



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

(21) **PI0613842-0 A2**

(22) Data de Depósito: 21/06/2006
(43) Data da Publicação: 15/02/2011
(RPI 2093)



(51) *Int.Cl.:*
B67C 7/00
B67C 3/14
B65B 3/02

(54) Título: **PROCESSO DE ENCHIMENTO A QUENTE DE UM RECIPIENTE COM UM LÍQUIDO ESTERILIZADO**

(30) Prioridade Unionista: 21/06/2005 FR 0506239

(73) Titular(es): Tecsor

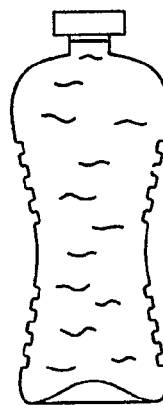
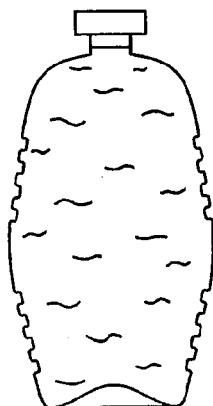
(72) Inventor(es): Jean-Tristan Outreman

(74) Procurador(es): Antonio Mauricio Pedras Arnaud

(86) Pedido Internacional: PCT FR2006001408 de 21/06/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/136706 de 28/12/2006

(57) Resumo: PROCESSO DE ENCHIMENTO A QUENTE DE UM RECIPIENTE COM UM LÍQUIDO ESTERILIZADO. Esta invenção refere-se a um método para o enchimento a quente de um recipiente com líquido esterilizado, geralmente a uma temperatura situada entre 60 e 95°C, caracterizado pelo fato de incluir as seguintes etapas: a) dispor de um recipiente feito de um material e conforme um processo apto para restituir a resistência ao enchimento a quente do mencionado líquido, o mencionado recipiente tendo stress residual como resultado de sua manufatura; b) encher o mencionado recipiente com o mencionado líquido quente; c) fechar o mencionado recipiente cheio imediatamente depois que foi enchido d) deixar resfriar o mesmo pelo menos abaixo de uma temperatura de congelamento do recipiente, provocando uma deformação através da formação de uma depressão no interior do recipiente; e e) esquentar o recipiente para provocar um relaxamento do stress residual, o mencionado relaxamento levando a uma contração e subsequentemente, à geração de uma pressurização interna do recipiente que compensa pelo menos as deformações causadas pelos efeitos da depressão da etapa d.





"PROCESSO DE ENCHIMENTO A QUENTE DE UM RECIPIENTE COM UM LÍQUIDO ESTERILIZADO"

Campo da invenção

A presente invenção refere-se a um processo para o
5 enchimento a quente de um recipiente de parede delgada, leve, em particular de polietileno e ao recipiente cheio assim obtido.

Antecedentes da invenção

Conhece-se um polímero, o politereftalato de etila, PET,
10 muito utilizado para a fabricação de recipientes para líquidos. Suas principais vantagens são a transparência, o peso leve, a liberação de formas, que comportam os perfis distintos em função dos produtos ou das necessidades comerciais, contrariamente às latas
15 metálicas que são todas da mesma forma e das mesmas dimensões. O mesmo acontece para os recipientes realizados a partir de papelão cujas formas são limitadas.

O PET é inquebrável e têm boas propriedades mecânicas de
20 conservação, de permeabilidade, as quais o tornam muito atrativo e explicam, em grande parte, sua muito forte utilização.

As garrafas de PET são utilizadas para os líquidos planos tais como óleos, as águas minerais. Nesse caso, os
25 recipientes submetem-se a muito poucas contrições mecânicas. O PET adapta-se totalmente. Em efeito, o enchimento com esses líquidos é a frio e sem pressão.

Essas garrafas têm sido utilizadas igualmente no caso de
bebidas carbonatadas e, portanto, são susceptíveis de
30 pressurizar o recipiente.

