



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

(11) PI 0915435-3 B1



(22) Data do Depósito: 02/07/2009

(45) Data de Concessão: 24/04/2019

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA EMBALAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO LÍQUIDO

(51) Int.Cl.: B29C 49/46; B65B 3/02; B65B 55/08; B65B 55/10; B29C 49/06; (...).

(30) Prioridade Unionista: 07/07/2008 EP 08 159856.7.

(73) Titular(es): DISCMA AG.

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

(86) Pedido PCT: PCT EP2009058307 de 02/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2010/003873 de 14/01/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 06/01/2011

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA EMBALAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO LÍQUIDO A presente invenção refere-se a um método de, e um dispositivo para, distribuir um volume predeterminado de uma bebida em um recipiente termoplástico formado a partir de uma pré-forma posicionada em um molde tendo uma abertura oposta na cabeça de injeção (18), caracterizada pelo fato de que o método inclui uma etapa anterior de expor a pré-forma a um fluido esterilizado suprido por um primeiro circuito conectado na cabeça de injeção (18) e uma etapa de injetar, em um recesso da pré-forma, pelo menos alguma da bebida suprida por um segundo circuito conectado à cabeça de injeção (18), de modo a promover a expansão da pré-forma dentro do molde, o molde definindo o formato do recipiente.

**MÉTODO E APARELHO PARA EMBALAR UM PRODUTO ALIMENTÍCIO
LÍQUIDO**

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

[0002] Por muitos anos, as garrafas de PET usualmente encontradas no mercado foram fabricadas pela moldagem de sopro ou moldagem de sopro-estiramento de pré-formas de PET usando ar comprimido.

[0003] Uma pré-forma normalmente assume a forma de um tubo cilíndrico fechado em uma de suas extremidades e aberto em sua extremidade oposta. A cabeça aberta da pré-forma corresponde com o gargalo do recipiente. Durante o processo convencional para fabricar recipientes a partir de pré-formas, as pré-formas são deslizadas nas quantidades cilíndricas de uma corrente transportadora contínua, que assim transporta as pré-formas através de um forno, essencialmente formadas por uma seção reta limitada em cada lado por meios de aquecimento radioativo, de modo a condicionar por temperatura o plástico para a etapa de moldagem por sopro-estiramento subsequente.

[0004] A pré-forma quente é então retirada e transportada em um molde de uma máquina de moldagem por sopro. O movimento de transporte, realizado, por exemplo, por um braço de transferência, é coordenado com aquele da

máquina de moldagem por sopro, que é em geral produzida em geral na forma de um carrossel rotativo que roda continuamente em torno de seu eixo vertical e carrega, em sua periferia, uma série de moldes idênticos. Assim, a pré-forma é colocada no molde imediatamente depois que foi aberto e o recipiente previamente formado foi removido.

[0005] A pré-forma é aquecida antecipadamente de modo a estar no molde a uma temperatura acima da temperatura de transição do vidro (cerca de 100°C) de modo a permitir que seja formada por moldagem de sopro-estiramento. A temperatura da pré-forma no fim da etapa de aquecimento está ligeiramente acima daquela exigida dentro do molde da máquina de moldagem por sopro, de modo a levar em conta o resfriamento que ocorre sobre a distância que existe entre o local de aquecimento e o local de moldagem por sopro. Graças à presença simultânea de vários moldes, tal máquina de moldagem por sopro pode produzir recipientes a taxas muito altas, em torno de várias dezenas de milhares de unidades por hora, isto é, em torno de 1000 a 2000 garrafas por hora por molde.

[0006] A moldagem de sopro-estiramento ocorre por estiramento usando uma haste de metal e injetando 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 da pré-forma.

[0007] Como é sabido, a esterilização de produtos alimentícios e de seus recipientes é um assunto importante, em particular de acordo com os padrões de higiene definidos pelas autoridades sanitárias. Acontece que o estabelecimento

efetivo de processos industriais que torna possível, a baixo custo, satisfazer os padrões, ou mesmo fornecer um benefício adicional ao consumidor em tornos de vida longa dos produtos alimentícios, é um desafio corrente para os fabricantes.

