



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

(11) PI 0915810-3 B1



(22) Data do Depósito: 02/07/2009

(45) Data de Concessão: 06/08/2019

(54) Título: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FORNECER UM VOLUME DE BEBIDA PREDETERMINADO DENTRO DE UM CONTENTOR TERMOPLÁSTICO

(51) Int.Cl.: B29C 49/46; B29C 49/12; B65B 3/02; B29C 49/78; B29C 49/06.

(30) Prioridade Unionista: 07/07/2008 EP 08 159855.9.

(73) Titular(es): DISCMA AG.

(72) Inventor(es): GUILLAUME CHAUVIN; FABIO CHIMETTO; KLAUS HARTWIG.

(86) Pedido PCT: PCT EP2009058306 de 02/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/003872 de 14/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 07/01/2011

(57) Resumo: MÉTODO E DISPOSITIVO PARA LÍQUIDOSFORNECER UM VOLUME DE BEBIDA PREDETERMINADO DENTRO DE UM CONTENTOR TERMOPLÁSTICO A invenção refere-se a um método para fornecer um volume de bebida predeterminado dentro de um contentor termoplástico formado de um pré-formado aquecido, o préformado sendo posicionado dentro de um molde, caracterizado pelo fato de que o método inclui uma etapa de injetar pelo menos alguma bebida dentro de um rebaixo no pré-formado de modo a promover a expansão do pré-formado dentro do molde, o molde definindo a forma do contentor, um deslocamento longitudinal de uma haste de estiramento executado durante um dado período assegurando uma elongação longitudinal do pré-formado aquecido, a haste de estiramento (10) ficando imóvel no final do dado período, e um volume de bebida maior do que uma fração predefinida do volume predeterminado, de preferência igual a 50%, estando presente dentro do rebaixo no dito final do dado período.

**"MÉTODO E DISPOSITIVO PARA FORNECER UM VOLUME DE BEBIDA
PREDETERMINADO DENTRO DE UM CONTENTOR TERMOPLÁSTICO"**

CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção refere-se ao campo de fabricação de contentores feitos de um material de polímero, especialmente um poliéster. Mais especificamente, esta refere-se ao campo de fabricação de garrafas de poliéster, de preferência garrafas de tereftalato de polietileno (PET) que contêm um líquido, de preferência água e especialmente água mineral.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[0002] Por muitos anos, as garrafas PET usualmente encontradas no mercado têm sido fabricadas pela moldagem por sopro ou moldagem por sobro de estiramento de pré-formados de PET utilizando o ar comprimido. O pré-formado usualmente toma a forma de um tubo cilíndrico fechado em uma de suas extremidades e aberto em sua extremidade oposta. A cabeça aberto do pré-formado corresponde ao gargalo do contentor. Durante o processo convencional para a fabricação de contentores de pré-formados, os pré-formados são deslizados por sobre os suportes cilíndricos de uma correia transportadora contínua, a qual assim transporta os pré-formados através de um forno, essencialmente formado por uma seção reta cercada em cada lado por um meio de aquecimento radiativo, de modo a condicionar em temperatura o plástico para a subsequente etapa de moldagem por sopro de estiramento.

[0003] O pré-formado quente é então retirado e transportado para dentro de um molde de uma máquina de

moldagem por sopro. O movimento de transporte, executado, por exemplo, por um braço de transferência, é coordenado com aquele da máquina de moldagem por sopro, a qual é geralmente produzida na forma de um carrossel rotativo que gira continuamente ao redor de seu eixo geométrico vertical e carrega, sobre a sua periferia, uma série de moldes idênticos. Assim, o pré-formado é colocado dentro do molde imediatamente após este ter sido aberto e o contentor anteriormente formado ter sido removido.

[0004] O pré-formado é aquecido com antecedência de modo a estar dentro do molde a uma temperatura acima da temperatura de transição de vidro (aproximadamente 100°C) de modo a permiti-lo ser formado por moldagem por sopro de estiramento. A temperatura no pré-formado no final da etapa de aquecimento é ligeiramente acima daquela requerida dentro do molde da máquina de moldagem por sopro, de modo a levar em conta o resfriamento que acontece sobre a distância que existe entre o local de aquecimento e o local de moldagem por sopro. Graças à presença simultânea de diversos moldes, tal máquina de moldagem por sopro pode produzir contentores em taxas muito altas, de aproximadamente diversas dezenas de milhares de unidades por hora, isto é, aproximadamente 1000 a 2000 garrafas por hora por molde.

[0005] A moldagem por sopro de estiramento acontece por estiramento utilizando uma haste metálica e injetando o ar a pressões que variam de 3 a 40 bar (3×10^5 Pa a 4×10^6 Pa). O ar é injetado através de um bocal, a extremidade do qual é introduzida através da abertura na cabeça do pré-formado.

[0006] As garrafas fabricadas pela injeção de ar pressurizado têm uma vida útil relativamente satisfatória. No entanto, as propriedades intrínsecas e as características do PET, especificamente a sua especificidade a qual é cristalizar ao ser estirado, significa que resultados ainda melhores podem ser previstos pela modificação do processo de fabricação de contentor. Especificamente, é conhecido que uma alta cristalinidade significa uma melhor resistência mecânica.

