



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

(21) **PI0611260-9 A2**

(22) Data de Depósito: 05/05/2006
(43) Data da Publicação: 24/08/2010
(RPI 2068)



(51) *Int.Cl.:*
B29C 49/48
B29C 49/42

(54) Título: **MÉTODO E APARELHO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE RECIPIENTES ASSÉPTICOS**

(30) Prioridade Unionista: 06/05/2005 US 60/678,565

(73) Titular(es): UNILROY MILACRON, INC.

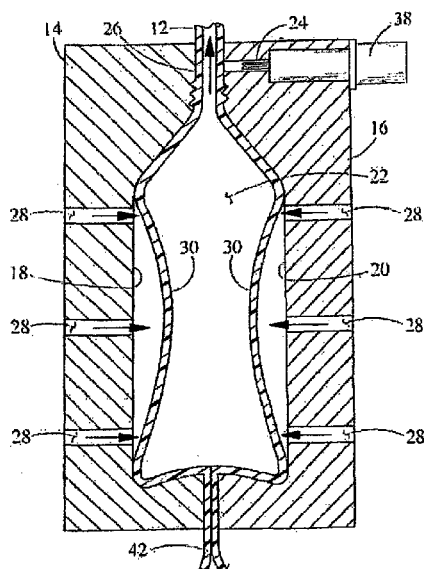
(72) Inventor(es): DALE A. MADDOX

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT US2006017301 de 05/05/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/121815 de 16/11/2006

(57) Resumo: A presente invenção refere-se a um aparelho e método para moldagem a sopro e vedação de um recipiente asséptico. Um par de metades do molde, incluindo as superfícies internas que quando fechadas definem uma cavidade do molde, grampelam em torno de um párisson extrudado. O párisson é inflado por ar de sopro em alta pressão em conformidade com a conformação da cavidade do molde. Um dispositivo de evacuação aplica uma força a uma porção externa do recipiente moldado a sopro fazendo com que a porção deforme ou flexione para dentro, reduzindo dessa maneira o volume interno e evacuando ar do recipiente moldado a sopro. Uma ferramenta de vedação depois disso faz com que o recipiente moldado a ar sela vedado enquanto o recipiente está na condição de volume reduzida. Mediante remoção da montagem de molde e resfriamento, o recipiente retorna à conformação desejada.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E APARELHO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE RECIPIENTES ASSÉPTICOS**".

REFERÊNCIA CRUZADA AO PEDIDO RELACIONADO

5 Esse pedido reivindica, de acordo com 35 U.S.C. 119(e), o benefício do pedido de patente provisório número 60/678.565, depositado em 6 de maio de 2005.

Antecedentes

1. Campo Técnico

10 A presente invenção refere-se a recipientes assépticos vedados, moldados a sopro e a um método e aparelho para formação de tais recipientes.

2. Descrição de Tecnologia Conhecida

15 A produção de recipientes assépticos requer que párisons sejam soprados com ar de sopro estéril em alta pressão, ventilados e, quando os recipientes não forem imediatamente preenchidos (como é tipicamente o caso), vedados para preservar a esterilidade do interior do recipiente vazio. Um problema em moldar tais recipientes a sopro é que, depois da vedação, o plástico da garrafa resfria e encolhe. Isso pode também resultar em um aquecimento do ar dentro do recipiente. Conforme o recipiente encolhe, o volume de ar retido dentro do recipiente não encolhe. Isso pode causar deformação na conformação do recipiente, particularmente em suas paredes laterais. Se o ar dentro do recipiente aquece e, por conseguinte, expande, a deformação na conformação do recipiente pode ser adicionalmente exacerbada.

20

25

 Para impedir as causas de deformação, o volume ou pressão do ar que permanece no recipiente no momento de vedação deve ser reduzido. Os sistemas conhecidos têm evacuado o ar de sopro para fora do recipiente antes de vedar usando um vácuo. O vácuo pode ser obtido usando uma bomba de vácuo conectada ao interior do recipiente ou usando um venturi, com sua porta de entrada de baixa pressão conectada ao interior do recipiente.

30

Como visto acima, existe a necessidade por um método e aparelho simplificados para evacuar o ar de sopro dos recipientes antes da vedação, o que eliminaria a necessidade de usar um vácuo e/ou venturi.

Sumário

- 5 Alcançando acima e superando as limitações enumeradas e outras limitações da técnica anterior, a presente invenção fornece um aparelho por meio do qual um párison de resina plástica extrudada é grampeado entre um par de metades de molde e então moldado a sopro na conformação desejada da cavidade definida pelas metades do molde. Antes da barra de vedação ser usada para vedar o recipiente moldado a sopro, uma força é aplicada ao exterior do recipiente, que pode ainda ser colocado dentro da cavidade do molde. Essa força deforma as paredes laterais e reduz o volume de ar localizado dentro do recipiente. Uma vez que o volume foi reduzido, o braço de vedação é avançado, pinçando uma porção do plástico fechado,
- 10 para vedar o recipiente. Se a evacuação é executada enquanto o recipiente está localizado no molde, o recipiente é depois disso removido do molde e permitido resfriar em temperaturas ambientes. O volume reduzido no momento de vedação do recipiente é escolhido de modo que, mediante resfriamento para temperaturas ambientes, as laterais do recipiente são retornadas para o final desejado ou conformação final como um resultado do encolhimento do recipiente e/ou aquecimento do ar no recipiente.
- 15 20

Em um aspecto da presente invenção, uma força é aplicada ao exterior do recipiente pela aplicação de ar pressurizado para comprimir a parede lateral do recipiente.

- 25 Em um outro aspecto da presente invenção, uma força é aplicada ao exterior do recipiente pela aplicação de um elemento mecânico avançado por um acionador de modo a comprimir as laterais do recipiente.

- Ainda em um outro aspecto, a presente invenção fornece um método para formação de um recipiente asséptico vedado, oco de um párison de material termoplástico, incluindo a etapa de evacuar o ar de sopro do recipiente antes da vedação do recipiente através da aplicação de força ao exterior do recipiente soprado.
- 30

Breve Descrição dos Desenhos

a figura 1 é uma vista em corte de uma montagem de molde antes do molde ser grampeado sobre um párison;

5 a figura 2 é uma vista em corte da montagem de molde depois das metades do molde terem sido grampeadas sobre o párison;

a figura 3 é uma vista em corte da montagem de molde fechada em que o ar foi usado para inflar o recipiente;

10 a figura 4 é uma vista em corte de uma montagem de molde em que o ar foi introduzido, através de passagens nas metades do molde, de modo a fazer com que as laterais do recipiente moldado a sopro flexionem para dentro, reduzindo desse modo o volume interno do recipiente moldado a sopro e fazendo com que o ar seja evacuado do interior do recipiente moldado a sopro;

15 as figuras 5 e 6 são vistas em corte de uma modalidade alternativa em que um elemento de cursor móvel causa a redução do volume interno do recipiente moldado a sopro de modo que o ar é evacuado do recipiente moldado a sopro;

20 as figuras 7 e 8 são vistas de corte de ainda uma outra modalidade em que uma membrana inflável é expandida para fora e engata nas laterais do recipiente, reduzindo dessa maneira o volume interno do recipiente moldado a sopro e fazendo com que o ar seja evacuado do recipiente moldado a sopro;

25 a figura 9 é uma vista em corte de uma modalidade e construção alternativas da presente invenção em que barras de evacuação fixadas são utilizadas em uma estação de evacuação, subseqüentes a remoção do recipiente da montagem de molde;

a figura 10 é uma vista em corte ilustrando um método de vedação do recipiente moldado a sopro; e

30 a figura 11 é uma vista em corte do recipiente moldado a sopro depois de ser removido da montagem de molde e permitido resfriar.

