



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

(21) **PI0615080-2 A2**

(22) Data de Depósito: 18/08/2006  
(43) Data da Publicação: 03/05/2011  
(RPI 2104)



(51) *Int.Cl.:*  
B29C 49/78  
B29C 49/18  
B29C 49/16

(54) Título: **MÉTODO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE UM RECIPIENTE DE EMBALAGEM POR INTERMÉDIO DE UM GÁS E DISPOSITIVO PARA IMPLEMENTAR O MESMO**

(30) Prioridade Unionista: 23/08/2005 FR 0508681

(73) Titular(es): Technoplan Engineering S.A.

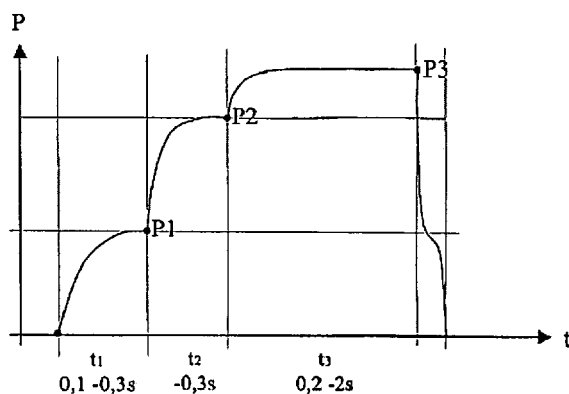
(72) Inventor(es): Daniel Jover, Savino Storione

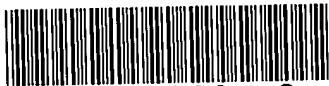
(74) Procurador(es): Bhering Advogados

(86) Pedido Internacional: PCT IB2006002250 de 18/08/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/023349 de 01/03/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE UM RECIPIENTE DE EMBALAGEM POR INTERMÉDIO DE UM GÁS E DISPOSITIVO PARA IMPLEMENTAR O MESMO. A presente invenção refere-se a um método para moldagem de formação por sopro de gás em um molde utilizando uma pré-forma e compreendendo recuperação do gás de sopro. O método da presente invenção compreende as seguintes etapas consistindo em: pré-moldar o gás para dentro da pré-forma em uma primeira pressão (P1); soprar o gás para dentro da embalagem pré-soprada em uma segunda pressão (P2) que é maior do que a primeira pressão (P1); soprar o gás para dentro da embalagem parcialmente soprada em uma terceira pressão (P3) que é maior do que a segunda pressão (P2); recuperar o gás em um volume de recuperação até que uma pressão predeterminada que seja obtida na embalagem ou por um período de tempo predeterminado; utilizar o gás recuperado para executar operações de pré-sopro e a primeira etapa de sopro; e expandir o ar que está livre de gás residual na embalagem durante e após a fase de recuperação. A presente invenção também se refere a um dispositivo que é utilizado para implementar o método.





PI0615080-2

**MÉTODO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE UM RECIPIENTE DE EMBALAGEM  
POR INTERMÉDIO DE UM GÁS E DISPOSITIVO PARA IMPLEMENTAR O  
MESMO**

5 A presente invenção refere-se a um método para moldagem a sopro de um recipiente de embalagem, como uma garrafa, por intermédio de um gás em um molde que se inicia de uma pré-forma e para recuperar o gás de moldagem a sopro para sua reutilização, e também a um dispositivo para implementar o método.

10 A presente invenção também refere-se a um dispositivo para moldar a sopro recipientes de embalagem, em particular garrafas, iniciando a partir de uma pré-forma por intermédio de um gás, como ar, e para recuperar o gás para sua reutilização, compreendendo pelo menos meio para fornecer ao  
15 dispositivo gás em uma pressão de pré-moldagem e em duas pressões de pré-moldagem, para implementar o método.

**ANTECEDENTES DA INVENÇÃO**

Inúmeros problemas existem no campo de instalações de moldagem a sopro para recipientes de embalagem, como  
20 garrafas, feitas de material sintético. Primeiramente, para efetuar a moldagem a sopro dos recipientes em um molde, um gás, como ar, deve estar disponível sob uma pressão elevada da ordem de 40 bar. Para comprimir o gás necessário, compressores são convencionalmente utilizados. Entretanto, de  
25 acordo com alguns métodos de moldagem a sopro, uma pré-moldagem de uma pré-forma, que será transformada em um recipiente, é primeiramente realizada, seguido pelo processo de moldagem a sopro por si. A pré-moldagem é realizada sob uma pressão em torno de 10 bar, a seguir o processo de  
30 moldagem a sopro atinge uma pressão de 40 bar. Um primeiro modo para obter essas duas pressões de trabalho é utilizar dois compressores, um para gerar a pressão de 10 bar e o outro para gerar a pressão de 40 bar. Entretanto, o uso de dois compressores é caro tanto em termos de investimento  
35 inicial devido a sua compra como em termos de manutenção.

Outro modo de procedimento é utilizar somente um

compressor que comprime o gás a 40 bar, a seguir para regular uma parte do gás comprimido a 10 bar para a operação de pré-moldagem. Esse método não é muito vantajoso também uma vez que energia é desperdiçada na compressão de um gás cuja  
5 pressão é reduzida sem ter sido utilizado no processo de fabricação.

Além disso, após formação do recipiente por moldagem a sopro, o gás comprimido utilizado (que está em uma pressão em torno de 40 bar) é liberado para o ar aberto o que representa  
10 um desperdício de energia.

Desse modo, provou ser necessário aperfeiçoar os métodos e máquinas conhecidos para aumentar sua eficiência e reduzir esse desperdício de energia.