[0008] Dentro deste contexto, a invenção torna possível produzir garrafas de bebida, de um alto grau de esterilidade, em grande quantidade e de baixo custo.

[0009] Para este propósito, o requerente desenvolveu um método de distribuir um volume predeterminado de uma bebida em um recipiente termoplástico formado a partir de uma pré-forma, que pode ser aproximadamente cilíndrica, a pré-forma possivelmente estando aquecida, e a pré-forma também sendo posicionada em um molde tendo uma abertura oposta na cabeça de injeção, o método incluindo uma etapa anterior de expor a pré-forma a um fluido esterilizado por um primeiro circuito conectado na cabeça de injeção e uma etapa de injetar, em um recesso da pré-forma, pelo menos alguma da bebida suprida por um segundo circuito conectado à cabeça de injeção de modo a promover a expansão da pré-forma dentro do molde, o molde definindo o formato do recipiente.

[0010] O método de acordo com a invenção permite produção eficiente de um volume de bebida distribuída assepticamente em um dispositivo integrado único, a operação de enchimento sendo realizada em uma zona asséptica excepcionalmente pequena.

[0011] De acordo com um aspecto preferido, a etapa de exposição compreende exposição ao vapor pressurizado.

[0012] É também possível que a exposição compreenda

a exposição a ácido peracético.

[0013] De acordo com uma modalidade, a exposição compreende exposição a peróxido de hidrogênio.

[0014] De preferência, o método ainda inclui uma etapa de irradiar a pré-forma com radiação de esterilização.

[0015] Esta etapa de irradiar pode compreender a irradiação da pré-forma com raios X.

[0016] Alternativamente, ou opcionalmente em combinação, a etapa de irradiar compreende irradiação da pré-forma com micro-ondas.

[0017] É também possível para a etapa de irradiação compreender a etapa de irradiar com um feixe de elétrons ou com luz pulsada.

[0018] De preferência, o método ainda inclui uma etapa anterior de expor a cabeça de enchimento ao fluido esterilizante.

[0019] Vantajosamente, o método também inclui a etapa anterior de expor, ao fluido esterilizante, uma haste de estiramento usada durante a etapa de injeção para estirar a pré-forma longitudinalmente.

[0020] De acordo com uma modalidade, uma etapa anterior de esterilizar pelo menos parcialmente a pré-forma é realizada antes que a pré-forma seja introduzida no molde.

[0021] Em particular, uma primeira microbio-redução fora do molde e uma segunda microbio-redução dentro do molde são, por exemplo, realizadas. Em ambos os casos, isto é para reduzir a população microbiológica por cerca de 5 log.

[0022] Finalmente, o método ainda inclui, vantajosamente, uma etapa de remover detritos do molde depois

que a pré-forma foi expandida.

[0023] Esta etapa pode ser suplementada limpando o molde e o dispositivo inteiro, especialmente o bocal. Os detritos em questão podem ser pequenos volumes de bebida ou de detritos termoplásticos. Isto também torna possível atender as propriedades de higiene dos dispositivos usados.

[0024] De acordo com um aspecto importante da invenção, os primeiro e segundo circuitos são separados e distintos.

[0025] Finalmente, de acordo com um aspecto, a dita etapa de expor a pré-forma a um fluido esterilizante inclui aumentar a temperatura da pré-forma. É ainda vantajoso que o dito aumento na temperatura da pré-forma seja suficiente para promover a expansão da pré-forma dentro do molde durante a etapa de injeção.

[0026] A invenção do requerente também se refere a um dispositivo para distribuir um volume predeterminado de bebida em um recipiente termoplástico formado a partir de uma pré-forma que pode ser aproximadamente cilíndrico, a pré-forma sendo opcionalmente aquecida, e a pré-forma sendo também posicionada em um molde tendo uma abertura oposta a uma cabeça de injeção, o dispositivo incluindo meios para expor a pré-forma antecipadamente a um fluido esterilizante suprido por um primeiro circuito conectado à cabeça de injeção e meios para injetar, em um recesso da pré-forma, pelo menos alguma da bebida suprida por um segundo circuito conectado à cabeça de injeção de modo a promover a expansão da pré-forma dentro do molde, o molde definindo o formato do recipiente.