[0007] Os documentos EP 1529620, W0 2007/120807, W0 2006/096916, JP 2000/043129 e FR 2839277 revelam exemplos de métodos para fornecer um volume de bebida predeterminado em um contentor termoplástico formado de um pré-formado aquecido.

[0008] A presente invenção torna possível estender a vida útil média dos contentores dentro do contexto de transporte, distribuição e consumo normais. Esta também torna possível acelerar o processo de produção industrial, otimizando as etapas de produção e minimizando as perdas em linha.

[0009] A invenção se aplica de preferência à classe de poliésteres em geral, e ao PET especificamente.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0010] O requerente portanto propõe, dentro do contexto acima apresentado, um método para fornecer um volume de bebida predeterminado dentro de um contentor termoplástico formado de um pré-formado aquecido, o pré-formado sendo, por exemplo, aproximadamente cilíndrico e posicionado dentro de um molde, o método incluindo uma etapa

de injetar pelo menos alguma bebida dentro de um rebaixo no pré-formado de modo a promover a expansão do pré-formado dentro do molde, o molde definindo a forma do contentor, um deslocamento longitudinal de uma haste de estiramento executado durante um dado período assegurando uma elongação longitudinal do pré-formado aquecido, a haste de estiramento ficando imóvel no final do dado período, e um volume de bebida maior do que 50% do volume predeterminado estando presente dentro do rebaixo no dito final do dado período.

[0011] Este método torna possível aperfeiçoar a qualidade dos contentores obtidos. Em geral, a condição por meio da qual o pistão de enchimento de garrafa já cobriu mais do que a metade de seu deslocamento total quando o estiramento é parado é uma condição *sine qua non* para impedir que a garrafa exploda dentro do molde.

[0012] De acordo com uma característica vantajosa, um volume de bebida maior do que 75% do volume predeterminado está presente dentro do rebaixo no dito final do dado período.

[0013] Os contentores obtidos utilizando este método têm características muito melhores do que aqueles obtidos com um método de moldagem por sopro de estiramento convencional que utiliza um fluido gasoso para inflá-los. Especificamente, foi descoberto que, para um dado peso e um dado tipo de material, estes têm uma vida útil mais longa. O grau de cristalinidade, isto é, a massa de fase cristalina em relação à massa de polímero, de um contentor obtido pelo método de acordo com a invenção pode especificamente ser muito mais alto.

[0014] De acordo com uma modalidade, o deslocamento e a injeção são controlados por um dispositivo de fabricação auxiliado por um computador programável.

[0015] Alternativamente, e opcionalmente em combinação, o deslocamento e a injeção são controlados por um came.

[0016] De acordo com uma característica vantajosa, durante a dita etapa de aquecimento prévio, a temperatura do pré-formado é trazida para entre 50°C e 130°C, ou mesmo entre 75°C e 100°C.

[0017] De preferência, uma velocidade da haste de estiramento alcançada durante o dito deslocamento está entre 0,5 e 3,0 m/s, ou mesmo entre 1 e 2,5 m/s.

[0018] De acordo com uma característica preferida, durante a etapa de injeção, um volume de bebida tem uma temperatura entre 1°C e 120°C, ou mesmo uma temperatura entre 10°C e 90°C.

[0019] De preferência, uma provisão é feita para uma razão de estiramento longitudinal do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, ficar entre 2 e 5 ou entre 2,5 e 4.

[0020] Mais ainda, de acordo com uma modalidade, uma razão de estiramento radial do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, fica entre 2 e 7 ou mesmo entre 3 e 4,5.

[0021] Deve ser enfatizado que a invenção aplica-se mais especificamente bem ao caso no qual o termoplástico é escolhido do grupo que consiste em tereftalatos de polietileno, polipropilenos, polietilenos, policarbonatos,

polistirenos, ácidos polilácticos, cloretos de polivinila e suas combinações.

[0022] De preferência o método ainda inclui uma etapa de injeção de gás prévia de modo a promover a expansão do dito pré-formado, de modo que o volume do pré-formado é trazido para uma fração predefinida, vantajosamente 70%, do volume predeterminado.

[0023] Vantajosamente, a etapa de injeção de gás prévia é seguida por uma etapa de injeção de bebida de modo a promover a expansão do dito pré-formado até que o pré-formado tenha atingido o dito volume predeterminado.

[0024] Isto é porque o ar não é tão capaz quanto a bebida de resfriar o termoplástico sujeito à expansão. Estas características, portanto, têm a vantagem de prover um método mais estável e uma janela mais ampla na implementação do método.

[0025] De acordo com uma característica vantajosa, o molde é trazido com antecedência para uma temperatura pelo menos 50°C abaixo do ponto de fusão do termoplástico.

[0026] Novamente, o método de acordo com a invenção pode também incluir uma etapa subsequente de montar uma tampa de fechamento por sobre o contentor.