#### **DESCRIÇÃO DA TÉCNICA ANTERIOR**

15 Máquinas e métodos que permitem a fabricação de recipientes de embalagem, em particular de garrafas feitas de PET, por moldagem a sopro, são conhecidos no estado da técnica. O pedido de patente francesa 2 662 631, que pode, por exemplo ser mencionado, descreve uma tal máquina e um tal  
20 método. De acordo com o método descrito, uma pré-forma fixada em um sistema de distribuição de ar é colocada em um molde, o sistema de distribuição é conectado a uma fonte de ar comprimido, o ar sendo introduzido na pré-forma de tal modo que achatar as paredes da pré-forma contra as bordas do  
25 molde, desse modo formando o recipiente desejado. NO método descrito nesse pedido, um cilindro de extrusão também é utilizado cuja ação combinada com aquela do ar comprimido permite que o equilíbrio entre a deformação axial e transversal da pré-forma seja auto-regulado o que resulta em  
30 um processo combinado de extrusão e moldagem a sopro. Na máquina descrita nesse pedido de patente, o ar comprimido soprado para dentro da pré-forma também é utilizado para acionar o cilindro de extrusão. Após formação do recipiente, o ar de moldagem a sopro é evacuado para o ar aberto.

35 A publicação da técnica anterior, WO 96/25285 descreve outro método para moldar a sopro recipientes de embalagem,

como por exemplo garrafas, iniciando a partir de uma pré-forma. De acordo com o método conhecido, uma pré-forma é pré-moldada sob uma pressão na faixa entre 8 e 12 bar, a seguir o processo de moldagem a sopro por si é realizado por injeção  
5 de ar a 40 bar. Nesse documento também o gás de moldagem a sopro é liberado para o ar aberto após a formação do recipiente.

O pedido de patente EP 0 039 929 descreve um método de moldagem a sopro para artigos moldados nos quais, o gás de  
10 moldagem a sopro é recuperado e reciclado de modo a ser reutilizado. Mais particularmente, nesse pedido, o gás de moldagem a sopro também desempenha um papel de tratamento superficial para a superfície interna do recipiente moldado a sopro, notadamente para aperfeiçoar a impermeabilidade da  
15 superfície interna e, para essa finalidade, contém um reagente apropriado. Após realização do processo de tratamento/moldagem a sopro, o gás de moldagem a sopro é recuperado para ser reutilizado posteriormente por intermédio de um gás de purgação, onde o gás de purgação deve ser  
20 purificado do reagente utilizado.

A patente US 5.173.241 descreve um método e um aparelho que permitem a recuperação do ar de moldagem a sopro em uma máquina para injeção de plástico para formar um recipiente de  
25 embalagem. Nessa técnica anterior, após término do processo de moldagem a sopro, o ar soprado é recuperado em um vaso de recuperação por aspiração até que se obtenha uma pressão negativa no recipiente moldado a sopro.

Outros dispositivos e métodos de moldagem a sopro de recipiente de embalagem são conhecidos a partir das  
30 publicações US 5.648.026, US 5.585.066 e US 3.400.636.

A publicação WO 03/009993 descreve ainda outro método e um dispositivo que permite que o ar de moldagem a sopro seja recuperado. Nessa máquina de moldagem a sopro e de acordo com o método, as operações sucessivas são executadas como a  
35 seguir:

- pré-moldagem;

- moldagem a sopro, e
- descarga com recuperação de gás de moldagem a sopro.

Finalmente, em EP-A-1518658, uma primeira pressão é utilizada para pré-moldagem e uma segunda pressão para moldagem a sopro. Após o processo de formação de moldagem a sopro, um sopro do interior do recipiente é realizado sob uma pressão mais baixa do que a pressão de moldagem a sopro. Após a operação de moldagem a sopro, uma parte do gás pode ser recuperada em um volume para uso subsequente.

10 O gás é recuperado através de uma válvula de recuperação para dentro de um volume de recuperação e é utilizado para acionar cilindros de extrusão, consumidores da máquina de produção de recipiente de embalagem ou retornado para um circuito de ar comprimido da fábrica.

15 Com o sistema de recuperação de WO 03/009993, somente o gás de pré-moldagem, como ar, é fornecido pelo sistema de recuperação que é ligado ao fato de que a pressão de recuperação é mais elevada do que a pressão de pré-moldagem. Isso permite que ar seja fornecido, após regulagem, na  
20 pressão de pré-moldagem.

Uma vez que a pressão de moldagem a sopro é sempre mais elevada do que a pressão de recuperação, não pareceria ser possível utilizar o ar recuperado para a moldagem a sopro.

#### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

25 Um objetivo da invenção é aperfeiçoar os dispositivos e métodos conhecidos.

Mais particularmente, um assunto da presente invenção é uma máquina de moldagem a sopro com recuperação do gás de moldagem a sopro que é de operação simples e ajuste fácil.

30 Outro objetivo da invenção é otimizar a recuperação de ar de moldagem a sopro na máquina e reduzir sem consumo de energia e manutenção necessária.

Um objetivo adicional da invenção é aperfeiçoar a reciclagem do gás de moldagem a sopro.

35 Na presente invenção, propõe-se que o gás recuperado, por exemplo ar, seja utilizado exclusivamente para as

operações de pré-moldagem e moldagem a sopro e não para outras aplicações, como revelado pela técnica anterior.