Os artifícios da concepção com sulcos no corpo da garrafa ou dos fundos denominados petalóides permitem reforçar a resistência mecânica e/ou a resistência à pressão, sem
aumentar de forma penalizante o peso do recipiente.

35 Quando a indústria tem necessidade de encher a quente um recipiente, é necessário então recorrer a concepções diferentes que precisam de espessuras mais importantes,

geometrias diferentes inclusive de painéis arranjados baixo o corpo do recipiente para gerar as vigas. Esses elementos necessários para o enchimento a quente conduzem a pesos elevados com forte consumo de material, até duas
5 vezes o peso de uma mesma garrafa para líquidos enchidos a frio.

Em efeito, as características mecânicas do PET se degradam fortemente quando se eleva a temperatura.

Existem os processos, chamados de "Resistentes a calor"
10 ("Heat Resistant"), conhecidos mais comumente pelas letras HR, que permitem melhorar a resistência ao calor do recipiente.

Um primeiro processo diz sobre uma roda que permite atender temperaturas de enchimento de 80/88°C.

15 Um segundo processo diz sobre duas rodas que permitem condicionar os líquidos a temperaturas de 88/95°C.

Uma garrafa enchida a quente sofre o efeito de numerosas constrictões mecânicas em diferentes fases.

Por isso, o fundo deve resistir à pressão hidrostática do
20 líquido quente no momento do enchimento.

O recipiente deve resistir aos esforços produzidos pelo vazio gerado pelo resfriamento do líquido quando o recipiente tem sido fechado a quente, para assegurar o caráter estéril do líquido. O esfriamento provoca uma
25 contração dupla, a do líquido e a do ar do espaço da cabeça da mencionada garrafa.

É por essa razão que os perfis são bem mais complexos, com painéis e vigas no corpo, com cinturas marcadas no corpo assim como no ombro entre o gargalo e o corpo, cuja
30 forma é de preferência em forma de bulbo.

A vantagem da espessura necessária à resistência mecânica é igualmente a de apresentar uma inércia muito forte à temperatura.

A fabricação de garrafas leves de PET recorre ao processo
35 chamado de extrusão/soprar. Esse processo consiste da realização de uma pré-forma por extrusão, essa pré-forma tendo um perfil de tubo com uma extremidade formada com

dimensão e forma definitivas do gargalo, a outra extremidade sendo fechada.

Após o reaquecimento desta pré-forma, de preferência por radiação infravermelha, até 100/120°C, o material amorfo
5 é amolecido e pode suportar o sopro pelo interior depois de ter sido colocado em um molde adaptado.

Esse molde é de dimensões tais que a retirada do material no resfriamento é levada em conta para que o recipiente final apresente as dimensões desejadas.

10 No momento da fase de sopro, se produz um estiramento longitudinal sob a ação de uma haste de estiramento e uma dilatação por meio do ar sob pressão assim introduzido. Mais exatamente, o ar é primeiramente introduzido a baixa pressão para assegurar uma deformação adaptada do
15 material durante as fortes amplitudes e em seguida a alta pressão para assegurar uma colagem contra as paredes do molde de finalização e para amplitudes muito leves.

Os moldes também são resfriados com água a fim de dissipar o calor transmitido por contato, o qual também
20 tem por efeito petrificar garrafa.

De fato, as garrafas assim obtidas são chamadas bi-orientadas, pois elas suportaram um estiramento em uma direção e uma dilatação unidirecional.

As cadeias macromoleculares, assim orientadas em duas
25 direções, levam a parâmetros excelentes de resistência mecânica, a temperatura ambiente.

O inconveniente desta bi-orientação é a de ser, em parte, reversível e o material recupera assim uma certa liberdade desde que a temperatura se eleve.

30 De fato, o material tende a recuperar a sua forma inicial, na qual ele apresenta menos constrições.

Esse é o fenômeno chamado de memória de forma.