[0027] Vantajosamente, este dispositivo pode incluir meios adequados para realizar as etapas pretendidas respectivas do método, tomadas separadamente ou em combinação.

[0028] A invenção será agora descrita em detalhe com referência às figuras anexas, que se referem às modalidades exemplares.

[0029] A figura 1 mostra um diagrama funcional de um dispositivo de distribuição de bebida ao qual a invenção se aplica.

[0030] A figura 2 mostra um aspecto de um dispositivo de distribuição de bebida operando de acordo com a invenção.

[0031] A figura 3 mostra um segundo aspecto de um dispositivo de distribuição de bebida operando de acordo com a invenção.

[0032] A figura 4 ilustra uma modalidade alternativa da invenção.

[0033] A modalidade fornecida aqui por meio de exemplo refere-se a um processo para fabricar garrafas de água mineral PET a partir de uma pré-forma aquecida. A pré-forma tem o formato de um tubo cilíndrico fechado em sua extremidade inferior. A cabeça aberta da pré-forma corresponde com o gargalo da garrafa, no qual uma tampa de fechamento é roscada.

[0034] O dispositivo inclui um primeiro circuito para o líquido a ser engarrafado e um segundo circuito para um fluido aquecido pressurizado capaz de esterilizar a cabeça de enchimento.

[0035] Referindo-se à figura 1, uma haste de

estiramento 10 é inserida em atuador de ar comprimido 15. A haste de estiramento 10 é em geral controlada por um atuador de ar associado a um came, que fornece um movimento longitudinal (representado por uma seta). É também possível usar um motor de estiramento.

[0036] O atuador de ar comprimido 15 compreende um cilindro 17 controlando uma cabeça de injeção 18, através da qual a haste de estiramento 10 passa. A cabeça de injeção 18 é conectada ao gargalo 20 de uma pré-forma de PET colocada em um molde (não mostrado), cuja pré-forma, depois de ser expandida, assume o formato de uma garrafa de água mineral, este formato sendo determinado pela parede do molde.

[0037] O atuador compreende três câmaras, as duas câmaras superiores 15a e 15b sendo preenchidas 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.

[0038] 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 de fundo. A bebida é alimentada por meio de uma linha 32.

[0039] A entrada de água mineral externa alimenta o líquido por meio da extremidade remota desta linha 32 em uma primeira válvula 34, que é conectada à abertura de um cilindro de enchimento de câmara única 40 compreendendo um pistão 42 controlado por um motor de enchimento (movimento

do qual é representado por uma seta). Este motor confere um movimento longitudinal no pistão na câmara única do cilindro de enchimento 40.

[0040] Na linha 32 existe uma segunda válvula 36, que está em série atrás da primeira válvula 34 e a abertura do cilindro de enchimento 40. A linha 32 então se desloca para a câmara de fundo 15c do atuador de ar comprimido 15.

[0041] A câmara de fundo 15c do atuador de ar comprimido é penetrada pelo cilindro 17 para controlar a cabeça de enchimento 18, o volume interno da qual emerge através da saída inferior do atuador de ar comprimido 15 na cabeça de enchimento 18. O cilindro de controle tem uma abertura lateral que permite que a bebida circule entre a câmara de fundo do atuador e o interior do cilindro de controle.

[0042] A haste de estiramento 10 propriamente dita passa através do cilindro de controle 17 até a cabeça de enchimento 18 e o gargalo 20 da pré-forma da garrafa.

