação da pré-forma 1 pode ser feita imediatamente antes do processo por sopro. As pré-formas 1 também podem ser fabricadas e armazenadas também separadamente, até que elas sejam necessárias para a fabricação dos frascos plásticos.

[0035] Conforme podemos observar na figura 1 e principalmente na ilustração detalhada na figura 2, a pré-forma 1 é colocada em um molde de sopro 10. O molde de sopro 10 possui uma cavidade 11, que determina o formato do frasco plástico a ser soprado. A pré-forma 1 se apóia pela sua superfície de apoio⁷ formada como ressalto anular sobre a superfície 12 do molde de sopro. A superfície de apoio⁷ impede que a pré-forma 1 caia dentro da cavidade 11 do molde de sopro. A seção de gargalo 4 da pré-forma 1 se estende fora da cavidade do molde 11 e não é prejudicada pelo processo de sopro. A superfície frontal 41 da seção de gargalo 4, que

serve como superfície vedante no caso do frasco plástico soprado, e as seções roscadas 6 formadas no lado externo da seção do gargalo 4 não podem ser deformadas ou danificadas.

[0036] A insuflação da pré-forma 1 é feita com pressões de sopro de até 40 bar ou mais. Para tanto, é preciso estabelecer uma vedação suficiente entre a pré-forma 1 e um bocal de sopro 13. De acordo com o novo processo a vedação é feita no interior da pré-forma 1. Para tanto, o bocal de sopro 13 é conduzido para dentro da pré-forma, até a borda de abertura 14 do bocal de sopro 13 ficar em contato com a seção de transição 9 da área interna 8 da seção de gargalo 4, projetada como superfície cônica. A vedação é feita através de um contato linear entre a aresta externa 15 do bocal de sopro 13 e a superfície cônica 9. A força de pressão do bocal de sopro 13 é selecionada de forma que a aresta externa 15 do bocal de sopro 13 é enterrada para dentro da superfície cônica 9. Isso melhora a vedação e possibilita examinar no frasco plástico já soprado o alinhamento correto do bocal de sopro 13 e sua condição mecânica na área de abertura.

[0037] Portanto, interrupções da impressão anular do bocal de sopro indica danificações. Uma impressão anular completa pode sugerir um realinhamento do bocal no molde de sopro. Conforme podemos observar na figura 2, a pré-forma pode ser estirada em um processo por injeção-estiragem-sopro adicionalmente ao processo de sopro ainda com um mandril de forja em sentido axial.

[0038] A figura 3 mostra um corte axial do molde de sopro 10 com a pré-forma 1 inserida dentro da cavidade do molde 11. O corpo 2 da pré-forma 1 se estende para dentro da cavidade do molde 11, enquanto a seção do gargalo 4 da pré-forma 1 se

encontra acima da abertura 17 da cavidade do molde 11. A pré-forma 1 se apóia com sua superfície de apoio⁷ projetada como ressalto anular sobre um filete de apoio que contorna a abertura 17 da cavidade do molde 11. O bocal de sopro 13 se estende para dentro da pré-forma 11. Sua borda de abertura 14 está conectada com a seção de transição 9 da área interna 8 da seção do gargalo 4, projetada como superfície cônica. Nos dois lados da abertura 17 estão previstos na superfície 12 do molde de sopro 10 rebaixos em forma de ranhura 19,20. Os rebaixos em forma de ranhura 19,20 ficam defronte um ao outro diametralmente e finalizam no filete de apoio 18 que contorna a abertura 17 da cavidade do molde 11. Eles servem como guia para garras 21, 22 pelas quais a pré-forma 1 é inserida dentro da cavidade 11 do molde de sopro 10 ou pelas quais o recipiente plástico soprado é novamente retirado. As garras 21, 22 podem ser deslocadas para dentro dos rebaixos em forma de ranhuras 19,20 sobre a pré-forma 1 e deslizam sob a superfície de apoio⁷ da pré-forma 1.

[0039] A figura 4 mostra a seção Y sugerida na figura 3 pela linha tracejada em escala ampliada. Podemos observar na ilustração que a pré-forma se apóia com a superfície de apoio⁷ no filete de apoio 18 que contorna a abertura 17. O bocal de sopro é sugerido pelo sinal de referência 13. Uma garra 22 é conduzida no rebaixo 20 e sobressai sob a superfície de apoio⁷.