Descrição Detalhada

A seguinte descrição das modalidades preferidas não pretende

limitar o escopo da invenção a essas modalidades preferidas, mas em vez disso possibilitar que alguém versado na técnica faça e use a invenção.

Com referência agora aos desenhos, os recipientes de plástico moldados a sopro por extrusão 10 são tipicamente formados de um párison 12 de resina estéril quente (resina de polietileno em alta densidade, embora outras resinas adequadas possam ser usadas) extrudado entre um par aberto de metades do molde complementar 14, 16, como mostrado nas figuras 1 e 2. As metades do molde 14, 16 incluem superfícies internas 18, 20 definindo uma cavidade do molde 22 na conformação do recipiente desejado.

Quando as metades do molde 14, 16 são fechadas, o ar de sopro estéril é soprado para o párison 12 ou diretamente ou via um pino de sopro (não mostrado), inflando dessa maneira o párison 12 de modo que o párison 12 expande para fora contra as superfícies internas 18, 20 da cavidade do molde 22, como mostrado na figura 3. Comparadas à temperatura da resina, as metades do molde 14, 16 são frias (e podem na verdade ser ativamente resfriadas por água ou um outro meio adequado) de modo que o revestimento externo do plástico quente inflado é rapidamente resfriado e começa a endurecer sendo, por conseguinte, formado e mantendo a conformação geral do recipiente 10.

Depois do recipiente 10 e estruturas associadas, uma porção de gargalo de vedação 26 etc., é moldada a sopro, o ar de sopro pressurizado estéril é evacuado. Essa evacuação reduz o volume do recipiente e pode reduzir a pressão no recipiente para cerca de 254 a 508 milímetros negativos de água (10-20 polegadas negativas de água). Uma vez alcançando o volume reduzido apropriado e/ou pressão negativa, uma ferramenta de vedação 24, montada dentro de uma ou de ambas as metades do molde 14, 16, é movida por um acionador 38 para engatar e colapsar uma porção de gargalo de vedação 26 do recipiente 10. O colapso da porção de gargalo de vedação 26 resulta na vedação do recipiente 10, como mostrado na figura 9 e como mais completamente discutido abaixo.

Existem várias maneiras para facilitar a evacuação do ar de sopro do recipiente 10 de acordo com a presente invenção. Em uma constru-

ção, pelo menos uma das metades do molde 14, 16 inclui um dispositivo que aplica uma força que deforma o recipiente 10 moldado a sopro, reduzindo dessa maneira um volume interno do recipiente 10 moldado a sopro e forçando o ar de sopro a ser evacuado do interior do recipiente 10 moldado a sopro. Em uma outra construção, o recipiente 10 moldado a sopro, não vedado, é removido das metades do molde 14, 16 e transferido para uma estação secundária ou de evacuação onde a evacuação é executada e o recipiente 10 vedado. Em ambas, a força de evacuação é aplicada ao exterior do recipiente 10.

10 Em uma modalidade da primeira construção, como particularmente visto na figura 4, cada uma das metades do molde 14, 16 inclui uma pluralidade de passagens de ar 28 (não desenhada em escala) em comunicação fluida com a cavidade do molde 22. As passagens de ar permitem que o ar pressurizado, suprido de uma fonte pressurizada P, entre na cavidade do molde 22 depois do recipiente 10 ter sido moldado a sopro. O ar entra entre as laterais 30 do recipiente 10 e da cavidade do molde 22, fazendo dessa maneira com que as laterais 30 do recipiente 10 flexionem para dentro. Isso reduz o volume interno do recipiente 10 e força a evacuação de uma porção do ar de sopro dali.

20 Com referência às figuras 5 e 6, em uma outra modalidade cada uma das metades do molde 14, 16 inclui um cursor móvel 32. Cada cursor móvel 32 inclui uma extremidade distal 34 que é preferivelmente contornada para combinar com as superfícies internas 18, 20 da cavidade do molde 22. Um acionador 36 move os cursores 32 entre uma posição retraída e uma
25 posição estendida. Na posição retraída, as extremidades distais ou superfícies internas 34 dos cursores 32 são alinhadas com as superfícies internas 18, 20 da cavidade do molde 22, como mostrado na figura 5. Na posição estendida, as extremidades distais 34 dos cursores 32 são estendidas na cavidade do molde 22. Quando estendidas, as extremidades distais 34 dos
30 cursores 32 engatam nas laterais 30 do recipiente 10 fazendo com que as laterais 30 do recipiente 10 flexionem para dentro, reduzindo dessa maneira o volume interno do recipiente 10 e forçando a evacuação de uma porção do

ar de sopro dali, como mostrado na figura 6.

A conformação de corte transversal dos cursores 32 pode ser qualquer uma de um número de conformações desejadas, baseada no desenho do recipiente 10. Por exemplo, os cursores 32 podem ser geralmente 5 quadrados ou retangulares (orientados vertical ou horizontalmente com respeito ao recipiente 10) em conformação de corte transversal, com ou sem quinas arredondadas (o anterior sendo preferido). Tais conformações podem ser particularmente benéficas em que a parede lateral que está sendo dobrada é de conformação planar ou em painel. Alternativamente, a conformação de corte transversal dos cursores 32 pode ser conformada redonda ou 10 de outro modo. Uma conformação em corte transversal redonda, no entanto, tem benefícios com respeito à resistência e facilidade de fabricação.

Adicionalmente, a localização dos cursores 32 com relação à parede lateral 30 do recipiente 10 precisa ser necessariamente centrada 15 com respeito à parede lateral 30. É antecipado que a posição precisa dos cursores 32 será dependente do desenho particular e conformação total do recipiente 10. Como aqueles versados na técnica irão apreciar, a sintonização da localização dos cursores 32 pode, por conseguinte, ser requerida.