[0027] Neste caso, a etapa de injetar pelo menos parte da bebida de preferência compreende injetar um volume de bebida dentro do qual um gás foi introduzido com antecedência de modo a criar uma sobrepressão dentro do gargalo do contentor após a tampa de fechamento ter sido montada.

[0028] Finalmente, de acordo com um aspecto, o deslocamento longitudinal da haste é executado a uma velocidade constante.

[0029] Também, a injeção acontece através de um bocal que tem uma cabeça em forma de sino, de modo a reduzir os riscos de deformar um gargalo do pré-formado.

[0030] A invenção também propõe um dispositivo para fornecer um volume predeterminado de bebida dentro de um contentor termoplástico formado de um pré-formado aquecido, o pré-formado sendo aproximadamente cilíndrico e posicionado dentro de um molde, o dispositivo compreendendo um meio para injetar pelo menos alguma bebida dentro de um rebaixo no pré-formado de modo a promover a expansão do pré-formado dentro do molde, o molde definindo a forma do contentor, um meio para deslocar longitudinalmente uma haste de estiramento sobre um dado período e para alongar longitudinalmente o pré-formado aquecido, a haste de estiramento ficando imóvel no final do dado período, e um meio para assegurar que um volume de bebida maior do que uma fração predefinida do volume predeterminado, de preferência 50%, está presente dentro do rebaixo no dito final do dado período.

[0031] Vantajosamente, este dispositivo pode incluir um meio adequado para executar as respectivas etapas pretendidas do método, tomadas separadamente ou em combinação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0032] À invenção será agora descrita em detalhes com referência às figuras anexas, as quais referem a modalidades exemplares.

[0033] Figura 1 mostra o monitoramento da formação de uma garrafa de água mineral de acordo com um exemplo da técnica anterior.

[0034] Figura 2 mostra uma escala de cristalinidade utilizada em relação ao método de acordo com a invenção.

[0035] Figura 3 mostra um diagrama geral da instalação utilizada.

[0036] Figura 4 mostra o monitoramento da formação de uma garrafa de água mineral de acordo com uma modalidade preferida da invenção.

[0037] Figura 5 mostra outro aspecto da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0038] A modalidade aqui fornecida por meio de exemplos refere-se a um processo para fabricar garrafas de água mineral PET de um pré-formado aquecido. O pré-formado tem a forma de um tubo cilíndrico fechado na sua extremidade inferior. A cabeça aberta do pré-formado corresponde à garganta ou gargalo da garrafa, por sobre o qual uma tampa de fechamento é aparafusada.

[0039] A figura 1 mostra a variação ao longo do tempo da posição 1 da haste de estiramento e da pressão de ar 2 dentro do pré-formado que sofre expansão de acordo com uma solução da técnica anterior.

[0040] Nesta figura, O eixo geométrico x representa o tempo, e o eixo geométrico y à esquerda representa a

posição linear do came de estiramento, enquanto que o eixo geométrico y à direita representa a pressão de ar dentro do pré-formado que sofre expansão.

[0041] Durante uma primeira fase 4 do processo, especificamente entre 0,05 s e 0,275 s, a haste de estiramento avança linearmente, com uma velocidade aproximadamente constante.

[0042] 0,32 s após o início do processo (referência 3), a haste de estiramento atingiu a sua posição final P_f , da qual esta não mais move.

[0043] Durante uma primeira parte 4a da primeira fase do processo, a pressão de ar 2 dentro do pré-formado, inicialmente igual à pressão atmosférica P_a e permanecendo assim até 0,15 s após o início do processo, aumenta para um valor de aproximadamente 1,4 vezes a pressão atmosférica, cujo valor é atingido a 0,20 s após o início do processo.

[0044] Durante uma segunda parte 4b da primeira fase do processo que dura 0,10 s adicional, isto é, até 0,30 s após o início do processo, a pressão permanece constante.

[0045] Durante uma segunda fase 5 do processo, a pressão aumenta rapidamente, com uma taxa aproximadamente constante de aumento até 0,45 s, quando esta atinge um valor igual a aproximadamente 8 vezes a pressão atmosférica.

[0046] Deste momento em diante, a pressão dentro do pré-formado em expansão diminui ligeiramente, enquanto ainda permanecendo na ordem de magnitude de 8 vezes a pressão atmosférica.

[0047] Mais ainda, e sem desejar estar ligado por qualquer teoria científica, é conhecido que os pré-formados

de poliéster são amorfos e que o estiramento induz, ao mesmo tempo, a cristalização e uma reação exotérmica. Agora, a evolução de calor é deletéria para o desenvolvimento de cristalinidade.

[0048] Referindo à figura 2, um primeiro estiramento é portanto executado com a haste de estiramento, causando a cristalização e a evolução de calor, e neste momento o fluido incompressível é introduzido, o qual então absorve o calor fornecido e desloca o ponto de equilíbrio da cristalinidade obtida no contentor final na direção de valores altos, de preferência entre 30 e 35%.