O processo, de acordo com a invenção, compreende as seguintes etapas:

- 5           - pré-moldar sopro do gás sob uma primeira pressão (P1);  
          - moldar a sopro - sopro do gás sob uma segunda pressão (P2) mais elevada do que a primeira pressão (P1);  
          - recuperação do gás em um volume de recuperação até que uma pressão predeterminada seja atingida no recipiente; e é
- 10           caracterizado pelas seguintes etapas:  
          - moldar a sopro - sopro do gás sob uma terceira pressão (P3) mais elevada do que a segunda pressão (P2) antes da etapa para  
          - recuperar o gás em um volume de recuperação até que
- 15           uma pressão predeterminada seja atingida no recipiente ou por um período de tempo predeterminado e uso do gás recuperado para realizar as operações de pré-moldagem e primeira etapa de moldagem a sopro;
- liberar no ar aberto o gás residual no recipiente
- 20           durante e após a fase de recuperação.

Desse modo, no sistema de recuperação de acordo com a invenção, gás recuperado é fornecido tanto para a operação de pré-moldagem como para uma parte da operação de moldagem a sopro. Realmente, para essa parte da operação de moldagem a sopro, a pressão do gás de moldagem a sopro será no máximo

25           igual à pressão de recuperação. A seguir, um "reenchimento" do gás de moldagem a sopro é fornecido sob pressão elevada para atingir a pressão de moldagem a sopro desejada.

Em outras palavras, a pressão de pré-moldagem é obtida

30           em um modo similar a WO 03/009993, a seguir quando termina a pré-moldagem, uma primeira válvula de moldagem a sopro abre e o ar utilizado para a primeira fase de moldagem a sopro é aquele contido em um reservatório de recuperação. Após uma dada pressão de moldagem a sopro ser atingida no recipiente,

35           ou após um certo tempo, uma segunda válvula de moldagem a sopro é aberta e a pressão no objeto moldado a sopro aumenta

até atingir a pressão final exigida para formar o objeto em questão.

A vantagem do método e do sistema, de acordo com a invenção, reside no fato de que a quantidade de ar, ou de gás de moldagem a sopro, fornecida pelo sistema de recuperação é utilizada não somente para a pré-moldagem como também para realizar uma parte do processo de moldagem a sopro. Isso resulta tanto em melhor uso do ar recuperado, que não é regulado em uma pressão mais baixa para ser reciclado, por exemplo, no sistema de fábrica ou para acionar ferramentas de extrusão, como também em uma redução na quantidade de ar comprimido necessária para atingir a pressão final predeterminada, uma vez que em vez de ir da pressão de pré-moldagem para a pressão de moldagem a sopro final, uma etapa de moldagem a sopro intermediária é incluída, após a etapa de pré-moldagem, que é gerada pelo gás recuperado.

Outra vantagem reside no fato de que a invenção pode ser instalada em máquinas existentes o que também reduz os custos de modificação.

Tipicamente, os valores de pressão a serem previstos de acordo com a invenção, são:

- primeira pressão, para pré-moldagem, entre 4 e 16 bar (P1);
- segunda pressão, para a primeira fase de moldagem a sopro (pressão de recuperação): em torno de 18 bar (P2= pressão de recuperação máxima);
- terceira pressão, fase de moldagem a sopro final, a partir de aproximadamente 30 a 40 bar (P3).

Como pode ser claramente visto, foi necessário no passado fornecer gás de moldagem a sopro sob pressão para ir da pressão de pré-moldagem P1 para a pressão final P3, esse gás sendo obtido pelo uso de compressores de pressão elevada que são muito caros para se comprar e manter.

Com o sistema de acordo com a invenção, é somente necessário fornecer um "reenchimento" entre a primeira fase de moldagem a sopro, esse estado sendo obtido com gás

recuperado somente, e a pressão final em torno de 30 a 40 bar. Em uma instalação dada, isso permite que o consumo de energia elétrica, ou mesmo o número de compressores utilizados, seja reduzido o que resulta em uma economia significativa.

O método, de acordo com a invenção para moldar a sopro um recipiente de embalagem por intermédio de um gás em um molde iniciando a partir de uma pré-forma e para recuperar o gás de moldagem a sopro, compreende pelo menos as seguintes etapas:

- pré-moldar sopro do gás sob uma primeira pressão na pré-forma;

- moldar a sopro - sopro do gás sob uma segunda e uma terceira pressão na pré-forma para obter o recipiente de embalagem;

- recuperação do gás sob a segunda pressão até que se obtenha uma pressão predeterminada no recipiente;

- retenção do gás recuperado sob uma pressão de recuperação;

- liberação para o ar aberto do gás residual no recipiente;

- uso do gás recuperado para realizar a pré-moldagem e executar a primeira etapa de moldagem a sopro.

A etapa de pré-moldagem dura entre 0,1 s e 0,3 s.

A etapa de moldagem a sopro sob a segunda pressão dura até 0,3 s.

A etapa de moldagem a sopro sob a terceira pressão dura entre 0,2 s e 2 s.

Um assunto adicional da invenção é um dispositivo para implementar o método projetado para a moldagem a sopro de recipientes de embalagem, em particular, garrafas, em um molde iniciando a partir de uma pré-forma, por intermédio de um gás e de recuperação do gás, compreendendo pelo menos meio para fornecer ao dispositivo gás sob uma primeira pressão e sob uma terceira pressão, meio para extrusar a partir do meio de formação de recipiente, meio para recuperar o gás

comprimindo pelo menos um volume de recuperação associado a uma válvula de recuperação, meio para controlar o meio de recuperação e válvula e meio de ajuste permitindo que a operação do meio de controle seja ajustada, caracterizado  
5 pelo fato de que o dispositivo também compreende meio para fornecimento de moldagem a sopro sob uma segunda pressão de moldagem a sopro a partir do volume de recuperação.