Para as garrafas com mais espessura destinadas a ser utilizadas para bebidas com enchimento a quente, recorre-se também ao sopro por extrusão, porém com os parâmetros
35 de realização mais sofisticados e mais complexos.

Em efeito, a proforma é reaquecida a uma temperatura mais

elevada que no caso dos recipientes leves, próximo da cristalização a fim de minimizar essa memória de forma do PET e relaxar as restrições devidas ao sopro.

No caso da fabricação em uma roda, para aumentar sua
5 resistência à temperatura, submete-se a um tratamento térmico ao material inicialmente amorfo desse recipiente, durante e após sua conformação.

O material, quando está esticado após amolecimento, gera uma cristalinidade induzida, mas reversível, o material
10 fica transparente. Aumentando-se as propriedades mecânicas.

Depois, se o calor é mantido após ter gerado essa cristalinidade induzida, se produz uma cristalização esferolítica, provocando uma certa cristalinidade das
15 cadeias já organizadas pela bi-orientação.

Contrariamente à cristalização esferolítica direta do PET, a cristalização esferolítica posterior a uma bi-orientação conserva perfeitamente a transparência do material.

20 No caso da fabricação a duas rodas, o processo permite atender os desempenhos mais elevados, porém ao preço de uma sucessão de etapas mais complexas.

Efetivamente, nesse caso, elabora-se primeiro um esboço de volume muito mais importante que o volume do
25 recipiente final, duas a três vezes, com uma tacha de estiramento proporcional.

Esse esboço é em seguida reaquecido além da transição vítrea para relaxar as restrições, as quais provocam uma diminuição do volume e um retorno para as dimensões da
30 pré-forma, porém com uma forte taxa de cristalinidade esferolítica, isso de uma forma proporcional conduzindo a um recipiente homotético. Há auto-regulação como PET.

Quando esse esboço contraído ("restreinte") está na temperatura, uma etapa do processo de sopro com um molde
35 nas dimensões do recipiente final a ser obtido, perto do saque, permite fabricar o recipiente final.

A forte taxa de cristalinidade confere a esse recipiente

uma resistência melhorada ao enchimento a quente.

Observa-se que, um tal processo é muito mais difícil de colocar em prática. O processo necessita um acompanhamento contínuo aos limites de valores, necessita

5 A limpeza dos moldes assim como uma manutenção complexa e regular.

Ademais, deve-se observar que as garrafas obtidas pelo processo HR têm uma tendência a absorver água assim que elas são fabricadas, o que diminui suas características
10 de resistência mecânica e, portanto, de resistência à temperatura. Pode-se obter assim a fabricação de um recipiente que resiste inicialmente a uma temperatura de 88°C e que, depois da reassunção da água, resiste somente a 82°C. Efetivamente, a temperatura de transição TG
15 baixa.

O armazenamento deve ser reduzido ao máximo, as garrafas são produzidas geralmente no local de reabastecimento, para uma utilização em fluxo estendido, o qual é novamente uma limitação.

20 Uma vez que esses recipientes são fabricados, existem vários métodos de enchimento e diferentes comportamentos dos líquidos a acondicionar.

Existem os líquidos sensíveis à luz tais como o leite ou a cerveja, sensíveis à absorção de oxigênio e, portanto,
25 sensíveis à oxidação, tais como os sucos de frutas ou de legumes, a cerveja, o óleo, porém sensíveis também à reassunção de água, à perda de gás, ao desenvolvimento de fermento, de mofo ou de bactérias.

Os líquidos podem incluir conservantes e são dessa forma
30 pouco sensíveis, por outro lado certos líquidos chamados de planos e delicados, tais como leites, sucos, café, chá, bebidas a base de frutas, certas águas, não incluem conservante algum e devem ser, porém, condicionados nas melhores condições.

35 Para garantir tal condicionamento nas condições de higiene adaptadas e com todas as garantias de uma boa conservação, são conhecidos dois caminhos principais: um

chamado de "enchimento asséptico" e o outro chamado de "enchimento a quente".