[0049] A cristalinidade é medida em uma coluna de Lloyd-Davenport utilizando o seguinte método. A coluna é cheia com uma solução salgada (nitrato de cálcio) que tem um gradiente de densidade. A coluna é calibrada com esferas que têm uma densidade conhecida entre 1,335 e 1,455. A seguir, pequenos pedaços do contentor de acordo com a invenção são imersos na coluna e após um certo tempo estes estabilizam a uma certa altura dentro da coluna que corresponde a uma certa densidade. As medições são feitas a 23°C. A tabela na figura fornece a cristalinidade.

[0050] Referindo à figura 3, uma haste de estiramento 10 está inserida em um atuador de ar comprimido 15. A haste de estiramento 10 é controlada por um motor de estiramento o qual dá a esta um movimento longitudinal (representado por uma seta).

[0051] O atuador de ar comprimido 15 compreende um cilindro 17 que controla um cabeçote de injeção 18, através do qual a haste de estiramento 10 passa. O cabeçote de

injeção 18 está conectado no gargalo 20 de um pré-formado de PET colocado dentro de um molde (não mostrado) cujo pré-formado, após ser expandido, assume a forma de uma garrafa de água mineral, esta forma sendo determinada pela parede do molde.

[0052] O atuador compreende três câmaras, as duas câmaras superiores 15a e 15b estando cheias com ar comprimido. Entre estas duas câmaras superiores, uma parede de pistão 19 desliza em uma direção paralela à haste de estiramento (o deslocamento sendo representado por uma seta). A haste de estiramento 10 passa através do centro desta parede 19.

[0053] O atuador de ar comprimido também inclui uma entrada lateral 30 para a bebida, aqui água mineral, conectada na terceira câmara 15c do atuador, esta sendo a câmara inferior. A bebida é alimentada através de uma linha 32.

[0054] Uma entrada de água mineral externa alimenta o líquido através da extremidade remota desta linha 32 para dentro de uma primeira válvula 34, a qual está conectada na abertura de um cilindro de enchimento de câmara única 40 que compreende um pistão 42 controlado por um motor de enchimento (o movimento do qual está representado por uma seta). Este motor imprime um movimento longitudinal sobre o pistão dentro da câmara única do cilindro de enchimento 40.

[0055] Sobre a linha 32 existe uma segunda válvula 36, a qual está em série atrás da primeira válvula 34 e da abertura do cilindro de enchimento 40. A linha 32 então corre

para dentro da câmara inferior 15c do atuador de ar comprimido 15.

[0056] A câmara inferior 15c do atuador de ar comprimido é penetrada pelo cilindro 17 para controlar o cabeçote de enchimento 18, o volume interno do qual emerge através da saída inferior do atuador de ar comprimido 15 para dentro do cabeçote de enchimento 18. O cilindro de controle tem uma abertura lateral que permite que a bebida circule entre a câmara inferior do atuador e o interior do cilindro de controle.

[0057] A própria haste de estiramento 10 passa através do cilindro de controle 17 até o cabeçote de enchimento 18 e o gargalo 20 do pré-formado de garrafa.

[0058] A figura 4 mostra a variação ao longo do tempo da posição 101 da haste de estiramento e a posição 102 do atuador de enchimento que controla o influxo da água mineral para dentro do pré-formado expandido.

[0059] O eixo geométrico horizontal representa o tempo, o eixo geométrico vertical esquerdo representa a posição da haste de estiramento e o eixo

[0060] geométrico vertical direito representa o volume de água introduzido no pré-formado expandido, este sendo proporcional à posição do atuador de enchimento.

[0061] Durante a primeira parte do processo, de 0 a 0,25 s, a haste de estiramento avança a uma taxa essencialmente constante, de acordo com uma modalidade preferida.

[0062] No entanto, de acordo com outra modalidade, durante uma primeira fase 110 do processo, especificamente

de 0 a 0,15 s, a haste de estiramento avança a uma velocidade crescente devido a uma aceleração positiva. Durante uma segunda fase 115 do processo, de 0,15 s a 0,25 s, haste de estiramento avança com uma aceleração negativa, a velocidade diminuindo até esta tornar-se zero a 0,25 s. No entanto, será compreendido que as mudanças em velocidade devem ser suficientemente suaves para assegurar um estiramento regular e confiável do termoplástico.

[0063] 0,25 s após o início do processo (referência 103), a haste de estiramento atingiu a sua posição final P_f , da qual esta não mais move.

[0064] No mesmo instante, o atuador de enchimento introduziu um volume V_1 de água mineral no pré-formado expandido. O volume introduzido

[0065] do início do processo (portanto entre 0 s e 0,25 s) aumentou progressivamente, com um aumento progressivo na taxa de fluxo (aceleração de deslocamento de atuador de enchimento.

[0066] Durante os momentos que seguem, os quais constituem uma terceira fase 120 do processo, até 0,32 s, o volume de água total introduzido é constante, a taxa de fluxo sendo invariável. A seguir, o volume subitamente diminui por uma pequena fração (aproximadamente 4%) durante um período de 0,40 s.

[0067] Deste instante em diante, o volume total introduzido estabiliza ao redor do valor V_2 , o qual é finalmente atingido após umas poucas oscilações, a taxa de fluxo de líquido sendo introduzido sendo zero.