[0043] A figura 2 mostra uma metade de molde 51, a parede interna do qual define um formato de garrafa de água mineral. Uma pré-forma de PET 60 tendo um pescoço 61 definindo um gargalo, o exterior do qual tem uma rosca de parafuso para encaixar uma tampa de fechamento, é posicionada na parte de topo do molde, cujo gargalo emerge no exterior do dito molde. A abertura da pré-forma é direcionada para o exterior do molde e seu eixo é sobreposto naquele da cavidade do semimolde.

[0044] Na fase de uso, uma segunda metade de molde é adicionada à primeira metade de molde de modo a formar um

molde completo, a cavidade central do qual pode também ter uma simetria geral de revolução, ou pode ter outro formato, dependendo da geometria desejada do recipiente.

[0045] Acima do molde está um bocal de enchimento em geral cilíndrico 70, o eixo do qual é posicionado ao longo da extensão do eixo da cavidade de molde, o dito bocal de enchimento tendo um atuador através do centro do qual uma haste de estiramento 80 passa, a dita haste de estiramento também sendo posicionada ao longo da extensão do eixo da pré-forma e do eixo do molde.

[0046] Em cada lado do atuador central existem dois bocais 90 e 95 para suprir líquido ou fluidos gasosos no atuador acima do gargalo da pré-forma 61, o dito gargalo sendo posicionado na abertura superior do molde 51.

[0047] O bocal esquerdo 95 é pretendido para suprir a bebida, aqui água mineral.

[0048] O bocal direito 90 é pretendido para suprir o fluido esterilizante, que na primeira modalidade em questão é vapor.

[0049] A figura 3 mostra uma peça terminal de bocal em formato de sino 500 usado dentro do contexto da invenção de acordo com uma modalidade preferida.

[0050] As pressões interna e externa em cada lado da circunferência do gargalo da pré-forma (isto é, nas superfícies externas 510 do gargalo e nas superfícies internas 520 do gargalo) são idênticas devido à presença de uma passagem 550 conectando os volumes em cada lado da circunferência, dentro do bocal. Durante o enchimento, é fornecida vedação pelo flange 530 na pré-forma. Graças a

este dispositivo, não existe risco do gargalo da pré-forma deformar enquanto um fluido pressurizado está sendo injetado pelo bocal.

[0051] De acordo com outra modalidade, uma peça terminal de bocal prende as superfícies externas 510 do gargalo da pré-forma de tal maneira que quando o fluido pressurizado é injetado por meio do topo do bocal no recesso da pré-forma, a pressão exercida nas paredes internas 520 do gargalo da pré-forma pelo fluido é compensada pela retenção pelas paredes da peça terminal de bocal em formato de sino. O gargalo da pré-forma, portanto não deforma, a despeito da alta pressão.

[0052] A figura 4 mostra uma metade de molde 100, uma pré-forma de PET 110 sendo posicionada na parte de topo da cavidade da metade de molde, que tem um geral um formato cilíndrico, com um fundo 102 na parte inferior. Uma segunda metade de molde (não mostrada) completa o molde e imobiliza a pré-forma na cavidade fechada pelas cavidades das duas metades de molde, a cavidade fechada definindo o formato da garrafa de bebida.

[0053] Deve ser notado que a metade de molde 100 compreende uma parte de fundo 105 e uma parte de topo 106, a parte de topo 106 sendo fixada na parte de fundo por meio de dois trilhos 108 formando protuberâncias na face superior da parte de topo 106, os dois trilhos sendo paralelos um ao outro, em cada lado da cavidade do molde, perpendicular ao plano de seção. A cavidade do molde está principalmente contida na parte de fundo do molde.

[0054] A pré-forma 110 inclui um gargalo já formado

111, tendo uma rosca de parafuso externa para receber um tampão. O gargalo 111 é posicionado em um estreitamento 109 da cavidade da metade de molde, desenhado para imobilizá-lo, enquanto ainda é complementar ao formato da garrafa final. Deve ser notado que este estreitamento 109 está logo abaixo da face superior da parte de fundo do molde e que o gargalo está assim em contato com a parte de topo 106 do molde e com sua parte de fundo 105. A rosca de parafuso do gargalo está em contato com a parede de uma cavidade em geral cilíndrica da parte de topo 106 do molde. O gargalo também tem um flange 112 posicionado exatamente na interface entre a parte de topo 106 e a parte de fundo 105 do molde.