De acordo com uma modalidade, o dispositivo é caracterizado pelo fato de que o meio para fornecimento de  
10 moldagem a sopro sob uma segunda pressão de moldagem a sopro a partir do volume de recuperação compreende uma válvula e um conduto.

#### **DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

A invenção será entendida de forma melhor a partir da  
15 descrição de modalidades da última e a partir das figuras que se referem a elas.

A figura 1 mostra um diagrama de blocos de uma máquina conhecida a partir da técnica anterior.

A figura 2 mostra esquematicamente uma curva de moldagem  
20 a sopro de acordo com o método da invenção.

A figura 3 mostra um diagrama de fluxo de blocos do método de acordo com a invenção.

A figura 4 mostra uma máquina de moldagem a sopro de acordo com a invenção.

#### **DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES PREFERIDAS**

O princípio de uma máquina de moldagem a sopro é primeiramente descrito com referência à figura 1. Nessa  
figura, a máquina de moldagem a sopro é uma máquina conhecida por si na técnica e como descrita na publicação WO 03/009993.  
30 Nessa máquina, como indicado acima, um gás, por exemplo ar, é fornecido sob uma primeira pressão, mencionada como pressão de pré-moldagem, na faixa entre 4 e 16 bar, para a pré-moldagem de uma pré-forma 101 no molde 102 através de uma válvula de pré-moldagem 103, a seguir o gás é introduzido sob  
35 uma segunda pressão, mencionada como pressão de moldagem a sopro, em torno de 25 a 40 bar, para o próprio processo de

moldagem a sopro do recipiente de embalagem no molde 102, através de uma válvula de moldagem a sopro 104. A pressão de moldagem a sopro depende em particular da complexidade do recipiente de embalagem a ser moldado a sopro: quanto mais  
5 simples o formato e sem nenhum detalhe específico, mais baixa a pressão de moldagem a sopro. Após o recipiente ter sido moldado a sopro, o gás no recipiente, que está sob a pressão de moldagem a sopro, é recuperado através de uma válvula de descarga 105 e uma válvula de recuperação 106 em um volume de  
10 recuperação 107. Esse volume de recuperação 107 pode ser formado por um reservatório ou vários reservatórios ou então por um conduto de um volume apropriado servindo como um reservatório. Para não diminuir o ciclo de produção da máquina, somente uma parte do gás sob a pressão de moldagem a  
15 sopro é recuperada, o resto do gás sendo evacuado através de uma descarga silenciosa 113 a partir da válvula 106 para o ar aberto.

Nas máquinas conhecidas, o gás de moldagem a sopro é recuperado até atingir uma pressão em torno de 17 bar no  
20 recipiente moldado a sopro, o restante da liberação ocorrendo no ar aberto através da descarga 113.

Na técnica anterior, esse gás recuperado é então reciclado para vários usos. Um primeiro uso que pode ser  
25 feito é reutilizar esse gás sob pressão para a operação de pré-moldagem. Desse modo, o volume de recuperação pode, por um lado, ser conectado ao circuito de pré-moldagem, esquematicamente representado pela expressão "pré-moldagem" e a saída 108, por exemplo, em um reservatório de pré-moldagem, não mostrado na figura, que será situado antes da válvula de  
30 pré-moldagem 103 no circuito de máquina. Dependendo da pressão média de recuperação obtida e da pressão de pré-moldagem sob a qual a máquina opera, será necessário inserir um regulador entre o volume de recuperação 107 e o reservatório de pré-moldagem para regular o gás reciclado  
35 para a pressão de pré-moldagem efetiva. Esses parâmetros dependem freqüentemente da máquina de produção e devem ser

ajustados em uma base de caso a caso.

Um segundo uso que pode ser feito do gás recuperado é para acionar cilindros de extrusão 110 para a pré-forma. Como indicado acima, dito em termos gerais, a pré-moldagem e/ou moldagem a sopro são ambas combinadas com uma extrusão longitudinal da pré-forma 101 por intermédio do cilindro de extrusão 110 para combinar uma deformação transversal e axial da pré-forma. Esses cilindros são acionados mecanicamente por um came, ou por intermédio de um gás sob uma pressão na faixa de aproximadamente 7 a 10 bar. Desse modo, o volume pode ser também conectado ao circuito de controle dos cilindros de extrusão 110, onde necessário através de um regulador de pressão (não mostrado) para levar o gás até a pressão utilizada para acionamento dos cilindros 110. Esse uso é representado esquematicamente pela saída 109 a partir do volume de recuperação 107 e cilindro 110.

Um terceiro uso do gás recuperado é para acionar outros elementos que são consumidores da máquina de moldagem a sopro, que é representada esquematicamente pela palavra "consumidores" na figura 1 e saída 111 a partir do volume de recuperação 107.

Um quarto uso que pode ser feito do gás recuperado é retornar o mesmo aos condutos de fornecimento de gás comum, notadamente fornecimento de ar, para as dependências onde essas máquinas são instaladas e também para fornecer o compressor da máquina de moldagem a sopro que fornece a compressão do gás a 40 bar. Realmente, tais dependências industriais utilizam sempre gás comprimido para acionar máquinas e dispositivos diversos e, como tal, gás comprimido é sempre útil. Esse uso é representado esquematicamente pela saída 112 a partir do volume de recuperação e pela expressão "Reservatório 0-10" na figura 1.