[0068] Uns poucos instantes mais tarde, iniciando de 0,45 s após o início do processo (referência 104), o atuador de enchimento atingiu uma posição final, da qual este não mais move. Neste momento, este introduziu um volume V_2 de água mineral no pré-formado expandido. O volume V_2 é maior do V_1 , mas menor do que o dobro do volume V_1 .

[0069] Durante o método para utilizar o dispositivo descrito, a temperatura do pré-formado é trazida com antecedência a um valor entre 50°C e 130°C, ou até entre 75°C e 100°C. Na modalidade preferida, este valor é de 85°C.

[0070] Em geral, uma garrafa é definida ser de alta qualidade com base no fato que esta não explodiu dentro do molde.

[0071] Os testes executados mostram que não é possível formar uma garrafa completamente se fisicamente esta não atingiu 50% de seu volume final no final do estiramento ativo.

[0072] Durante o método de utilização do dispositivo descrito, a temperatura do pré-formado é trazida com antecedência para um valor entre 50°C e 130°C, ou até entre 75°C e 100°C. Na modalidade preferida, este valor é de 95°C, o plástico utilizado sendo o PET.

[0073] A haste tem uma velocidade entre 0,5 e 3,0 m/s⁻¹, ou até entre 1,0 e 5 m/s⁻¹. Na modalidade preferida, este valor é de 1,6 m/s⁻¹.

[0074] A temperatura da bebida é trazida com antecedência para um valor entre 1°C e 120, de preferência entre 10°C e 90°C. Na modalidade preferida, este valor é de 30°C.

[0075] A razão de estiramento longitudinal do termoplástico está entre 2 e 5 ou até entre 2,5 e 4. Na modalidade preferida, este valor é de 3,5.

[0076] A razão de estiramento radial do termoplástico está entre 2 e 7, ou até entre 3 e 4,5. Na modalidade preferida, este valor é de 4.

[0077] O termoplástico é escolhido do grupo que consiste em tereftalatos de polietileno, polipropilenos, polietilenos, policarbonatos, polistirenos, ácidos polilácticos, cloretos de polivinila e suas combinações. Na modalidade preferida, este é o PET.

[0078] A temperatura do molde está pelo menos a 50C abaixo do ponto de fusão do termoplástico, o qual no caso do PET é de 230°C. De preferência, esta temperatura é mantida abaixo de 100°C. Na modalidade preferida, a temperatura do molde é igual à temperatura ambiente.

[0079] Referindo à figura 5, uma peça de extremidade de bocal em forma de sino 500 de acordo com uma modalidade preferida está mostrada. As pressões internas e externas sobre cada lado da circunferência do gargalo do pré-formado (isto é, sobre as superfícies externas 510 do gargalo e sobre as superfícies internas 520 do gargalo) são idênticas, devido à presença de uma passagem 505 que conecta os volumes de cada lado da circunferência, dentro do bocal. Durante o enchimento, uma vedação é provida pelo flange 530 sobre o pré-formado. Graças a este dispositivo, não existe risco do gargalo do pré-formado deformar enquanto um fluido pressurizado está sendo injetado pelo bocal.

[0080] De acordo com outra modalidade, uma peça de extremidade de bocal retém as superfícies externas 510 do gargalo do pré-formado de tal modo que quando um fluido pressurizado é injetado através do topo do bocal dentro do rebaixo do pré-formado, a pressão exercida sobre as paredes internas 520 do gargalo do pré-formado pelo fluido é compensada pela retenção pelas paredes da peça de extremidade de bocal em forma de sino. O gargalo do pré-formado, portanto não deforma, apesar da alta pressão.

[0081] É claro, a invenção não está limitada às modalidades descritas e ilustradas pelos desenhos anexos; ao contrário esta estende para todas as variantes que podem ser previstas por uma pessoa versada na técnica dentro do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para fornecer um volume de bebida predeterminado dentro de um contentor termoplástico formado de um pré-formado aquecido, o pré-formado sendo, posicionado dentro de um molde, o método incluindo uma etapa de injetar pelo menos alguma bebida dentro de um rebaixo no pré-formado de modo a promover a expansão do pré-formado dentro do molde, o molde definindo a forma do contentor, um deslocamento longitudinal de uma haste de estiramento (10) executado durante um dado período assegurando uma elongação longitudinal do pré-formado aquecido, a haste de estiramento ficando imóvel no final do dado período, **caracterizado pelo** fato de que um volume de bebida maior do que 50% do volume predeterminado está presente dentro do rebaixo no dito final do dado período.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o deslocamento e a injeção são controlados por um dispositivo de fabricação auxiliado por computador.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que o deslocamento e a injeção são controlados por um came.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que durante a dita etapa de aquecimento prévio, a temperatura do pré-formado é trazida para entre 50°C e 130°C.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato de que durante a dita etapa de

aquecimento prévio, a temperatura do pré-formado é trazida para entre 75°C e 100°C.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que uma velocidade da haste de estiramento (10) alcançada durante o dito deslocamento está entre 0,5 e 3,0 m/s.

7. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de que uma velocidade da haste de estiramento (10) alcançada durante o dito deslocamento está entre 1 e 2,5 m/s.

8. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de que durante a etapa de injeção, um volume de bebida tem uma temperatura entre 1°C e 120°C.

9. Método, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado pelo** fato de que durante a etapa de injeção, um volume de bebida tem uma temperatura entre 10°C e 90°C.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que uma razão de estiramento longitudinal do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, fica entre 2 e 5.

11. Método, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que uma razão de estiramento longitudinal do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, fica entre 2,5 e 4.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo** fato de que uma

razão de estiramento radial do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, fica entre 2 e 7.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado pelo** fato de que uma razão de estiramento radial do pré-formado, medida entre o início e o final da etapa de injeção, fica entre 3 e 4,5.

14. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado pelo** fato de que o termoplástico é escolhido do grupo que consiste em tereftalatos de polietileno, polipropilenos, polietilenos, policarbonatos, polistirenos, ácidos polilácticos, cloretos de polivinila e suas combinações.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado pelo** fato de que este inclui uma etapa de injeção de gás prévia de modo a promover a expansão do dito pré-formado, de modo que o volume do pré-formado é trazido para uma fração predefinida, do volume predeterminado.

16. Método, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado pelo** fato de que a fração predefinida é igual a 70% do volume predefinido.

17. Método, de acordo com a reivindicação 15 ou 16, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de injeção de gás prévia é seguida por uma etapa de injeção de bebida de modo a promover a expansão do dito pré-formado até que o pré-formado tenha atingido o dito volume predeterminado.

18. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, **caracterizado pelo** fato de que o

molde é trazido com antecedência para uma temperatura pelo menos 50°C abaixo do ponto de fusão do termoplástico.

19. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, **caracterizado pelo** fato de que este ainda inclui uma etapa subsequente de montar uma tampa de fechamento por sobre o contentor.

20. Método, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de injetar pelo menos parte da bebida compreende injetar um volume de bebida dentro do qual um gás foi introduzido com antecedência de modo a criar uma sobrepressão dentro do gargalo do contentor após a tampa de fechamento ter sido montada.

21. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, **caracterizado pelo** fato de que o deslocamento longitudinal da haste é executado a uma velocidade constante.

22. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, **caracterizado pelo** fato de que a dita injeção acontece através de um bocal que tem uma cabeça em forma de sino, de modo a reduzir os riscos de deformar um gargalo do pré-formado.

23. Dispositivo para realizar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 22, **caracterizado pelo** fato de que meios para assegurar que um volume de bebida maior do que 50% do volume predeterminado estão presente no rebaixo no final do dado período.