O enchimento asséptico é simples em teoria, pois ele consiste em encher o recipiente com um líquido esterilizado e, em fechar o mencionado recipiente, estando as embalagens esterilizadas assim como as tampas, a operação sendo conduzida em sua totalidade em ambiente estéril.

Entretanto, compreende-se que é complexo colocar em prática a cadeia, manter ela continuamente nas mesmas condições de assepsia no decorrer do tempo, necessita uma forte vigilância e uma manutenção importante gerando custos elevados. Em uma cadeia desse tipo, é necessário recorrer às esterilizações químicas que utilizam produtos químicos com tratamentos que resultam, uma avaliação do pessoal, em um rendimento fraco devido às velocidades pouco elevadas de tratamento. O rendimento é de 40 a 50% do de uma cadeia de enchimento a quente.

Um inconveniente muito importante desse processo reside na impossibilidade de controlar em linha a esterilidade do conteúdo em cada recipiente. No máximo, o controle pode ser efetuado por extração.

A vantagem desse enchimento asséptico a frio é só requerer as garrafas de paredes delgadas, de peso leve, de forma livre já que o enchimento a frio evita as deformações devidas à temperatura.

O outro caminho, o enchimento a quente garante igualmente uma qualidade de assepsia uma vez que o controle da temperatura do conteúdo é simples e fácil em todo momento.

A linha de engarrafamento é simples e os tratamentos do recipiente e da tampa são limitados, pois a esterilização é obtida pelo próprio líquido quente, introduzido no recipiente que é fechado imediatamente após o enchimento. Um balanço da garrafa assegura também a esterilização da face interior da tampa em contato com o líquido.

Em contrapartida, é necessário recorrer aos recipientes

resistentes à temperatura de enchimento situada entre 60 e 95°C, mais particularmente entre 80 e 92°C em função dos produtos.

Além disso, as garrafas têm os pesos elevados com as formas sensivelmente idênticas ligadas às restrições de resistência, o que só permite uma diferenciação muito fraca entre os produtos comercializados.

Ademais, conclui-se que existem dois processos que apresentam vantagens e inconveniências. Porém, o custo suplementar engendrado pelas características particulares dos recipientes utilizados atualmente e necessárias para o enchimento a quente tendem a orientar aos industriais preocupados com colocação em serviço de linhas de enchimento pelo processo asséptico.

É importante fixar uma ordem de idéias dos pesos do material. Há 15 anos, um recipiente de 1,5 litros necessitava 49g de material no enchimento a frio e 55g de material no enchimento a quente, tratamento HR.

Os ganhos importantes têm sido realizados para o enchimento a frio chegando a 28g, enquanto que a quantidade de material para o enchimento a quente não tem diminuído quase nada.

O compromisso procurado pelos industriais considera poder encher com líquidos quentes para obter a garantia de assepsia, mas nas garrafas de paredes mais delgadas destinadas ao enchimento a frio para limitar os custos tanto dos recipientes como da linha de condicionamento.

Isso é o que propõe o processo segundo a presente invenção que é descrito agora em detalhe conforme um modo de concretização preferido, não limitante.

Um jogo de Figuras permite ilustrar o processo de forma esquemática, essas figuras apresentam:

Figura 1: uma vista de um recipiente antes do enchimento;
Figura 2: uma vista do mesmo recipiente da Figura 1 uma vez enchido com um líquido a quente antes do resfriamento;

Figuras 3A e 3B: duas vistas a 90° do recipiente cheio

depois do resfriamento e tendo suportado o fenômeno do colapso;

Figura 4: o recipiente colapsado das Figuras 3A e 3B após tratamento segundo o processo da presente invenção que recupera sua forma inicial.

O exemplo dado referente às garrafas PET poderia se aplicar a todo recipiente em material polimérico da mesma natureza e apresentando propriedades similares.