No método de moldagem a sopro conhecido são encontradas as seguintes etapas (com referência à figura 1):

- a válvula de pré-moldagem 103 é aberta, a pré-moldagem é realizada sob uma primeira pressão do gás (por exemplo,

entre 4 e 16 bar) na pré-forma 101 e a válvula 103 é fechada;

- a válvula 104 é aberta, a moldagem a sopro é realizada sob uma segunda pressão do gás (por exemplo, entre 25 e 40 bar) na pré-forma para obter o recipiente de embalagem e a  
5 válvula de moldagem a sopro 104 é fechada;

- a válvula de descarga 105 é aberta e o gás sob a segunda pressão é recuperado em um volume de recuperação 107 através da válvula de recuperação 106 até que uma terceira pressão predeterminada seja obtida no recipiente moldado a  
10 sopro;

- assim que a terceira pressão predeterminada é atingida, a válvula de recuperação 106 é fechada e o resto do gás de moldagem a sopro ainda sob pressão no recipiente, é liberado para o ar aberto.

15 O recipiente de embalagem moldado a sopro é subsequenteiramente removido da máquina de moldagem a sopro e continua seu ciclo de fabricação.

Como indicado acima, no método de acordo com a invenção, o gás recuperado é conservado para dois usos: a pré-moldagem  
20 e uma parte do processo de moldagem a sopro. Para essa finalidade, o gás de moldagem a sopro é recuperado até que se obtenha uma pressão em torno de 20 bar no volume de recuperação de modo a ser capaz de reutilizar esse gás para uma parte do processo de moldagem a sopro, sem perder o mesmo  
25 para outros usos ao contrário do que é ensinado na técnica anterior.

O método de acordo com a invenção, é representado esquematicamente na figura 2 na forma de um gráfico no qual a curva de tempo/pressão de moldagem a sopro de uma máquina, de  
30 acordo com a invenção, é mostrada e no diagrama de fluxo de bloco na figura 3.

Primeiramente, o método começa com o processo de pré-moldagem, como descrito acima, até que uma pressão P1 de aproximadamente 4 a 16 bar seja obtida no recipiente de  
35 embalagem. Essa etapa dura genericamente aproximadamente  $t_1 = 0,1 \text{ s}$  a  $0,3 \text{ s}$ .

Então, após essa etapa ter sido realizada, uma primeira parte do processo de moldagem a sopro é executada até que uma pressão P2 em torno de 20 bar seja obtida com gás recuperado fornecido por um volume de recuperação. Essa etapa dura genericamente um máximo de  $t_2 = 0,3$  s. O final dessa etapa pode ser escolhido para ser quando uma pressão dada. (por exemplo, 20 bar) é atingida, ou após um certo tempo.

Finalmente, a moldagem a sopro do recipiente termina pelo fornecimento de gás sob uma pressão elevada para chegar na pressão de moldagem a sopro final P3 em torno de 36 a 40 bar. Essa terceira etapa dura genericamente em torno de  $t_3 = 0,2$  s - 2 s.

Após obter-se a pressão de moldagem a sopro P3, ou após um certo período de tempo, o gás presente no recipiente é descarregado e recuperado pelo meio de recuperação como descrito no pedido de patente WO 03/009993 para seu uso como gás de moldagem a sopro no modo descrito acima.

A máquina de moldagem a sopro que permite que o método de acordo com a invenção seja implementado, é descrita agora com referência à figura 4.

Essa máquina compreende um molde 1 que retém o recipiente de embalagem 2 o qual é formado por moldagem a sopro, um volume de recuperação 3 no qual o gás de moldagem a sopro é recuperado e um fornecimento de gás de pressão elevada 4. Na descrição que se segue, será considerado que a máquina está em operação e que o volume de recuperação contém gás sob pressão. Para o processo de pré-moldagem, uma válvula de pré-moldagem 4 é aberta e o gás contido no volume 3 flui através do conduto 5 através de um regulador de pressão 6 para dentro da pré-forma que se tornará o recipiente de embalagem 2.

Quando termina a operação de pré-moldagem, a válvula de pré-moldagem 4 é fechada e uma primeira válvula de moldagem a sopro 7 é aberta, o que permite que gás contido no volume 3 flua através do conduto 8 sem fluir através de um regulador para dentro do recipiente parcialmente moldado que se tornará

o recipiente de embalagem 2. Após terminar essa primeira parte do processo de moldagem a sopro, a válvula de moldagem a sopro 9 é aberta e o gás em alta pressão (por exemplo, em 40 bar) é soprado a partir do fornecimento 40 para dentro do  
5 recipiente parcialmente moldado que se tornará o recipiente de embalagem 2.

Quando termina a operação de moldagem a sopro, as válvulas 7 e 9 são fechadas e a válvula de descarga 10 e válvula de recuperação 10' são abertas, o que permite que o  
10 gás de moldagem a sopro seja recuperado no volume de recuperação 3 através do conduto 11, no modo descrito na publicação WO 03/009993. Após a pressão cair para o valor exigido no recipiente 2, ou após um certo período de tempo, o resto da evacuação é realizado para o ar aberto através do  
15 silenciador 12.

Os condutores 5, 8, 11 também compreendem as válvulas de anti-retorno 13, 14 e 15 para bloquear o fluxo do gás de moldagem a sopro no modo apropriado, e no caso de operação não simultânea das válvulas.