Com referência às Figuras 7 e 8 ainda em uma outra modalidade, 20 cada uma das metades do molde 14, 16 inclui uma membrana inflável 48. A membrana inflável 48 é fornecida a cerca ou sobre um plugue 49 acoplado a uma fonte de ar pressurizado (P) via uma passagem 46. Quando a membrana inflável 48 não está inflada, uma superfície da membrana inflável 48 está em nível com as superfícies internas 18, 20 da cavidade do molde 22, como mostrado na figura 7. Quando a membrana 48 está inflada, como 25 designado em 50, a membrana inflável 48 se expande para fora do plugue 49 para a cavidade do molde 22 e engata nas laterais 30 do recipiente 10. Isso faz com que as laterais 30 do recipiente 10 sejam dobradas para dentro, reduzindo dessa maneira o volume interno do recipiente 10 e forçando a e- 30 vacuação de uma porção do ar de sopro dali, como mostrado na figura 8.

As três modalidades descritas da primeira construção são também aplicáveis à segunda construção onde a evacuação e a vedação ocor-

rem depois da remoção do recipiente 10 moldado a sopro das duas metades do molde 14, 16. Em tal construção, depois da moldagem a sopro do recipiente 10, o recipiente é transferido das metades do molde 14, 16 para uma estação de evacuação ou secundária. Na estação de evacuação, a ferramenta de evacuação, tendo uma cavidade central apropriadamente dimensionada, é fechada em torno do recipiente 10 moldado a sopro e faz com que a evacuação ocorra.

Em uma modalidade da segunda construção, a ferramenta de evacuação inclui uma pluralidade de passagens de ar em comunicação fluida com a cavidade. As passagens de ar permitem que o ar pressurizado, suprido de uma fonte pressurizada P, entre na cavidade entre as laterais 30 do recipiente 10 e a cavidade. Este aplica uma força para o exterior e as laterais 30 do recipiente 10 fazem com que elas flexionem para dentro, o que resulta em uma redução no volume interno do recipiente 10 e força a evacuação de uma porção de ar de sopro dali.

Em uma outra modalidade, a ferramenta de evacuação inclui um ou mais cursores móveis associados com sua cavidade. É idealizado que os cursores teriam uma construção similar àquela previamente discutida em conexão com a primeira construção da invenção. Por esta razão, não se acredita que uma discussão adicional da construção dos cursores móveis seja necessária. Ainda uma outra modalidade incluiria membranas infláveis como também previamente discutido. Outra vez, a incorporação de membranas infláveis seria similar àquela previamente discutida e uma discussão adicional não é acreditada ser garantida aqui.

Em uma quarta modalidade, vista na figura 9, a ferramenta de evacuação 14', 16' emprega barras de evacuação fixadas 34'. As barras de evacuação fixadas 34' se estendem das superfícies de cavidade 20' da ferramenta de evacuação 14', 16' na cavidade 22' definida aqui. Mediante fechamento da ferramenta de evacuação 14', 16' as barras de evacuação fixadas 34' são trazidas para contato com o recipiente 10 moldado a sopro, aplicando pressão ao exterior do recipiente 10. Em vários aspectos, as barras de evacuação fixadas 34' são similares aos cursores discutidos previamente

34 quando os cursores estão na sua posição completamente estendida. A posição e a conformação de corte transversal das barras de evacuação fixadas 34' são também de construção similar.

Com referência à Figura 10, depois de uma porção do ar de sopro ter sido evacuada do recipiente 10, uma ou mais ferramentas de vedação 24 é estendida para formar uma vedação 40 na porção de gargalo de vedação 26. Por conveniência, a construção e operação da ferramenta de vedação 24 são fornecidas somente em conexão com a primeira modalidade da primeira construção da invenção. Alguém versado na técnica irá prontamente apreciar a aplicabilidade da vedação para as outras modalidades, incluindo aquelas da segunda construção da invenção.

Como visto na figura 10, uma ferramenta de vedação 24 é reciprocamente acionada por um acionador 38, que pode ser pneumático, elétrico, mecânico ou de outro modo acionada. Na posição retraída, a ferramenta de vedação 24 não se estende na porção de gargalo da cavidade do molde 22, como mostrado nas figuras 1-8. A ferramenta de vedação 24 não é acionada até tenha acontecido uma evacuação apropriada de ar de sopro do recipiente 10. A extensão da ferramenta de vedação 24 comprime a resina termoplástica de um lado da porção de gargalo 26 do recipiente 10 em direção à resina do outro lado da porção de gargalo 26. A ferramenta de vedação 24 continua a ser avançada e faz com que lados opostos da porção de gargalo 26 adiram junto formando a vedação 40.

A ferramenta de vedação 24 é deixada na posição estendida até que o plástico fundido colapsado e comprimido esteja resfriado ao ponto em que a ferramenta de vedação 24 pode ser retirada sem avariar a vedação 40 recentemente formada. Uma vez que a vedação 40 é formada, a ferramenta de vedação 24 é retraída de volta para a posição mostrada nas figuras 1-8, as metades do molde 14, 16 são separadas e o recipiente 10 é removido da cavidade do molde 22. Removido da cavidade do molde 22, o recipiente 10 é permitido resfriar. Conforme o recipiente 10 resfria, ele encolhe e pode esquentar o ar dentro do recipiente 10. Por causa do volume de ar retraído no recipiente 10, o encolhimento do recipiente faz com que as paredes laterais

30, uma porção relativamente fraca do recipiente 10, movam-se para fora para a conformação desejada do recipiente 10 resultante, como visto na figura 10. Similarmente, se o ar no recipiente é aquecido aumentando seu volume para qualquer extensão significativa, isso pode ser acomodado via a quantidade da deflexão induzida durante a evacuação do recipiente 11.

Na moldagem do recipiente 10 através de uma operação de moldagem a sopro por extrusão, o párison 12 é primeiramente extrudado entre as metades do molde 14, 16 abertas, como mostrado na figura 1. As metades do molde 14, 16 são fechadas para capturar uma porção do párison 12 dentro da cavidade do molde 22, como mostrado na figura 2. Mediante o fechamento, as superfícies de encaixe das metades do molde 14, 16 grampeiam-se no párison 12 vedando o fundo e causando a formação de uma rebarba 42 integral com o párison 12 capturado.

Uma vez que as metades do molde 14, 16 foram fechadas, o ar de sopro estéril em uma pressão de aproximadamente 552 a 827 KPa (80-120 libras por polegada quadrada), fluem para o interior do párison 12 para inflar o párison 12 contra as superfícies internas 18, 20 das metades do molde 14, 16 para formar o recipiente 10 na conformação da cavidade do molde 22. O ar de sopro mantém o plástico expandido em contato íntimo com as superfícies internas 18, 20 das metades do molde 14, 16, o que faz com que o plástico comece a resfriar da superfície externa (ou revestimento) do recipiente 10 para dentro. Depois do sopro, o ar em alta pressão é ventilado do interior do recipiente 10. Essa ventilação e/ou expansão do ar em alta pressão faz com que o ar residual no recipiente 10 seja resfriado.