O processo consiste em efetuar um enchimento a quente de um recipiente de paredes delgadas, esse recipiente devendo apresentar as tales características adaptadas descritas aqui anteriormente. Esse recipiente é de forma cilíndrica, eventualmente com sulcos para enrijecer o corpo, com um fundo leve como aquele dos recipientes para águas minerais planas, mas reforçado, o peso total do recipiente sendo sensivelmente aquele dos recipientes utilizados para recipientes de água mineral, à igual capacidade.

O fundo reforçado consiste geralmente em um fundo arredondado cerca do gargalo com reforços para evitar seu retorno sob pressão ligeira.

Esse recipiente é fabricado a partir de um ou do outro dos dois métodos de tratamento chamados de "HR" uma ou duas rodas, em função da temperatura de condicionamento.

O recipiente é dessa forma capaz de resistir ao calor e fica com um peso reduzido. Ademais, observa-se a ausência de elementos característicos das garrafas em PET da técnica anterior, condicionadas a quente, tais como cintura, bulbo no ombro, painéis. O recipiente, ilustrado na Figura 1, possui uma geometria simples.

O enchimento se efetua a partir do reservatório de um dispositivo de enchimento de tipo conhecido, geralmente por gravidade diretamente no recipiente, o líquido sendo levado e mantido a uma temperatura de 60 a 95°C em função das aplicações desejadas.

Quando o líquido na temperatura penetra no recipiente, se produzem três ações:

- subida rápida da temperatura da parede posto que a espessura é fraca e a inércia correspondente é limitada.
- ação da pressão hidrostática devido à carga resultante do derramamento gravitacional, e
- 5 - ação devido à carga do volume de líquido introduzido no recipiente.

O recipiente se deforma pouco sob o efeito da subida de temperatura sob o efeito do enchimento, pois o recipiente é fabricado para responder a essa subida de temperatura, 10 quando muito uma ligeira forma de tonel no momento da obturação. Essa é a representação da Figura 2.

Afirma-se que a cristalinidade pode ser melhorada como indicado no preâmbulo do presente pedido, o que melhora fortemente a resistência mecânica. Afirma-se também que 15 se o recipiente é utilizado logo após sua fabricação, o retorno da umidade é muito limitado e a resistência inicial à temperatura é conservada quase de modo integral.

O fundo tendo sido concebido com uma resistência mecânica 20 melhorada assim como seu tratamento "HR" evita o retorno do arredondamento desse fundo sob o efeito da carga e do aumento de pressão uma vez o mencionado recipiente fecha. Efetivamente, o aumento da temperatura provoca uma retração rápida do volume do recipiente enquanto que o 25 líquido contido conserva seu volume o que gera uma pressão no interior do recipiente.

De fato, o fundo concebido para resistir conserva sua forma enquanto que o corpo do recipiente apresenta uma deformação importante no momento do resfriamento do 30 líquido e do espaço da cabeça. Deve-se notar que essa deformação não é irreversível, pois se o recipiente é aberto, o corpo retoma sua forma inicial.

Diz-se que a deformação se localiza na zona mais propícia à deformação mecânica como as paredes, por exemplo, no 35 caso de recipientes conhecidos para os quais nenhuma modificação particular foi empregada.

Constata-se também que no caso de uma zona menos

resistente mecanicamente, a deformação é reproduzível em todos os recipientes idênticos enchidos nas mesmas condições.

É, portanto possível criar voluntariamente uma zona
5 adaptada em todo recipiente do tipo que suporta a deformação sobre essa zona específica e determinada, de modo reproduzível.

Diz-se que um recipiente quadrado ou cilíndrico resiste bem á pressão, mas resiste mal ao vazio exceto ao prover
10 os artifícios como os sulcos ou as pregas.

Segundo o processo da invenção, se obtém, portanto, um recipiente com um fundo e uma cintura de junção do fundo e do mencionado corpo não deformados, graças à resistência da dobra formada nessa junção. O recipiente é
15 estável no seu fundo, mas com um corpo deformado, colapsado segundo o vocábulo do mestre, o que o torna impróprio para uma colocação no comércio. Essas são as representações nas Figuras 3A e 3B.