[0040] A ilustração da seção transversal na figura 5 mostra o molde de sopro cortado de acordo com a linha de corte V-V na figura 3. A linha de corte V-V passa neste caso na metade esquerda da figura 5 através da garra 21 e na pré-forma 1 que se apóia no filete de apoio. Na metade direita da

figura 5 a linha de corte passa ao longo da superfície 12 do molde de sopro 10. Os rebaixos em forma de ranhura na superfície 12 do molde de sopro estão assinalados com o sinal de referência 19 e 20. Os rebaixos em forma de ranhura 19,20 apresentam respectivamente uma largura que se estende no filete de apoio sobre uma margem angular de aproximadamente 10° a aproximadamente 45° . Podemos verificar na ilustração que a garra 21 apresenta em sua extremidade livre um formato que é adequado ao contorno circunferencial da seção do gargalo 4 da pré-forma 1, que sobressai de dentro da cavidade do molde.

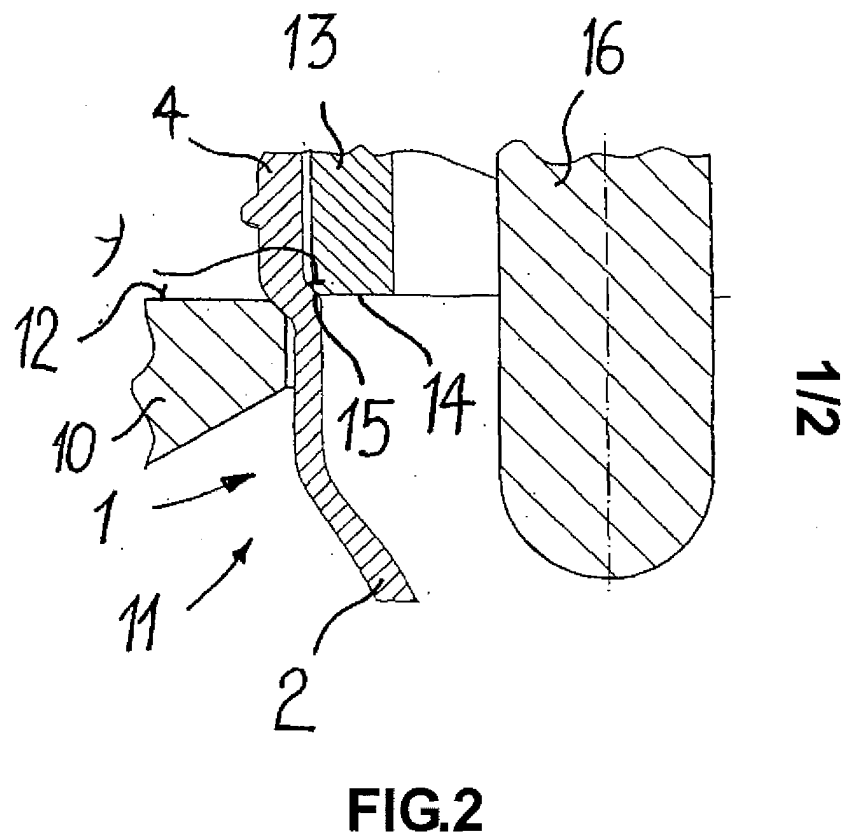
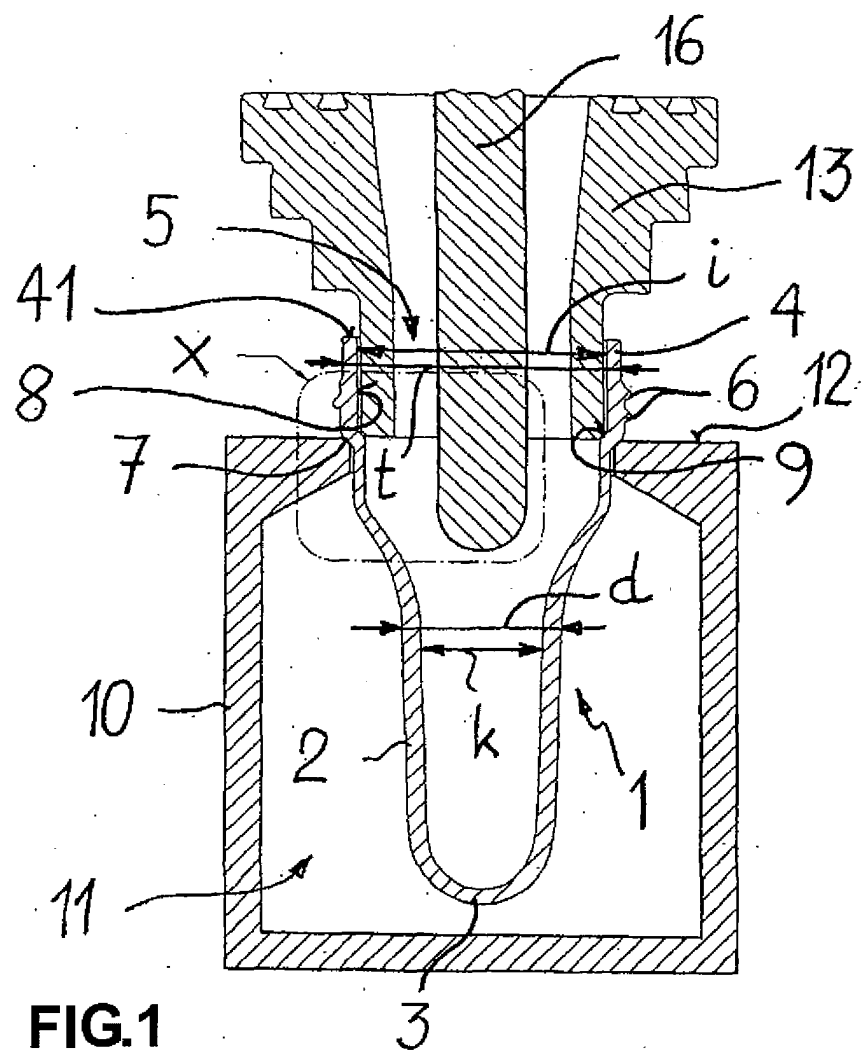
[0041] Ao se realizar a vedação entre a pré-forma e o bocal de sopro no interior da pré-forma, são evitadas deformações da seção do gargalo, principalmente da área frontal que contorna o orifício de escoamento. Em relação a variantes de processo, nas quais a vedação é feita no lado superior do anel de suporte circundante, o processo, de acordo com a invenção, apresenta a vantagem de que o bocal de sopro apresenta um diâmetro bem menor. Como a vedação agora é feita no interior da pré-forma, o bocal de sopro não precisa mais alojar a seção do gargalo da pré-forma, situada acima do anel de suporte. Desse modo elimina-se também o risco de danificações de seções roscadas ou áreas similares previstas no lado externo da seção do gargalo. O dimensionamento do bocal de sopro pode continuar pequeno inclusive no caso da fabricação de frascos plásticos com diâmetros maiores. Isso apresenta vantagens em relação à formação do bocal de sopro, com relação às forças de pressão necessárias e também com relação às pressões de fluidos necessárias para o processo de sopro. Através da vedação no interior da pré-forma a