[0055] Na extensão do gargalo, na direção do fundo 102 da cavidade, a pré-forma tem um recesso (mascarado na figura), terminando em um fundo.

[0056] A superfície interna da cavidade do molde é estruturada de modo a definir a estrutura externa de uma garrafa de bebida, aqui uma garrafa de água mineral. Esta estrutura inclui ranhuras circulares, algumas das quais tem um papel estrutural ou funcional de modo a, por exemplo, permitir que um usuário agarre a garrafa e para fornecer flexibilidade durante o uso, ou para o propósito de remover a garrafa depois do uso.

[0057] O molde inclui, em sua parte de topo, dois condutos retos 140 e 145 de seção transversal circular, uma ao longo da extensão do outro, perpendicular ao eixo da cavidade do molde, correspondendo ao eixo da garrafa uma vez formada. Os dois condutos são colocados em cada lado do topo do gargalo da pré-forma e são abertos no topo do dito gargalo

de tal maneira que um líquido injetado em um ou outro destes condutos se desloca no gargalo da pré-forma. Deve ser notado que os dois condutos estão no plano de seção do molde e são, portanto formados pela junção da metade de molde mostrada com a metade de molde complementar.

[0058] Uma haste de estiramento 130 é posicionado na parte superior da figura, ao longo da extensão do eixo da pré-forma e do recesso do molde. Uma abertura cilíndrica 147 na parte de topo do molde, tendo seu eixo alinhado com o eixo da pré-forma, permite que a haste de estiramento 130 seja inserida no molde e dentro do recesso da pré-forma, até o ponto onde a extremidade da haste entra em contato com o fundo do recesso, a fim de estirar a pré-forma.

[0059] Deve ser notado que acima do gargalo o molde tem dois bicos 148 e 149 na saída dos condutos 145 e 140, permitindo que o fluido injetado por meio dos condutos respectivos 145 e 140 sejam orientados para o interior da pré-forma através de seu gargalo, fazendo assim o fluido girar por 90°. Os dois bicos 148 e 149 também separam o interior dos condutos do interior da abertura cilíndrica 147.

[0060] Nesta segunda modalidade, o fluido esterilizante em questão é peróxido de hidrogênio H_2O_2 . Poderia também ser outro peróxido.

[0061] A haste de estiramento 130 é posicionada na parte superior da figura, ao longo do eixo de extensão da pré-forma e do eixo do recesso de molde. Uma abertura cilíndrica na parte superior do molde permite que a haste de estiramento 130 seja introduzida no molde e no recesso da

pré-forma, até o ponto onde a extremidade da haste entra em contato com o fundo do recesso, a fim de estirar a pré-forma.

[0062] Em uma terceira modalidade (não mostrada), o fluido esterilizante em questão é ácido peracético $\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$.

[0063] É claro, a invenção não é limitada às modalidades descritas e ilustradas pelos desenhos anexos; em vez disto se estende a todas as variantes que podem se r consideradas por uma pessoa versada na técnica dentro do escopo das reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de distribuir um volume predeterminado de uma bebida em um recipiente termoplástico formado a partir de uma pré-forma (60, 61, 110) posicionada em um molde (51, 100) tendo uma abertura oposta na cabeça de injeção (18, 70, 500) **caracterizado pelo** fato de que o método inclui uma etapa anterior de expor a pré-forma a um fluido esterilizado por um primeiro circuito (90) conectado na cabeça de injeção (18, 70, 500) e uma etapa de injetar, em um recesso da pré-forma (60, 61, 110), pelo menos alguma da bebida suprida por um segundo circuito (30, 32, 95) conectado à cabeça de injeção (18, 70, 500), de modo a promover a expansão da pré-forma dentro do molde (51, 100), o molde definindo o formato do recipiente, e em que a dita etapa de expor a pré-forma a um fluido esterilizante inclui aumentar a temperatura da pré-forma.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de exposição compreende a exposição ao vapor pressurizado.