O processo de acordo com a presente invenção consiste em
20 reduzir o volume do recipiente provocando uma redução do volume do recipiente depois do resfriamento parcial ou total do líquido.

Tem-se constatado que a garrafa mesmo se recebe um tratamento HR "Resistente ao calor", permite minimizar o
25 efeito de memória de forma do PET sem, porém suprimi-lo integralmente.

O processo consiste em relaxar as restrições fixadas de modo que o recipiente tende a retomar sua forma inicial, aquela da pré-forma e, portanto, tende a reencontrar um
30 volume mais reduzido. Esse é o comportamento particularmente surpreendente e atrativo da presente invenção.

Tendo isto em vista, uma vez o líquido introduzido a quente, após uma vez o recipiente fechado e operado um
35 resfriamento parcial ou total, o recipiente é submetido a uma subida de temperatura de pelo menos uma parte do mencionado recipiente de modo a relaxar as restrições e a

deformar de modo reversível o recipiente sobre toda ou sobre parte de sua superfície.

O aumento de temperatura deve ser rápido para não provocar o aumento da temperatura do líquido, o que
5 anularia o diferencial necessário para compensar a depressão.

Entretanto, a escolha de meios para realizar esse aumento de temperatura é muito ampla, pois a proporção da massa colocada em jogo é muito importante. As algumas gramas de
10 PET de um recipiente enfrentam às centenas de gramas do conteúdo conduzindo necessariamente a uma elevação da temperatura mais rápida do invólucro que do conteúdo. Ademais, em caso de aquecimento por radiação em particular, o invólucro é o primeiro submetido às
15 radiações infravermelhas e absorve em primeiro lugar as calorias.

É conveniente somente evitar os meios de aquecimento por transmissão o banho Maria ou a pasteurização. Nesse caso, é um outro parâmetro que não está mais adaptado, é o
20 tempo necessário, muito longo com esse tipo de técnica.

Um outro prejuízo a vencer é o volume de compensação necessário. Após observação do recipiente depois do resfriamento, a deformação permite pensar que é necessário gerar uma redução importante de volume.

25 Para uma garrafa de 500 ml, a redução de volume após resfriamento é de 3,5% somente do volume líquido, portanto 17ml.

De fato, sobre uma garrafa tal, geralmente de aproximadamente 60mm de diâmetro, para dar uma idéia, é
30 possível prever a contração ("rétreint") sobre a altura da mencionada etiquetagem, ou seja, sobre a zona de oposição de uma etiqueta.

A cintura entre a zona de etiquetagem e o fundo assim como a zona de sustentação sendo indeformáveis, é
35 suficiente prever uma retração de 1 a 2 mm do diâmetro. É mesmo possível prever uma leve supressão a fim de compensar a eventualmente rétreint suplementar no momento

de colocar no refrigerador de um tal recipiente.

Deve-se observar também que no momento do enchimento a quente, subsiste sempre um espaço da cabeça cheio de ar. Também, é possível deitar a garrafa de modo a conduzir
5 sistematicamente esse ar conforme uma geratriz da mencionada garrafa em parte alta. DE fato, o processo pode colocar a funcionar um aquecimento a ar quente, pois a transmissão de calor entre a parede e o ar é muito difícil, estando o ar muito isolado. As calorias se
10 concentram na parede da mencionada garrafa na zona concernente e provoca muito rapidamente a contração procurada.

Para não ter que proceder a um novo aumento total da temperatura, também é possível realizar esse aquecimento
15 do invólucro depois que o líquido interior passou abaixo da temperatura de transição da ordem de 40 a 50°C.

Pode-se notar também que o processo segundo a presente invenção permite realizar os recipientes de secção quadrada, a contração provocando então a deformação do
20 recipiente por triangulação que é igualmente compensada no momento do relaxamento das restrições e, portanto, da contração do recipiente.