20 Para a partida da máquina, quando o volume de recuperação 3 não contém nenhum gás de moldagem a sopro recuperado com pressão suficiente, ou quando o sistema de recuperação está inoperante, o fornecimento para as operações de pré-moldagem e moldagem a sopro vem diretamente do  
25 fornecimento de pressão elevada 4, através de um regulador 16 que é conectado ao conduto 5 através do conduto 17. Esse conduto 17 também compreende uma válvula de anti-retorno 18. Esse modo de operação permite que o sistema inteiro seja pressurizado ou a máquina seja mantida em operação mesmo se a  
30 recuperação não for utilizada. A pressão na saída do regulador é em torno de 8 bar o que permite que uma pressão em torno de 7 bar, exigida para realizar pré-moldagem, seja obtida na saída do regulador 6. Em tal modo de operação, o processo de moldagem a sopro é realizado em uma operação  
35 única.

Subseqüentemente, quando a máquina está em operação, o

sistema de recuperação, em particular o volume de recuperação 3, aumenta em pressão durante o curso dos cilindros e gradualmente a pressão no volume de recuperação se torna suficiente para permitir a primeira parte do processo de moldagem a sopro como descrito acima.

Na figura 4, as válvulas 7 e 9 para os estágios de moldagem a sopro sob uma pressão intermediária e sob uma pressão final são mostradas em séries. Em uma variante mostrada com linhas tracejadas, essas válvulas 7 e 9 podem ser também colocadas em paralelo.

Em princípio, as várias válvulas do sistema operam simultaneamente. Essas válvulas são de um tipo padrão como conhecido na técnica anterior. Além disso, a válvula 10' pode ser uma válvula como é descrito na publicação WO 03/009993.

Essas válvulas são controladas por meio mecânico conhecido por si que compreende, por exemplo, um came acionando um distribuidor que controla a posição da válvula.

Esses meios de controle podem ser mecânicos e/ou associados a meio elétrico e com sensores.

Em um modo similar, o meio de extrusão e o meio para formar o recipiente de embalagem iniciando a partir da pré-forma são conhecidos por si a partir da técnica anterior relevante.

É desnecessário dizer que as modalidades descritas acima são apresentadas como exemplos não limitadores e variações são possíveis compreendidas no escopo da proteção reivindicada por intermédio de equivalentes.

Por exemplo, as pressões indicadas para as operações de pré-moldagem e moldagem a sopro podem variar com relação aos valores dados. Para pré-moldagem, os valores a partir de 4 a 16 bar podem ser previstos, para o estágio de moldagem a sopro sob a pressão P1, valores a partir de aproximadamente 14 a 22 bar e, para o estágio de moldagem a sopro sob a pressão P3, valores a partir de aproximadamente 30 a 40 bar podem ser previstos.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Método para moldagem a sopro de um recipiente de embalagem por intermédio de um gás, em um molde iniciando a partir de uma pré-forma e para recuperar o gás de moldagem a sopro, de acordo com as seguintes etapas:

5 - pré-moldar sopro do gás sob uma primeira pressão (P1);  
- moldar a sopro - sopro do gás sob uma segunda pressão (P2) mais elevada do que a primeira pressão (P1);

10 - recuperação do gás em um volume de recuperação até que uma pressão predeterminada seja atingida no recipiente;

**caracterizado** pelo fato de compreender as seguintes etapas:

15 - moldar a sopro - sopro do gás sob uma terceira pressão (P3) mais elevada do que a segunda pressão (P2) antes da etapa para

20 - recuperar o gás em um volume de recuperação até que uma pressão predeterminada seja atingida no recipiente ou por um período de tempo predeterminado e uso do gás recuperado para realizar as operações de pré-moldagem e primeira etapa de moldagem a sopro;

- liberar no ar aberto o gás residual no recipiente durante e após a fase de recuperação.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o primeiro valor de pressão está entre 4 e 16 bar, o segundo valor de pressão é de aproximadamente 18 bar e o terceiro valor de pressão está entre aproximadamente 30 e 40 bar.

3. Método, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de pré-moldagem dura entre 0,1 s e 0,3 s.

4. Método, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de moldagem a sopro sob a segunda pressão dura até 0,3 s.

5. Método, de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de que a etapa de moldagem a sopro sob a terceira pressão dura entre 0,2 s e 2 s.

6. Dispositivo para implementar método, como definido em qualquer uma das reivindicações anteriores, projetado para a moldagem a sopro de recipientes de embalagem (2), em particular garrafas, em um molde (1) iniciando a partir de uma pré-forma, por intermédio de um gás e de recuperação do gás, compreendendo pelo menos meio (3, 4, 5, 6, 8, 9, 40) para fornecer ao dispositivo gás sob uma primeira pressão (P1) e sob uma terceira pressão (P3), meio para extrusar a partir do meio de formação de recipiente (2), meio para recuperar (3, 10, 10', 11) o gás compreendendo pelo menos um volume de recuperação (3) associado a uma válvula de recuperação (10'), meio para controlar o meio de recuperação e válvula e meio de ajuste permitindo que a operação do meio de controle seja ajustada, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo também compreende meios (3, 7, 8) para fornecimento de moldagem a sopro sob uma segunda pressão de moldagem a sopro (P2) a partir do volume de recuperação (3).

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o meio para fornecimento de moldagem a sopro sob uma segunda pressão de moldagem a sopro (P2) a partir do volume de recuperação (3) compreende uma válvula (7) e um conduto (8).