3. Método, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que a exposição compreende a exposição a ácido peracético.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de que a exposição compreende exposição a peróxido de hidrogênio.

5. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo** fato de que a exposição compreende a exposição a alguma da bebida pré-aquecida.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações

1 a 5, **caracterizado pelo** fato de que ainda inclui uma etapa de irradiar a pré-forma com radiação de esterilização.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de irradiação pode compreender irradiação da pré-forma com raios X.

8. Método, de acordo com a reivindicação 6 ou 7, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de irradiar compreende a irradiação da pré-forma com micro-ondas.

9. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 6 a 8, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de irradiar compreende a irradiação com um feixe de elétrons ou com luz pulsada.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo** fato de que ainda inclui uma etapa anterior de expor a cabeça de enchimento ao fluido esterilizante.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que ainda inclui a etapa anterior de expor uma haste de estiramento (10, 80, 130) ao fluido esterilizante, a dita haste de estiramento usada durante a etapa de injeção para estirar a pré-forma longitudinalmente.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, **caracterizado pelo** fato de que uma etapa anterior de esterilizar pelo menos parcialmente a pré-forma é realizada antes que a pré-forma seja introduzida no molde.

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

inclui uma etapa de remover detritos do molde depois que a pré-forma foi expandida.

14. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado pelo** fato de que os primeiro e segundo circuitos são separados e distintos.

15. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado pelo** fato de que o dito aumento na temperatura da pré-forma (60, 61, 110) é suficiente para promover a expansão da pré-forma (60, 61, 110) dentro do molde durante a etapa de injeção.

16. Aparelho para distribuir um volume predeterminado de bebida em um recipiente termoplástico formado a partir de uma pré-forma (60, 61, 110) posicionada em um molde (51, 100) tendo uma abertura oposta a uma cabeça de injeção (18, 70, 500), em que o aparelho é configurado para executar o método conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 15 **caracterizado pelo** fato de que o aparelho inclui meios para expor a pré-forma antecipadamente a um fluido esterilizante suprido por um primeiro circuito (90) conectado à cabeça de injeção (18, 70, 500) e meios para injetar, em um recesso da pré-forma (60, 61, 110), pelo menos alguma da bebida suprida por um segundo circuito (30, 32, 95) conectado à cabeça de injeção (18, 70, 500) de modo a promover a expansão da pré-forma dentro do molde (51, 100), o molde definindo o formato do recipiente, e em que o referido aparelho compreende ainda meios para aumentar a temperatura da pré-forma ao expor a pré-forma a um fluido esterilizante.