Assim, de acordo com a presente invenção, o processo consiste em recorrer a um recipiente apto para resistir
25 mecanicamente sem deformação ao enchimento a quente com um líquido, em uma faixa de temperaturas de um líquido esterilizado, geralmente de 80 a 95°C, por exemplo, um recipiente em polietileno, o mencionado recipiente sendo realizado por extrusão/sopro e apresentando uma memória
30 de forma antes do sopro; em encher o mencionado recipiente com o mencionado líquido quente; em fechar esse recipiente cheio e deixar resfriar pelo menos abaixo de uma temperatura de congelamento do recipiente, provocando então uma deformação por meio da formação de
35 uma depressão no interior do recipiente; depois em aquecer o recipiente para provocar um relaxamento das restrições e um retorno para a forma antes do sopro,

gerando uma contração e uma pressão interna do recipiente conduzindo pelo menos a compensar as deformações sofridas pelos efeitos da depressão.

Obtém-se assim segundo a presente invenção um recipiente
5 preenchido com um conteúdo pasteurizado, no qual se pode garantir a pasteurização através de uma simples medida de temperatura de enchimento. O custo do recipiente para desenvolver o processo não é mais prejudicial e completamente comparável com aquele dos recipientes aptos
10 a suportar um enchimento asséptico.

A vantagem é poder responder às necessidades industriais referentes a enchimentos, às necessidades de garantia de assepsia sem por isso precisar de linhas de engarrafamento custosas em investimentos, igualmente
15 custosas e complexas em funcionamento.

Dessa forma, graças ao processo segundo a presente invenção, não somente o custo da matéria prima para fabricar um recipiente cheio a quente é reduzida, mas também essa quantidade menor de matéria prima conduz a
20 custos ulteriores de reciclagem reduzidos por um mesmo volume engarrafado.

Conforme a presente invenção deve-se notar que se pode prever um dispositivo adaptado para o desenvolvimento do processo.

25 Uma solução consiste em realizar conchas compreendendo pelo menos duas partes, de forma a envolver o recipiente, as mencionadas conchas sendo aquecidas por todos os meios adaptados a fim de emitir as calorias necessárias.

As conchas têm um perfil sensivelmente conjugado daquele
30 do recipiente para emitir as calorias pelo menos próximo das paredes, até mesmo em uma zona localizada dessa parede, essas conchas são orientadas horizontalmente se o aquecimento é efetuado sobre uma geratriz com o ar na parte superior. Nesse caso, é possível então provocar um
35 aquecimento mais intenso em uma zona particular.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de enchimento a quente de um recipiente com um líquido esterilizado, geralmente a uma temperatura situada entre 60 à 95°C, caracterizado pelo fato de
5 consistir na realização das seguintes etapas:
- a. dispor de um recipiente realizado em um material e segundo um processo apto para restituir a resistência ao enchimento a quente do mencionado líquido, o mencionado recipiente tendo stress residual devido a sua fabricação;
 - 10 b. encher o mencionado recipiente com o mencionado líquido quente;
 - c. fechar imediatamente após o enchimento esse recipiente cheio;
 - d. deixar resfriar pelo menos abaixo de uma temperatura
15 de congelamento do recipiente, provocando uma deformação pela formação de uma depressão no interior do recipiente; e
 - e. aquecer o recipiente para provocar um relaxamento do stress residual, esse relaxamento conduzindo a uma
20 contração e consecutivamente, gerando uma pressão interna do recipiente a qual compensa pelo menos as deformações sofridas pelos efeitos da depressão da etapa (d).
2. Processo de enchimento a quente, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o
25 processo que permite fazer o recipiente resistente é um processo de extrusão/sopro seguido de um tratamento "HR".
3. Processo de enchimento a quente, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato do material ser politereftalato de etila, PET.
- 30 4. Processo de enchimento a quente, de acordo com a reivindicação 1, 2 ou 3, caracterizado pelo fato de se prever no recipiente uma zona localizada de contração.
5. Processo de enchimento a quente, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizado
35 pelo fato de que a zona localizada de contração é a zona de etiquetagem.
6. Processo de enchimento a quente, qualquer uma das

reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o aquecimento da etapa (e) é prosseguida para provocar uma pressão no interior do recipiente.