Durante ou depois da descarga do recipiente 10 na cavidade do molde 22, as laterais 30 do recipiente 10 são dobradas para dentro para reduzir o volume interno do recipiente 10 e forçar a evacuação de uma porção do ar de sopro residual do interior do recipiente 10. A redução no volume do recipiente moldado a sopro é antecipada para geralmente estar em uma quantidade que produz um volume interno substancialmente igual ao volume interno final desejado do recipiente 10. Um tal método e mecanismo para evacuar o recipiente é o uso de ar pressurizado forçado na cavidade do mol-

de 22 e entre as suas superfícies e as superfícies externas do recipiente 10, através de passagens de ar 28, como mostrado nas figuras 3 e 4. Um outro tal método e mecanismo é através do uso de um cursor móvel 32 que se engata nas laterais 30 do recipiente 10, como mostrado nas figuras 5 e 6.

- 5 Ainda um outro método usa uma membrana inflável 48 que se engata nas laterais 30 do recipiente 10, como mostrado nas figuras 7 e 8. Por conseguinte, é visto que o método e mecanismo usados para flexionar as laterais de e evacuar o recipiente 10 podem ser de um tipo e desenho variados.

- 10 Uma vez que a quantidade desejada do ar de sopro residual foi evacuada do recipiente 10, o recipiente 10 é vedado em 40 pela ferramenta de vedação 24, capturando o ar estéril dentro do recipiente 10, e então removido da cavidade do molde 22. Conforme o plástico do recipiente 10 resfria ele encolhe. O encolhimento típico está na faixa de cerca de 1/2 a 1% e todo o encolhimento é tipicamente completado dentro de 10 minutos depois
- 15 do recipiente ter sido removido da montagem do molde. Já que o tamanho do recipiente encolhe, o volume vedado permanece o mesmo (ou aumenta se o ar dentro esquenta) e as laterais 30 do recipiente 10 são dobradas de volta para a conformação desejada do recipiente como tipicamente definido pela conformação da cavidade do molde 22.

- 20 Como percebido por toda a discussão acima, o volume do recipiente 10 no momento de vedação é selecionado de modo que quando o recipiente 10 resfria a temperaturas ambientes, o volume interno do recipiente 10 (incluindo qualquer ar residual expandido dentro do recipiente) e a sua conformação serão a conformação e o volume finais, desejados do recipiente
- 25 te 10, especificamente a conformação e o volume definidos pelas superfícies da cavidade do molde. Aqueles versados na técnica reconhecerão que o volume proporcionado na recipiente 10 inicial vedado dependerá dos detalhes do recipiente 10 particular incluindo espessura da parede, geometria, temperatura do párison e temperatura do ar de sopro residual.

- 30 A discussão precedente expõe e descreve vários aspectos da invenção. Alguém versado na técnica irá prontamente reconhecer a partir de tal discussão, e dos desenhos e reivindicações em anexo, que variações e

modificações podem ser feitas à invenção sem se afastar do escopo lícito da invenção como definido nas reivindicações a seguir. A invenção foi descrita de uma maneira ilustrativa, e é para ser entendido que a terminologia que foi usada pretende estar na natureza das palavras da descrição em vez de na

5 limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para moldagem a sopro de recipientes assépticos vedados, o dito aparelho compreendendo:

5 um par de metades do molde em encaixe incluindo as superfícies internas que quando fechadas definem uma cavidade do molde;

uma primeira fonte de ar pressurizado conectada para fornecer ar de sopro ao interior de um párison extrudado localizado dentro da cavidade, por meio do que o párison é inflado pelo ar de sopro para formar um recipiente moldado a sopro adaptado à conformação da cavidade;

10 um dispositivo de evacuação configurado para aplicar pressão ao exterior do recipiente moldado a sopro para deformar o recipiente moldado a sopro em uma condição de volume interno reduzido; e

uma ferramenta de vedação sendo móvel entre uma primeira posição e uma segunda posição, a ferramenta de vedação sendo móvel na
15 segunda posição enquanto o recipiente moldado a sopro está na condição de volume interno reduzido vedando dessa maneira o recipiente moldado a sopro.

2. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo de evacuação adicionalmente compreende uma pluralidade de passagens de ar em comunicação fluida com a cavidade do molde, uma segunda
20 fonte de ar pressurizado acoplada às passagens de ar adaptadas para distribuir ar pressurizado à cavidade do molde entre as superfícies internas e o recipiente moldado a sopro.

3. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, em que a segunda
25 fonte de ar pressurizado não é uma fonte de ar pressurizado estéril.

4. Aparelho de acordo com a reivindicação 2, em que a primeira fonte de ar pressurizado é uma fonte de ar pressurizado estéril.

5. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que a primeira fonte de ar pressurizado é uma fonte de ar pressurizado estéril.

30 6. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo de evacuação compreende pelo menos um cursor móvel, o dispositivo incluindo adicionalmente um acionador acoplado para mover o cursor entre

uma posição retraída e uma posição estendida.

7. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, em que o cursor é montado dentro de uma das metades do molde e tem uma extremidade distal com uma superfície contornada para combinar com a superfície interna da cavidade do molde.

8. Aparelho de acordo com a reivindicação 6, em que na posição retraída a extremidade distal do cursor está em nível com as superfícies internas da cavidade do molde e na posição estendida o cursor está estendido na cavidade do molde para uma posição que deforma o recipiente moldado a sopro.

9. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo de evacuação compreende pelo menos uma membrana inflável e uma segunda fonte do ar pressurizado acoplada à membrana inflável para distribuir ar pressurizado à membrana inflável.

10. Aparelho de acordo com a reivindicação 9, em que quando a membrana inflável não está inflada está em nível com as superfícies internas da cavidade do molde e quando a membrana inflável está inflada através de ar pressurizado da segunda fonte, a membrana se estende para fora na cavidade do molde, deformando dessa maneira o recipiente moldado a sopro.

11. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo de evacuação é parte de uma estação de evacuação separada de uma estação de moldagem.

12. Aparelho de acordo com a reivindicação 11, em que o dispositivo de evacuação inclui ferramenta de evacuação tendo superfícies de cavidade definindo uma cavidade configurada para receber o recipiente moldado a sopro.

13. Aparelho de acordo com a reivindicação 12, em que pelo menos uma das superfícies da cavidade inclui uma porção projetando-se dali para a cavidade, a porção sendo de uma dimensão para causar deformação do recipiente moldado a sopro quando a ferramenta de evacuação está fechada em torno do recipiente moldado a sopro.

14. Aparelho de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositi-

tivo de evacuação está localizado em uma posição na metade do molde de modo que o dispositivo define uma superfície correspondente a pelo menos uma parede lateral do recipiente definida pela cavidade do molde.