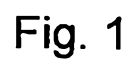


Fig. 1

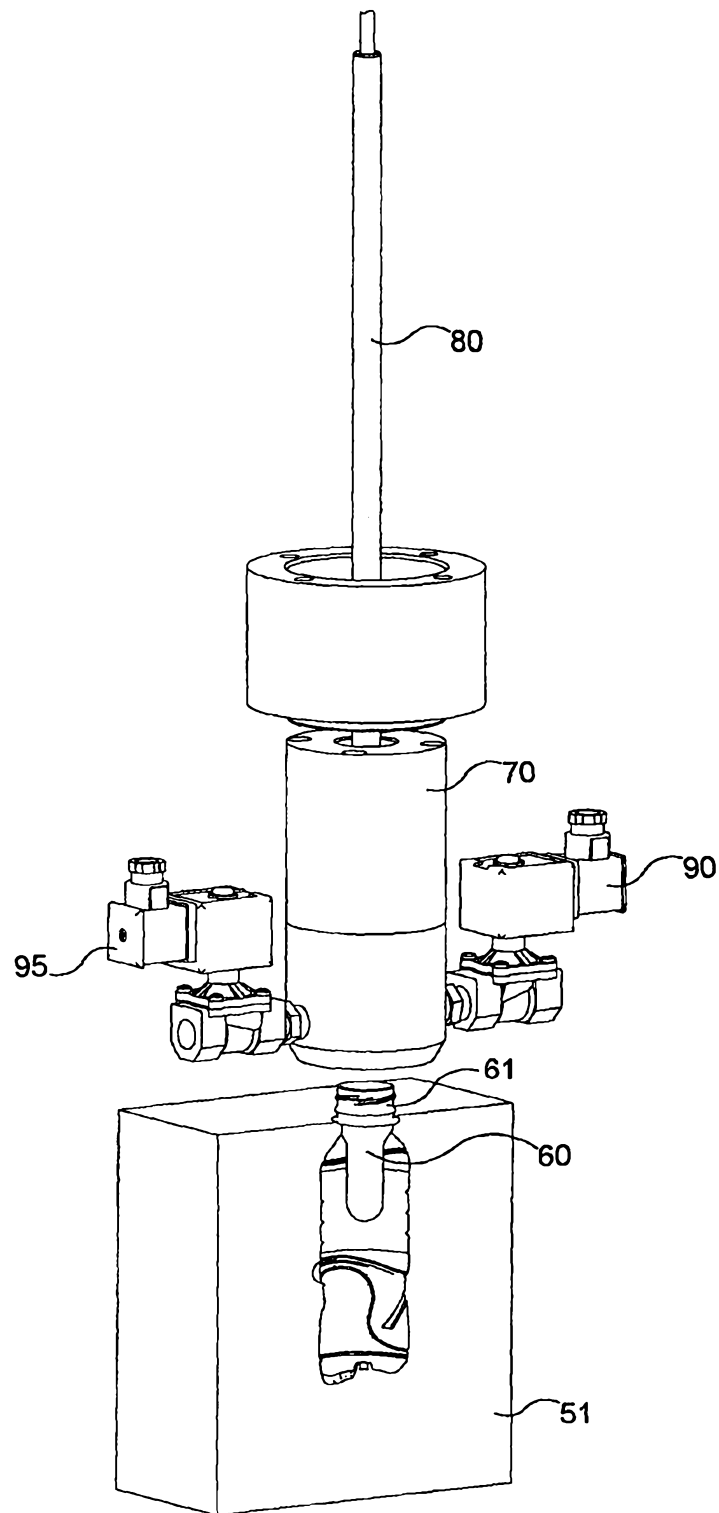


Fig. 2