espessura de parede também pode ser reduzida na seção do gargalo. Assim, é possível dispensar completamente o anel de suporte circundante que separa o corpo da pré-forma da seção do gargalo. Isso permite uma economia significativa de material, que irá interferir vantajosamente nos custos de fabricação dos frascos plásticos.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um frasco plástico, principalmente um frasco PET, a partir de uma pré-forma (1), que apresenta um corpo (2) fechado em um dos lados, ao qual fica conectada uma seção de gargalo (4) provida de um orifício de escoamento (5), de acordo com o qual a pré-forma (1) fabricada por um método de injeção de plástico ou em um método de extrusão por impacto é colocada dentro de uma cavidade (11) de um molde de sopro (10), e com auxílio de um bocal de sopro (13) é soprada mediante a aplicação de sobrepressão de acordo com a cavidade do molde (11), a vedação entre o bocal de sopro (13) e a pré-forma (1) é obtida por um contato anular linear da abertura (14, 15) do bocal de sopro (13) com uma superfície interna (8) da seção de gargalo (4) da pré-forma (1), caracterizado pelo fato de a seção da área interna (8) da seção de gargalo (4) utilizada para a vedação ser uma superfície cônica (9) e a força de compressão do bocal de sopro (13) ser de tal modo ajustada que sua borda de abertura (15) é reproduzida na área de contato sobre a superfície cônica (9).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a pré-forma (1) ser estirada adicionalmente à insuflação através de um mandril de forja (16).