- 5 15. Método para moldagem a sopro de um recipiente asséptico vedado compreendendo as etapas de:

introduzir um párison fundido entre um par de metades do molde abertas tendo superfícies da cavidade cooperando para definir a conformação de um recipiente;

- 10 fechar as metades do molde para capturar o párison em uma cavidade do molde formada dessa maneira;

suprir ar de sopro estéril pressurizado no interior do párison capturado para expandir as paredes do párison capturado contra as superfícies internas da cavidade do molde formando dessa maneira um recipiente moldado a sopro de um primeiro volume na conformação da cavidade do molde;

- 15 reduzir a pressão dentro do recipiente moldado a sopro;

aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro para deformar o recipiente moldado a sopro em uma condição de volume interno reduzido; e

- 20 vedar o recipiente moldado a sopro enquanto o recipiente moldado a sopro está na condição de volume interno reduzido.

16. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro é executada enquanto o recipiente moldado a sopro ainda está dentro da cavidade do molde.

- 25 17. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de vedar o recipiente é executada enquanto o recipiente moldado a sopro ainda está dentro da cavidade do molde.

- 30 18. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro é executada depois do recipiente moldado a sopro ser removido da cavidade do molde.

19. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de vedar o recipiente é executada depois do recipiente moldado a sopro ser

removido da cavidade do molde.

20. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro adicionalmente inclui a etapa de aplicar um segundo ar pressurizado a uma superfície externa do recipiente moldado a sopro e uma superfície da cavidade da ferramenta contendo o recipiente moldado a sopro.

21. Método de acordo com a reivindicação 15, compreendendo adicionalmente as etapas de permitir que o recipiente moldado a sopro resfrie, encolhendo o recipiente moldado a sopro e deformando uma porção do recipiente moldado a sopro vedado para fora em uma conformação final.

22. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro inclui a etapa de estender um cursor de modo que o cursor engate na lateral do recipiente moldado a sopro e dobre a lateral do recipiente reduzindo dessa maneira o volume interno do recipiente moldado a sopro.

23. Método de acordo com a reivindicação 22, incluindo adicionalmente a etapa de retrair o cursor a partir do engate com o recipiente moldado a sopro depois do recipiente moldado a sopro ter sido vedado.

24. Método de acordo com a reivindicação 15, em que a etapa de aplicar uma força ao exterior do recipiente moldado a sopro inclui a etapa de inflar uma membrana de modo que a membrana se expanda e engate em uma porção do recipiente moldado a sopro deformando dessa maneira o recipiente moldado a sopro para dentro e reduzindo dessa maneira o volume do recipiente moldado a sopro.