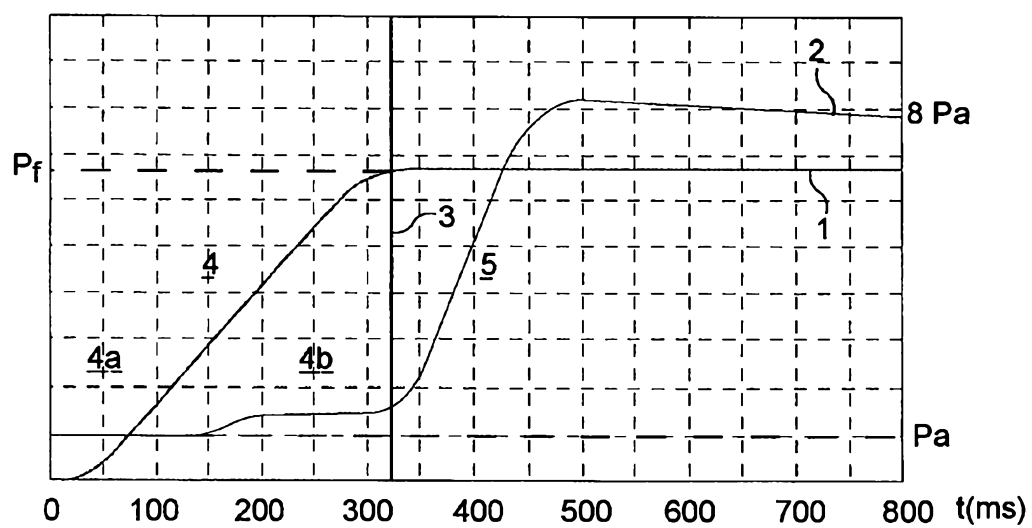


Fig. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

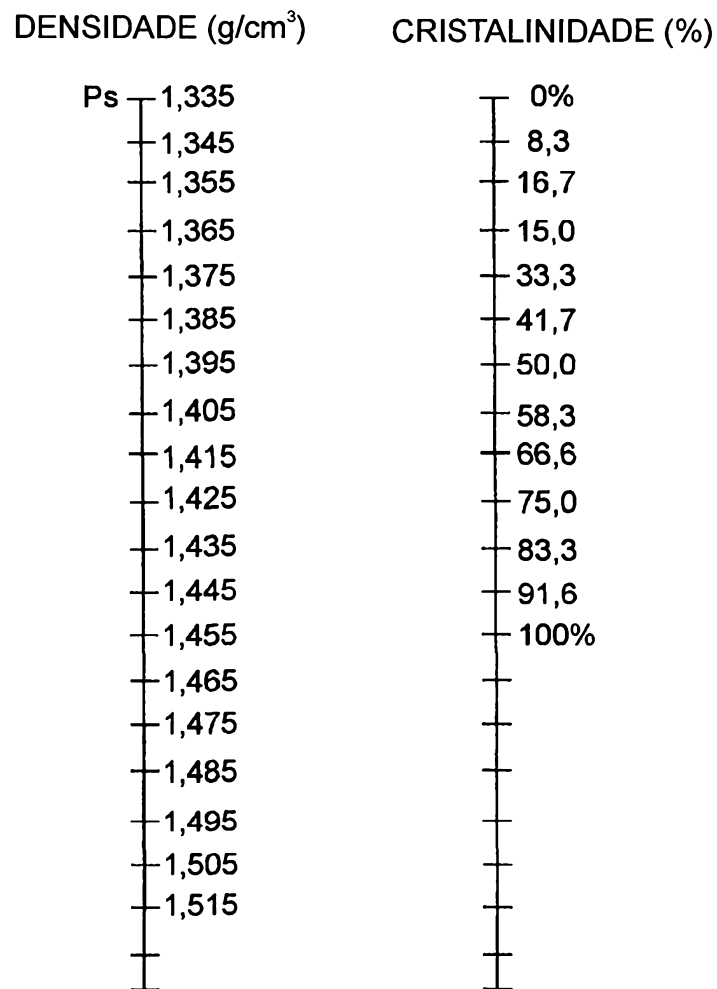


Fig. 2