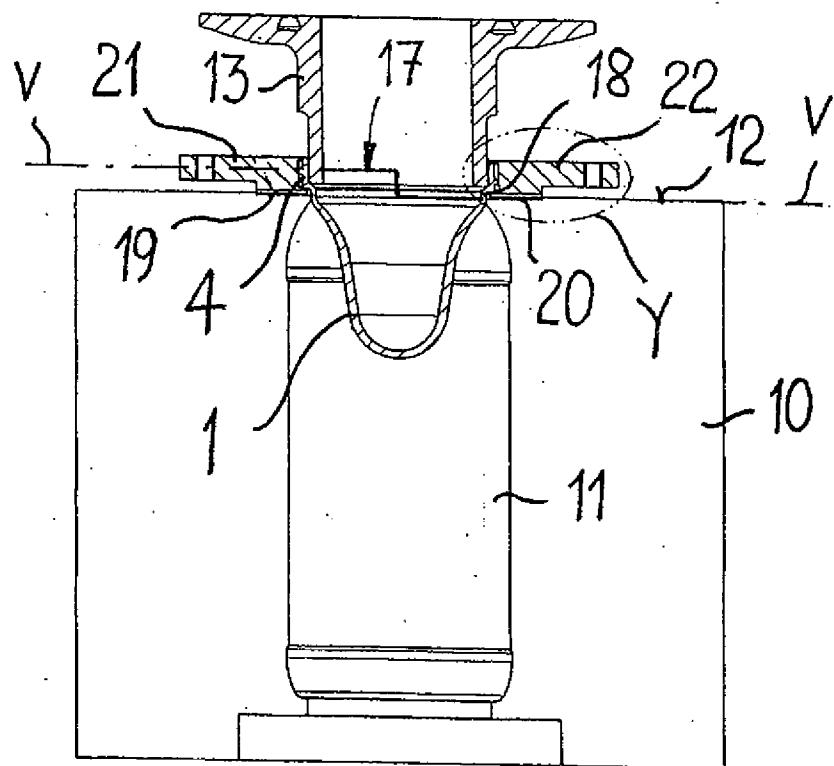


FIG. 3

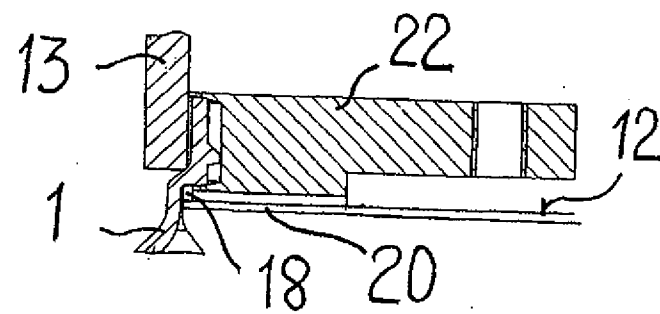


FIG. 4

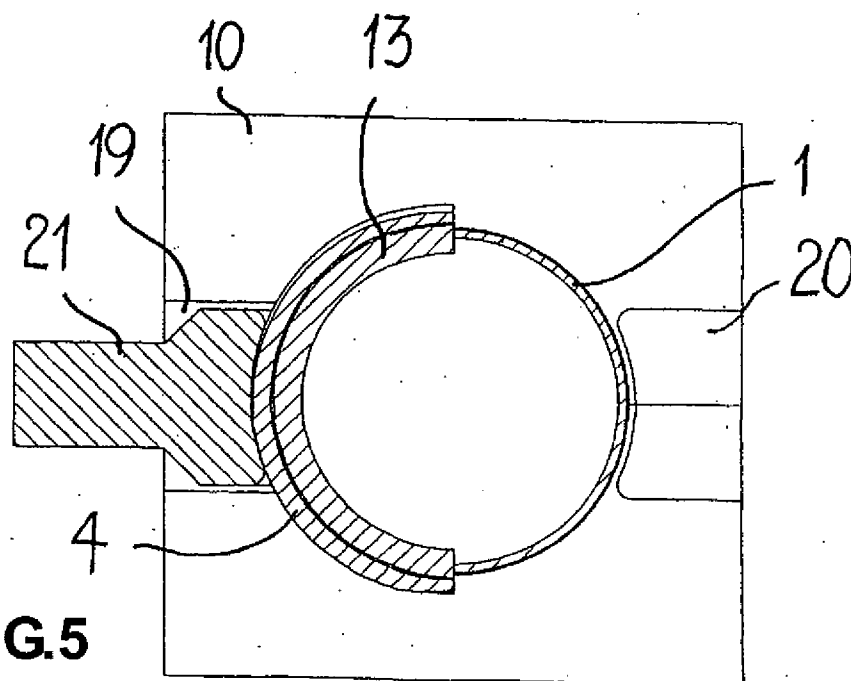


FIG. 5