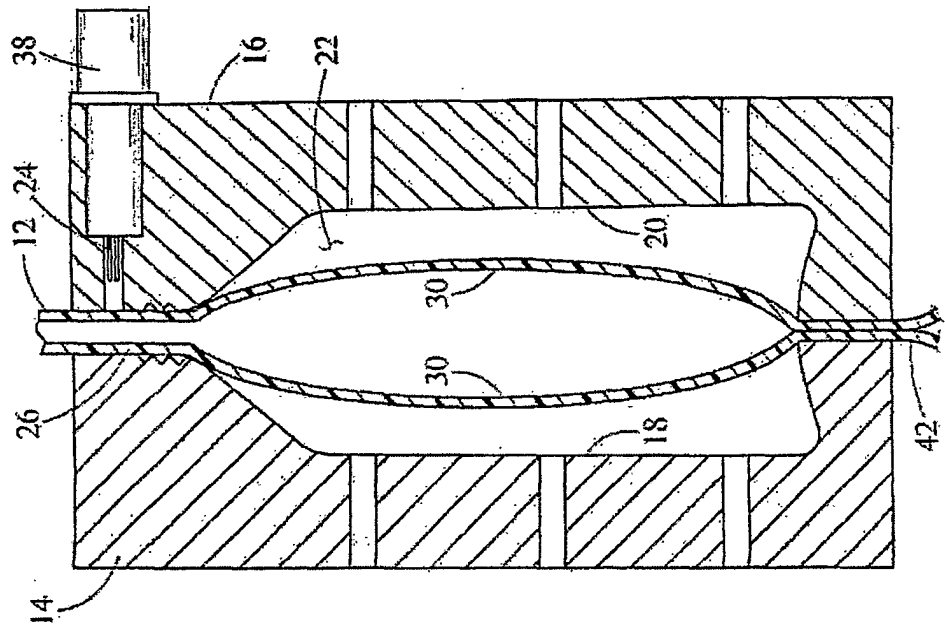


Fig. 2

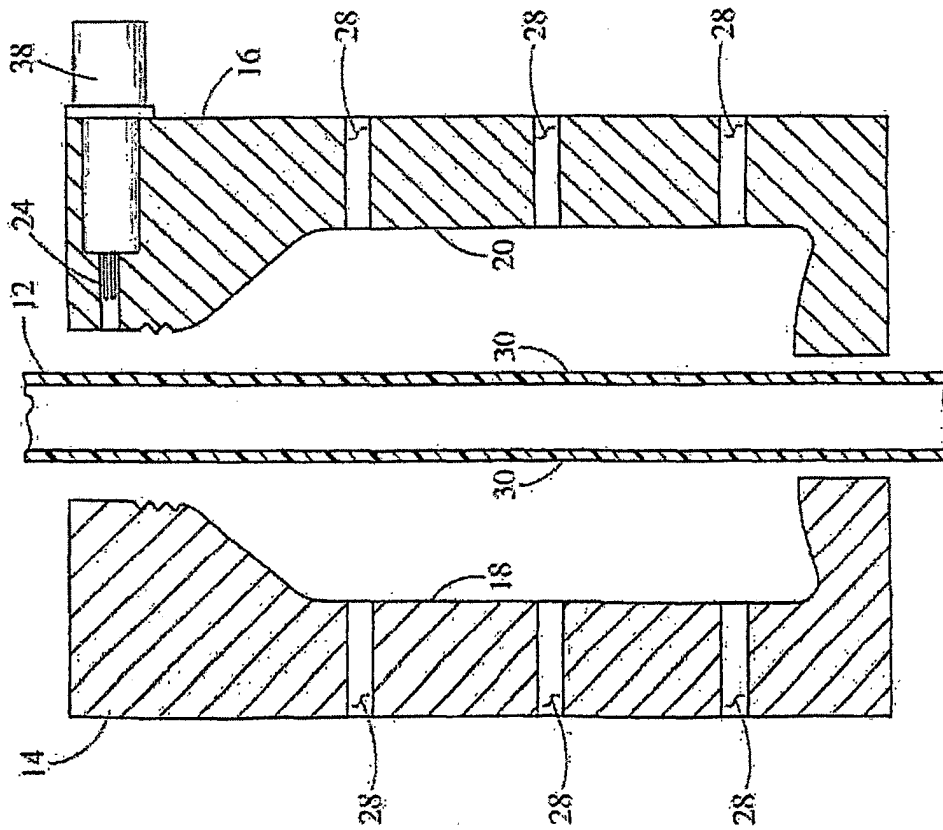


Fig. 1

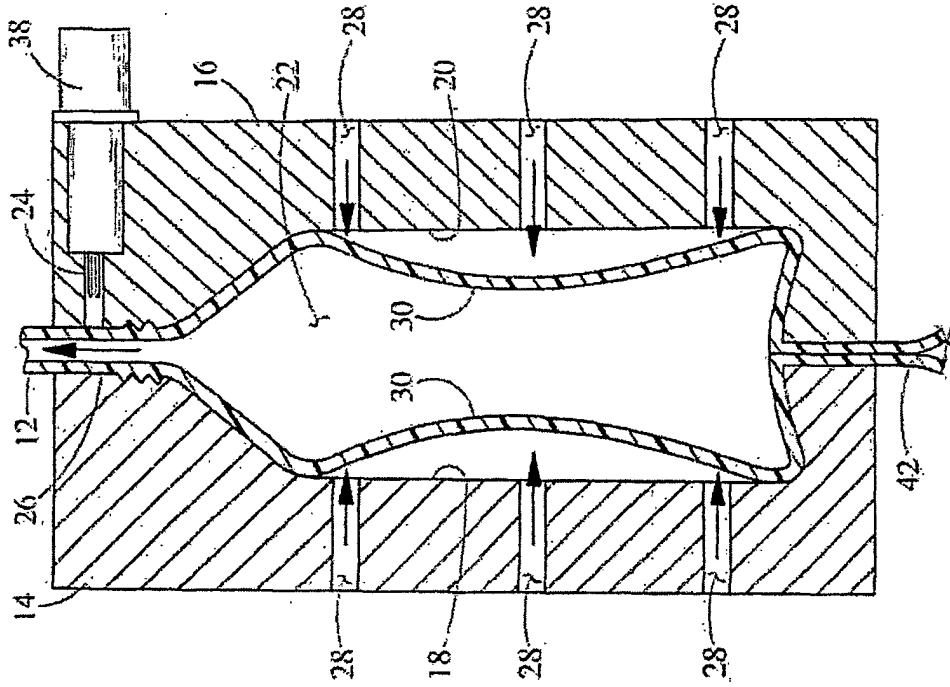


Fig. 4

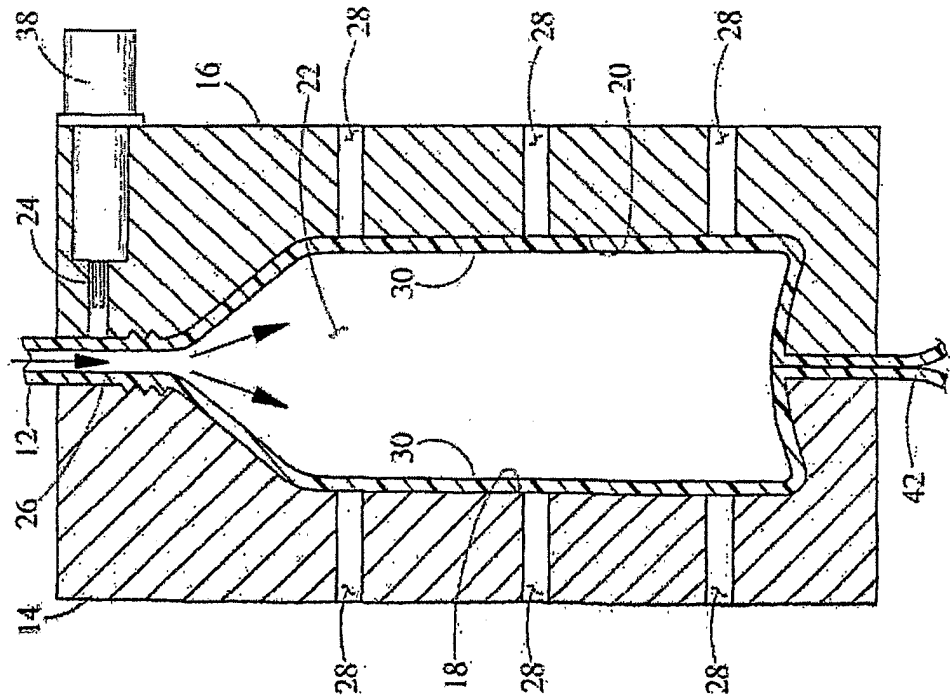


Fig. 3

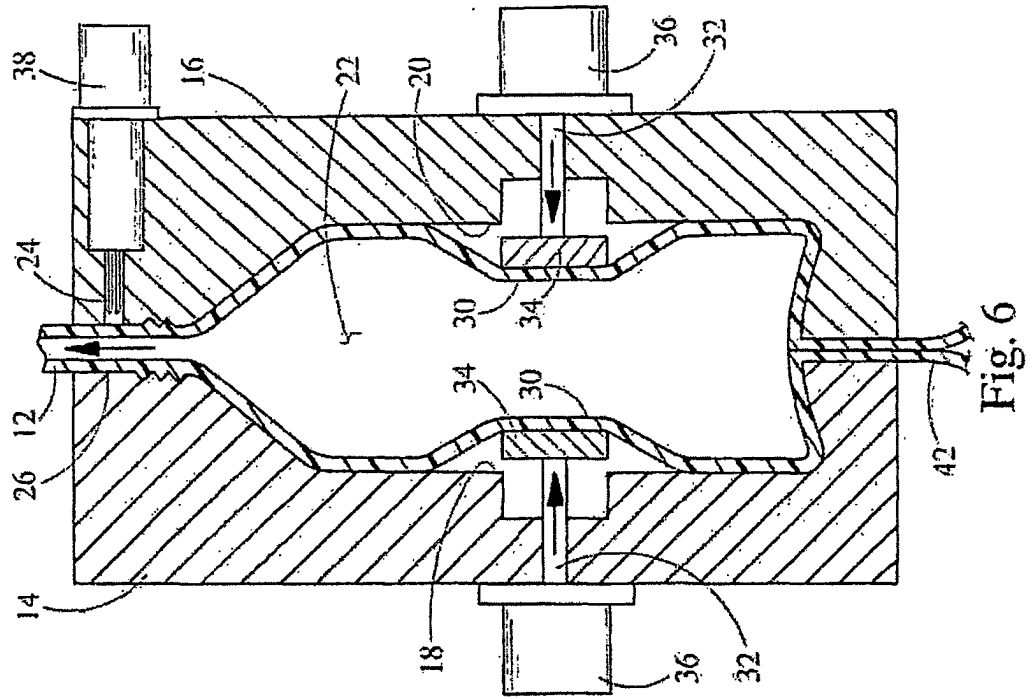


Fig. 6

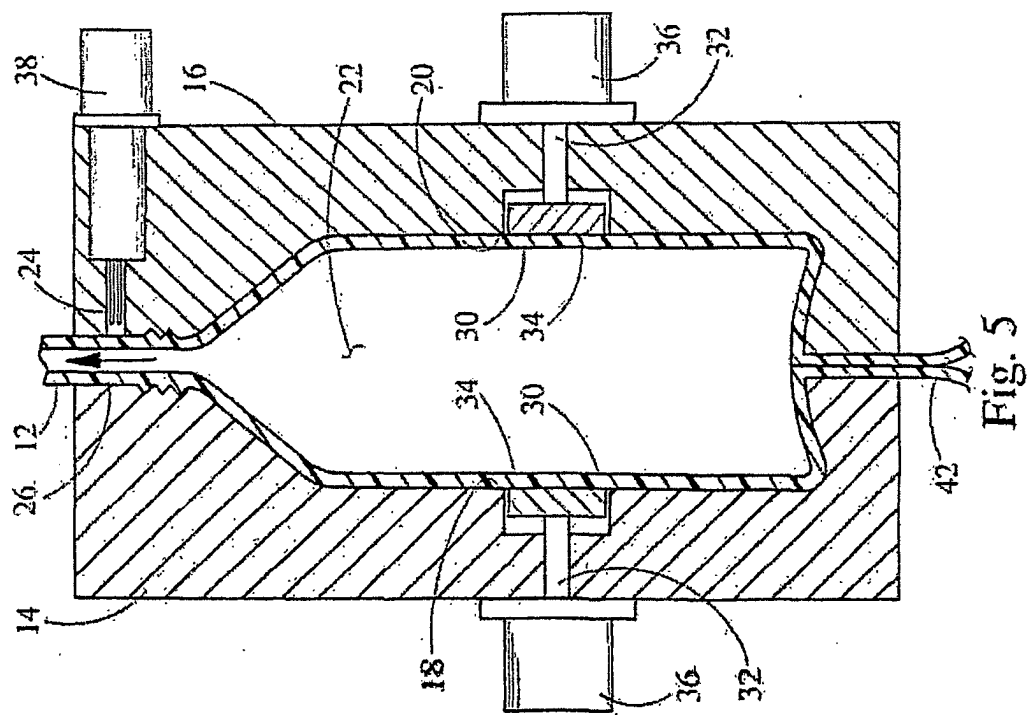


Fig. 5

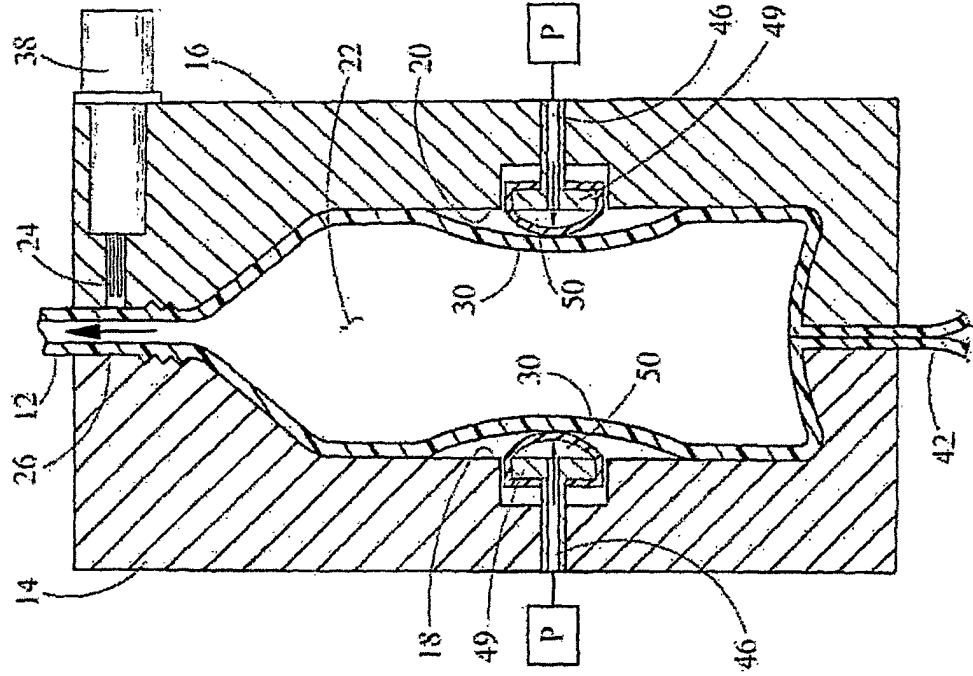


Fig. 8

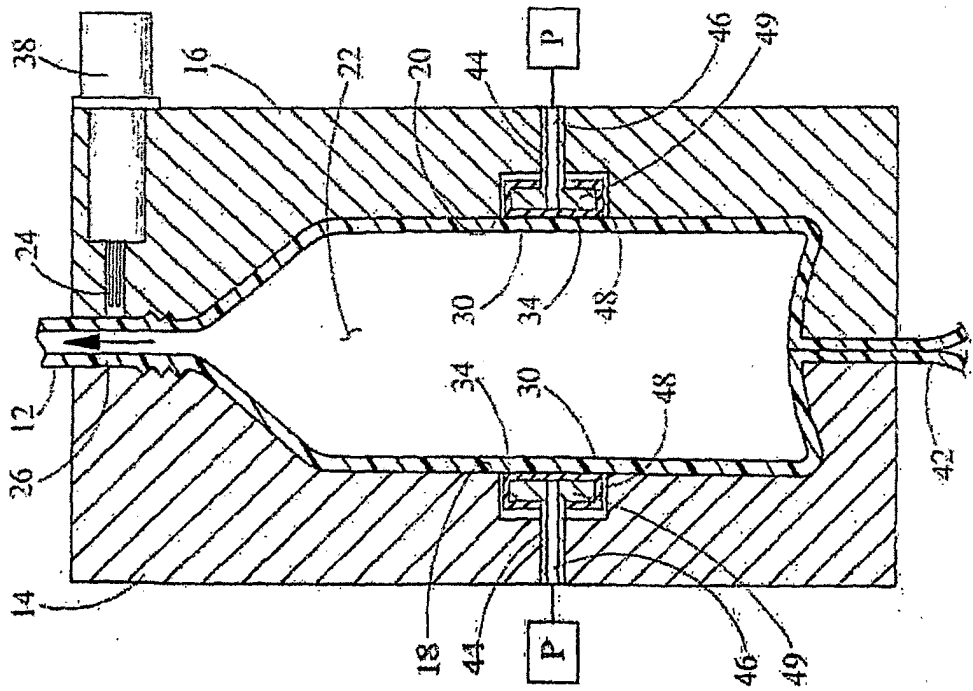


Fig. 7

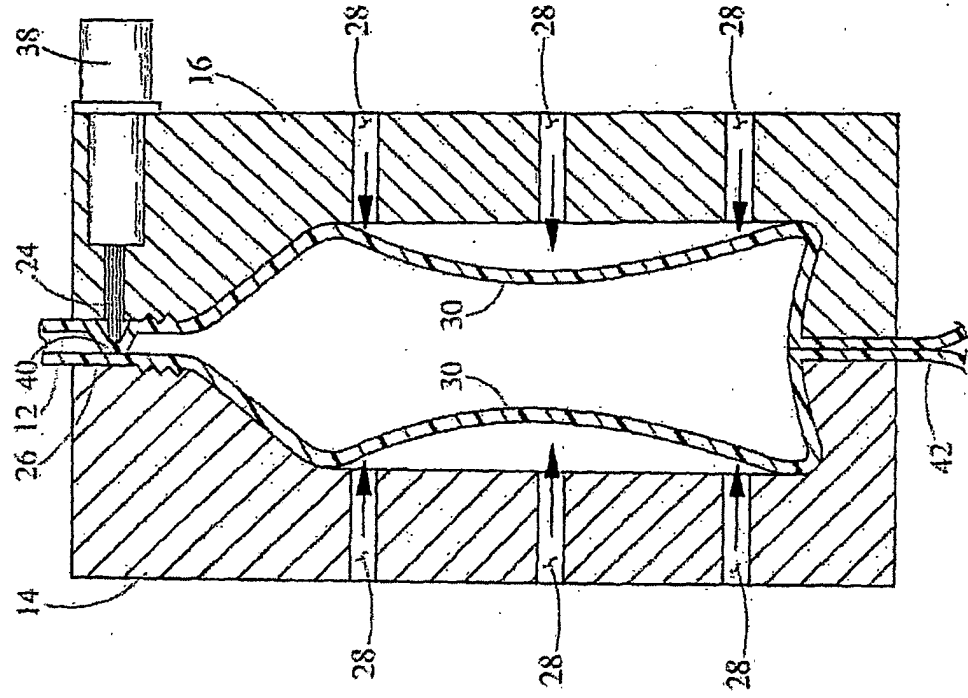


Fig. 10

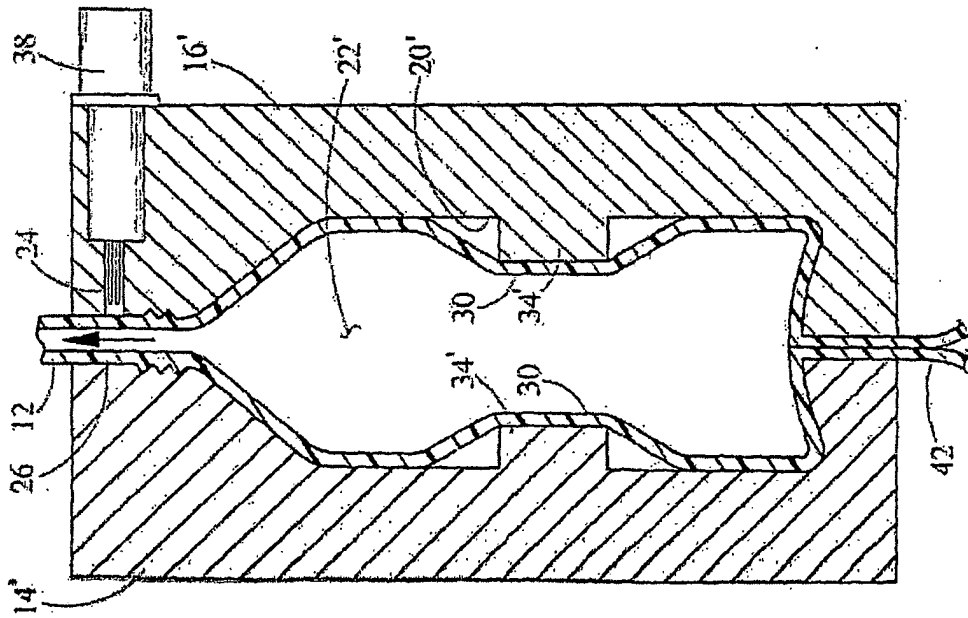


Fig. 9