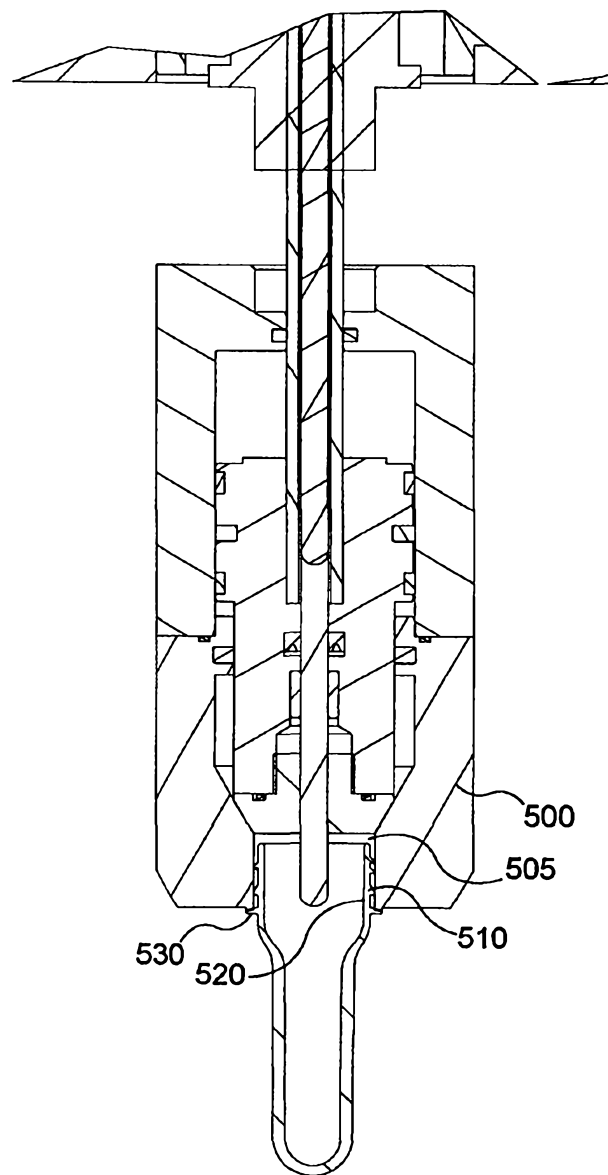


Fig. 3

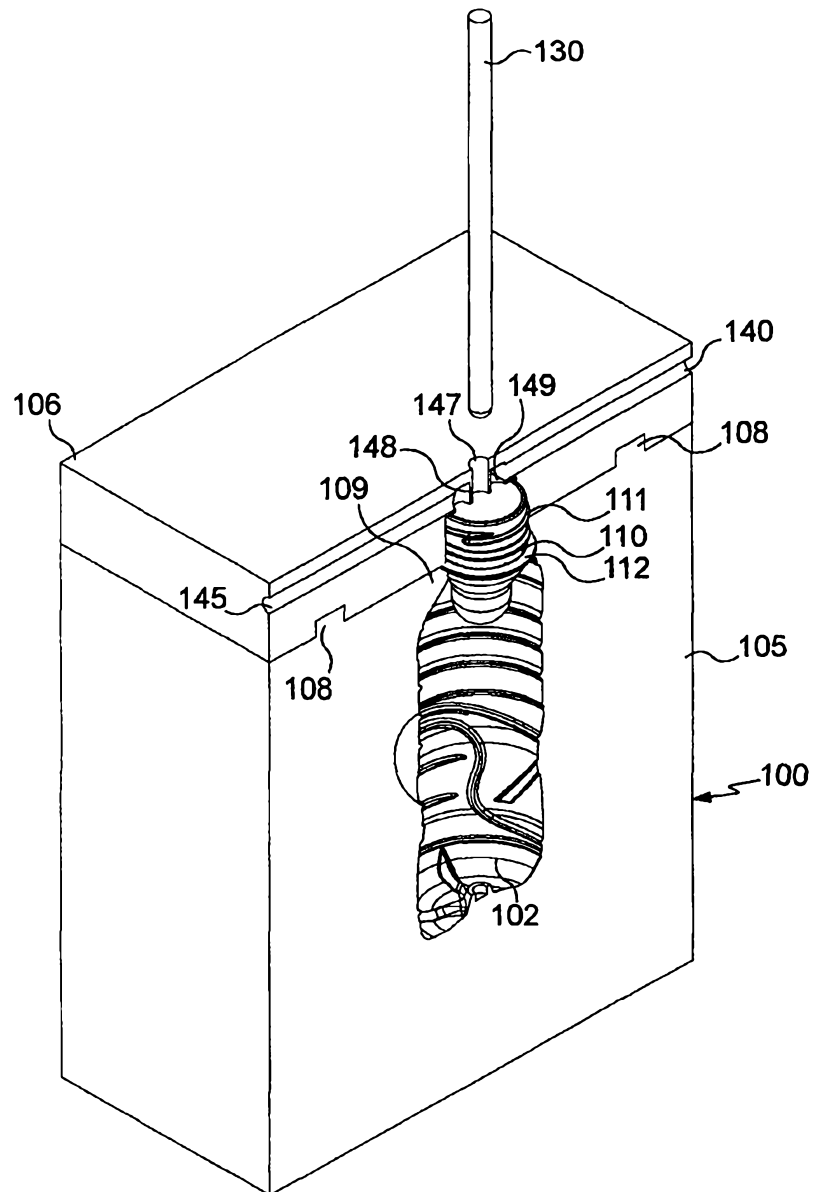


Fig. 4