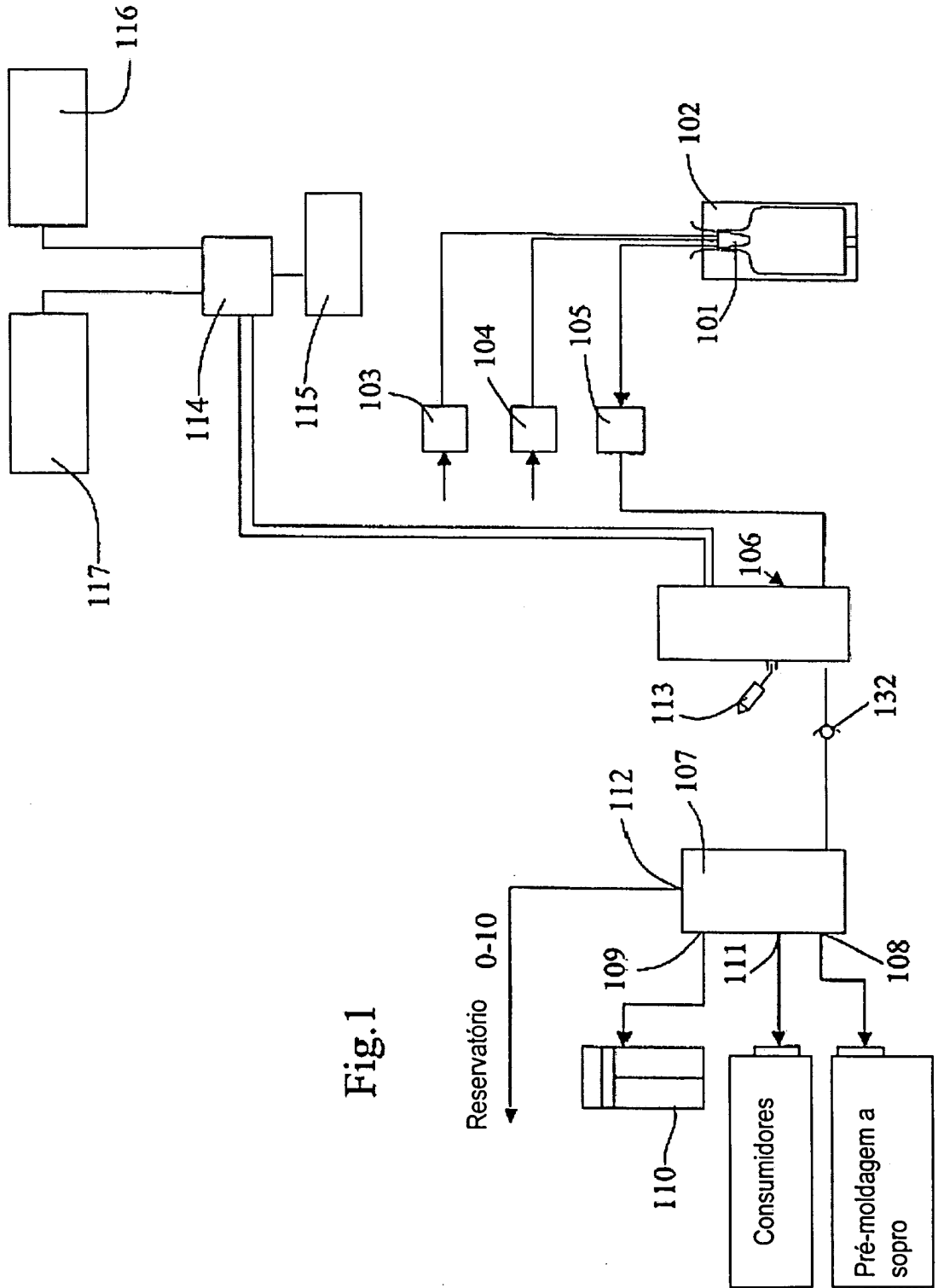


Fig.1

Fig.2

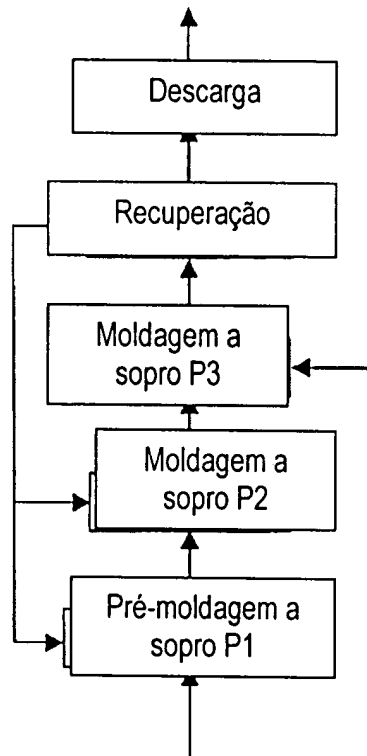
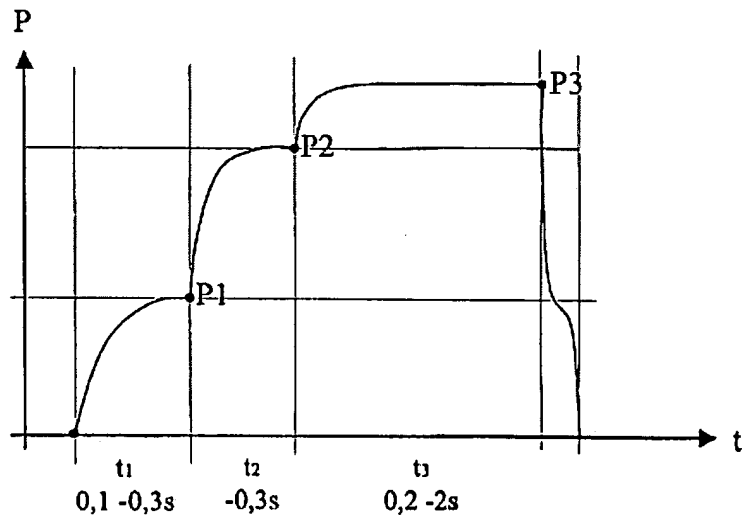
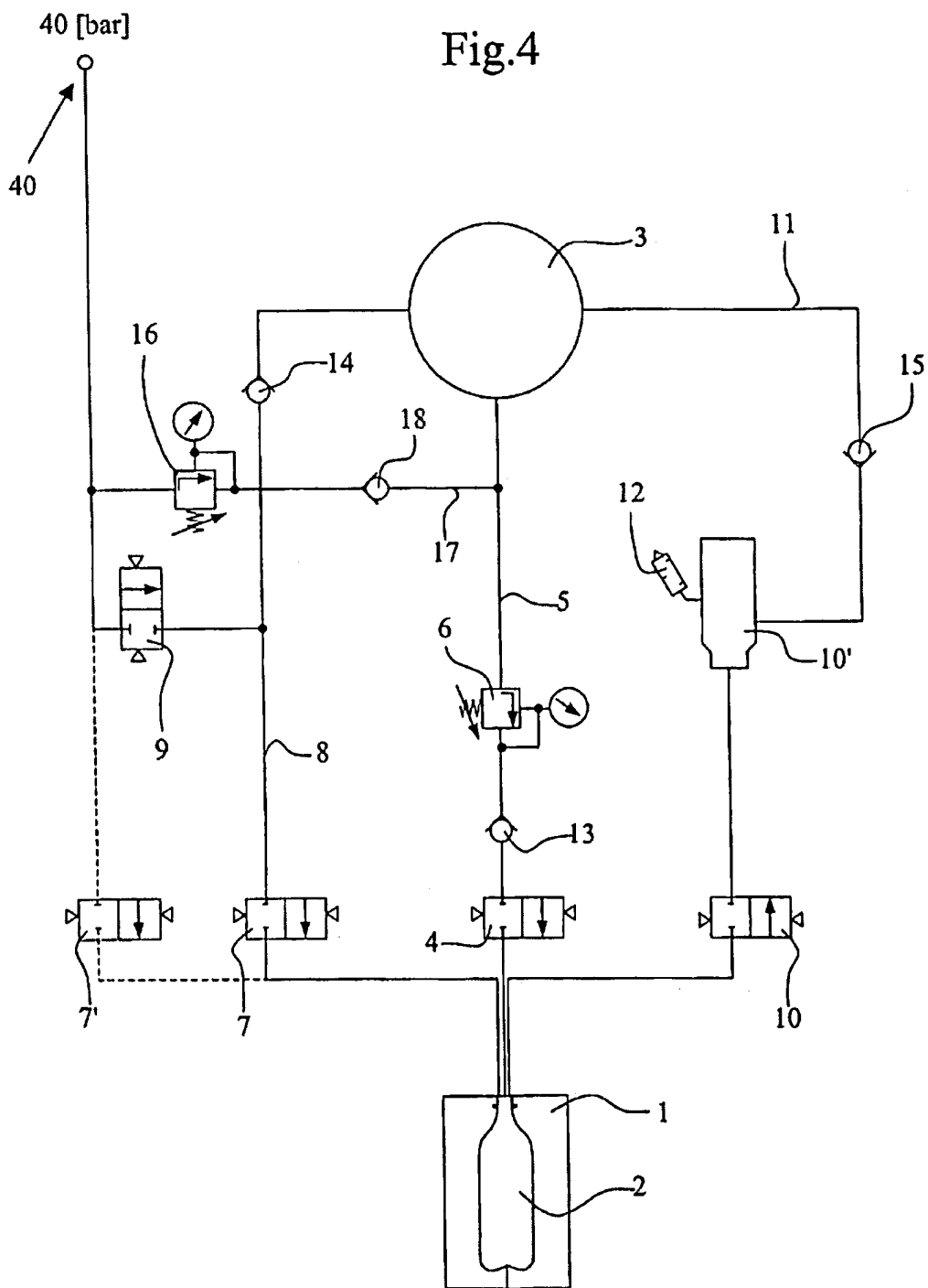


Fig.3

Fig.4



**MÉTODO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE UM RECIPIENTE DE EMBALAGEM  
POR INTERMÉDIO DE UM GÁS E DISPOSITIVO PARA IMPLEMENTAR O  
MESMO**

A presente invenção refere-se a um método para moldagem  
5 de formação por sopro de gás em um molde utilizando uma pré-  
forma e compreendendo recuperação do gás de sopro. O método  
da presente invenção compreende as seguintes etapas  
consistindo em: pré-moldar o gás para dentro da pré-forma em  
uma primeira pressão (P1); soprar o gás para dentro da  
10 embalagem pré-soprada em uma segunda pressão (P2) que é maior  
do que a primeira pressão (P1); soprar o gás para dentro da  
embalagem parcialmente soprada em uma terceira pressão (P3)  
que é maior do que a segunda pressão (P2); recuperar o gás em  
um volume de recuperação até que uma pressão predeterminada  
15 que seja obtida na embalagem ou por um período de tempo  
predeterminado; utilizar o gás recuperado para executar  
operações de pré-sopro e a primeira etapa de sopro; e  
expandir o ar que está livre de gás residual na embalagem  
durante e após a fase de recuperação. A presente invenção  
20 também se refere a um dispositivo que é utilizado para  
implementar o método.