5 7. Processo de enchimento a quente, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de compreender um aquecimento do tipo a radiação infravermelha.

10 8. Processo de enchimento a quente, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o aquecimento do tipo infravermelho é obtido por meio de conchas aquecidas compreendendo pelo menos duas partes de modo a envolver o recipiente, para emitir as calorias necessárias.

15 9. Processo de enchimento a quente de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizado pelo fato de compreender um aquecimento do tipo a ar quente.

1/1

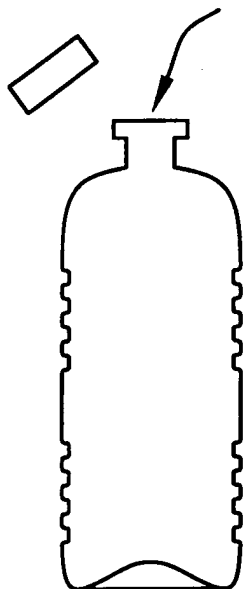


FIG.1

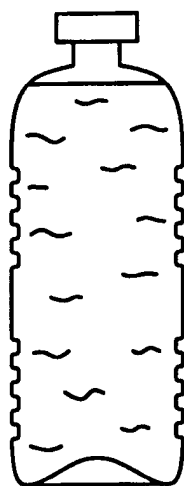


FIG.2

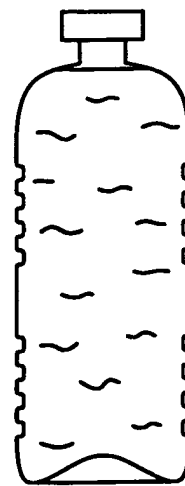


FIG.4

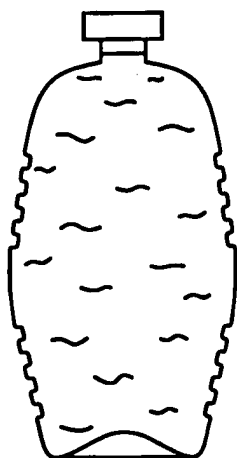


FIG.3A

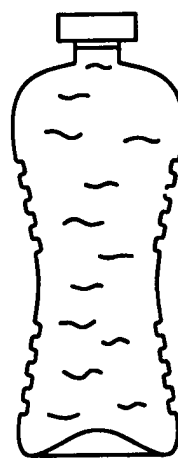


FIG.3B

RESUMO

"PROCESSO DE ENCHIMENTO A QUENTE DE UM RECIPIENTE COM UM LÍQUIDO ESTERILIZADO".

Esta invenção refere-se a um método para o enchimento a quente de um recipiente com líquido esterilizado, geralmente a uma temperatura situada entre 60 e 95°C, caracterizado pelo fato de incluir as seguintes etapas:

5 a) dispor de um recipiente feito de um material e conforme um processo apto para restituir a resistência ao enchimento a quente do mencionado líquido, o mencionado recipiente tendo stress residual como resultado de sua manufatura; b) encher o mencionado recipiente com o mencionado líquido quente; c) fechar o mencionado recipiente cheio imediatamente depois que foi enchido ;

10 d) deixar resfriar o mesmo pelo menos abaixo de uma temperatura de congelamento do recipiente, provocando uma deformação através da formação de uma depressão no interior do recipiente; e e) esquentar o recipiente para provocar um relaxamento do stress residual, o mencionado

15 relaxamento levando a uma contração e subsequente, à geração de uma pressurização interna do recipiente que compensa pelo menos as deformações causadas pelos efeitos da depressão da etapa d.

20