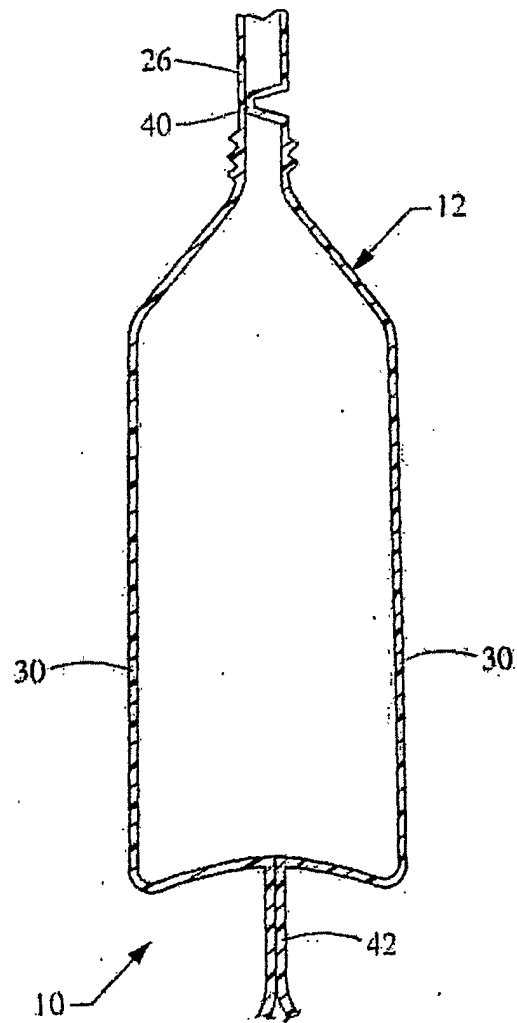


Fig. 11

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E APARELHO PARA MOLDAGEM A SOPRO DE RECIPIENTES ASSÉPTICOS"**.

A presente invenção refere-se a um aparelho e método para moldagem a sopro e vedação de um recipiente asséptico. Um par de meta-
5 des do molde, incluindo as superfícies internas que quando fechadas definem uma cavidade do molde, grampeiam em torno de um párisson extrudado. O párisson é inflado por ar de sopro em alta pressão em conformidade com a
conformação da cavidade do molde. Um dispositivo de evacuação aplica
10 uma força a uma porção externa do recipiente moldado a sopro fazendo com que a porção deforme ou flexione para dentro, reduzindo dessa maneira o volume interno e evacuando ar do recipiente moldado a sopro. Uma ferra-
menta de vedação depois disso faz com que o recipiente moldado a ar seja
vedado enquanto o recipiente está na condição de volume reduzida. Median-
15 te remoção da montagem de molde e resfriamento, o recipiente retorna à conformação desejada.