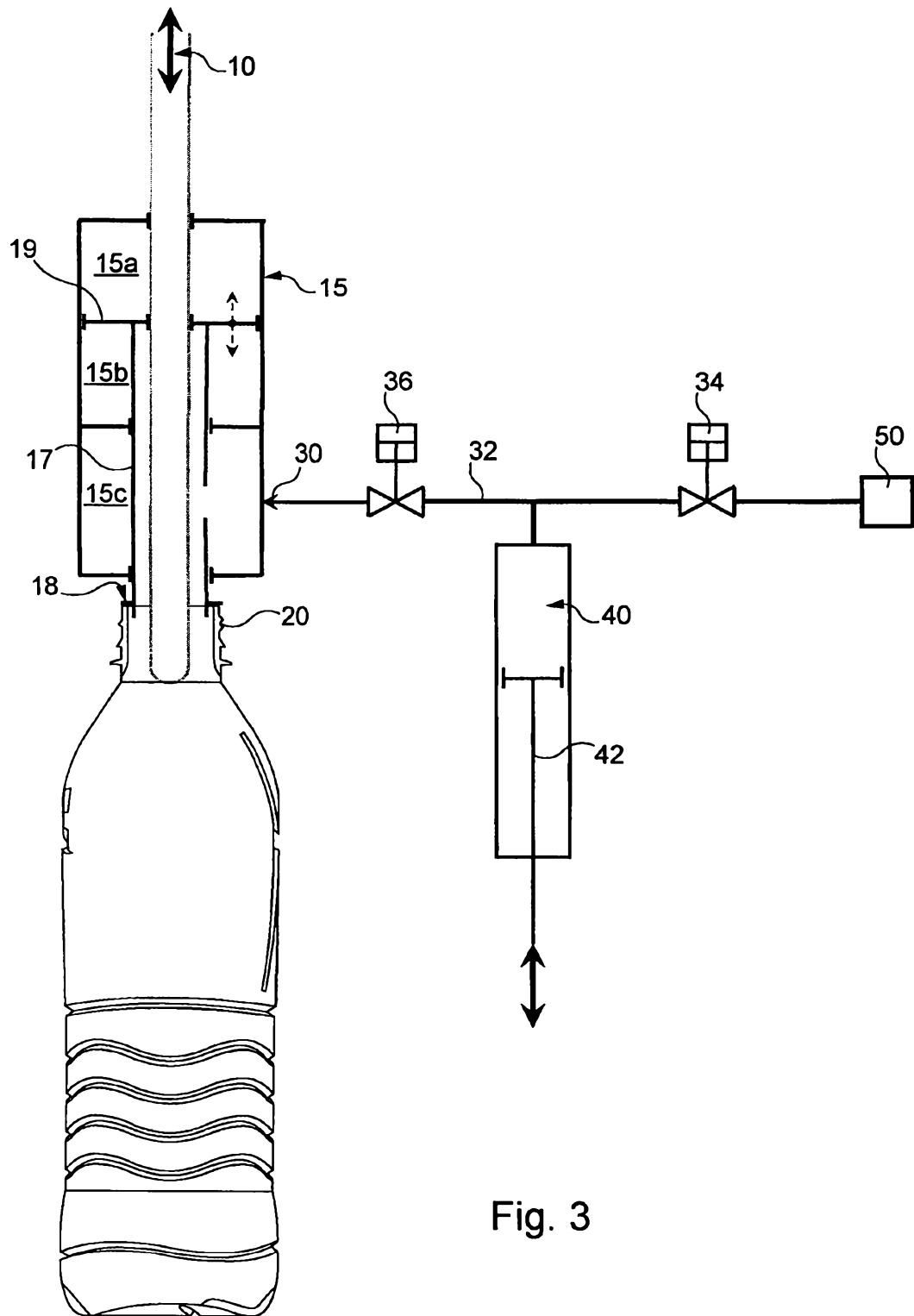


Fig. 3

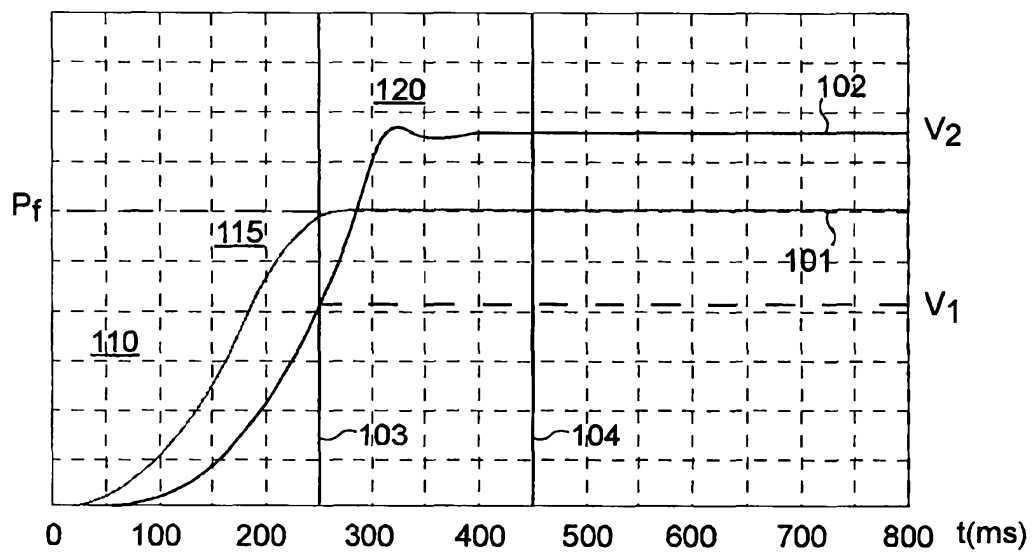


Fig. 4

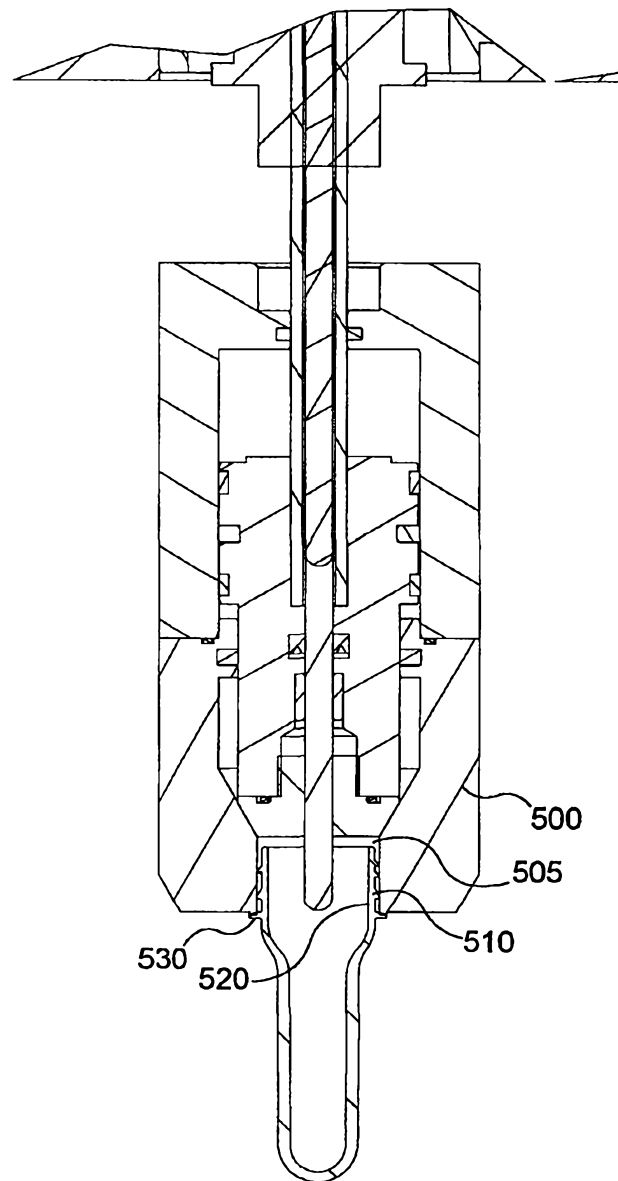


Fig. 5