

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 331**

51 Int. Cl.:

B67C 3/14 (2006.01)

B67C 3/04 (2006.01)

B67C 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2008 E 08719456 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2129614**

54 Título: **Procedimiento de llenado de un embalaje retráctil**

30 Prioridad:

31.03.2007 EP 07105418

10.05.2007 WO PCT/IB2007/051772

29.05.2007 WO PCT/IB2007/052009

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.08.2013

73 Titular/es:

AISAPACK HOLDING SA (100.0%)

RUE DE LA PRAISE 31

1896 VOUVRY, CH

72 Inventor/es:

THOMASSET, JACQUES

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 421 331 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de llenado de un embalaje retráctil.

5 **Campo de la invención**

La invención se refiere a un procedimiento de acondicionamiento de un producto líquido en un embalaje retráctil, según el preámbulo de la reivindicación 1, y a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 5 y como se da a conocer en el documento FR 2 432 991. La invención describe el acondicionamiento de un producto a alta temperatura en un recipiente plástico que se retrae bajo el efecto de dicha temperatura elevada. El procedimiento se aplica en particular al acondicionamiento de un producto a más de 60°C en una botella de PET que no haya sufrido ninguna termofijación.

15 **Estado de la técnica**

Las botellas de polietilentereftalato (PET) se utilizan en numerosos campos debido a sus excelentes propiedades: resistencia, ligereza, transparencia, organoléptica. Estas botellas se fabrican a alta cadencia por estirado biaxial de una preforma en un molde.

20 Sin embargo, a pesar de que estas botellas ofrecen numerosas ventajas, adolecen del inconveniente de deformarse cuando su temperatura es superior a 60°C. El acondicionamiento de un producto a alta temperatura (85°C) en estas botellas genera unas deformaciones tales que dichas botellas resultan impropias para el consumo. Varios procedimientos están descritos en la técnica anterior con el fin de evitar el inconveniente citado anteriormente y permitir el llenado en caliente de botellas PET.

25 La termofijación está considerada como el procedimiento más eficaz para mejorar la resistencia al calor de las botellas bi-orientadas de PET. El principio de este procedimiento, ampliamente extendido en el mercado, consiste en hacer sufrir un tratamiento térmico a las paredes de la botella con el fin de aumentar la cristalización y mejorar así la estabilidad molecular a alta temperatura. Este principio puede ser declinado en varios procedimientos y dispositivos de termofijación descritos en la técnica anterior. Una ventaja importante de los procedimientos de termofijación es no modificar los procedimientos de acondicionamiento, siendo la termofijación de la botella realizada durante la fabricación de dicha botella.

35 Sin embargo, las botellas que han sufrido un tratamiento térmico con el fin de permitir el acondicionamiento de un líquido a alta temperatura, adolecen de varios inconvenientes.

Un primer inconveniente reside en el hecho de que sólo se pueden utilizar unos niveles específicos de polietilentereftalato. Estos niveles son más difíciles de producir y generan un coste adicional del embalaje.

40 Un segundo inconveniente está en relación con la disminución de la cadencia de producción de las botellas ya que el procedimiento de termofijación ralentiza el ciclo de soplado.

45 Un tercer inconveniente está relacionado con el peso de estas botellas. Cuando una botella se llena con un líquido caliente, después del enfriamiento se genera una presión negativa en el interior de la botella; teniendo dicha presión negativa por efecto de formar de forma aleatoria las paredes de dicha botella. El procedimiento más extendido para hacer frente a la presión negativa en la botella es la adición de paneles de compensación que permiten deformar de manera controlada la botella. Sin embargo, las botellas que presentan unos paneles de compensación son más rígidas y por lo tanto más pesadas. El resultado es un exceso de material que no es estrictamente necesario para la buena conservación del producto. Además, los paneles de compensación perjudican la estética del embalaje, lo cual lo hace menos atractivo para el consumidor.

Las solicitudes de patente WO 2004106175 y WO 2005002982 proponen una concepción del fondo de la botella que se puede deformar y evitar la utilización de paneles laterales de compensación.

55 La solicitud de patente FR 2 432 991 propone un procedimiento de llenado de una botella de PET que evita la utilización de botellas que han sufrido una termofijación. Este procedimiento consiste en enfriar las paredes exteriores de la botella con el fin de evitar cualquier deformación de la botella durante el ciclo de acondicionamiento. Según este procedimiento, el enfriamiento de las paredes exteriores de la botella puede ser interrumpido cuando ya no es indispensable para evitar la deformación de dicha botella. Este procedimiento permite evitar las deformaciones de la botella durante el llenado. Sin embargo, este procedimiento no permite suprimir los paneles de compensación para hacer frente a la presión negativa en la botella después del enfriamiento.

65 La patente US n° 5.251.424 propone asimismo un procedimiento de acondicionamiento de una botella de PET que evita la utilización de botellas que han sufrido una termofijación. Este procedimiento consiste en llenar la botella con un líquido a alta temperatura, y añadir una dosis de nitrógeno líquido antes del cierre. La vaporización del nitrógeno genera una presión en la botella que evita su retracción. Además, este procedimiento permite evitar los paneles de

compensación laterales, ya que el nitrógeno mantiene una presión suficiente en la botella para compensar la variación de volumen del líquido. Teóricamente, el procedimiento descrito en la patente US nº 5.251.424 debería permitir la utilización de botellas de PET convencionales, así como una reducción de los costes. Sin embargo, en la práctica, este procedimiento es muy difícil de ejecutar. La sobrepresión generada justo después del cierre de la botella cuyas paredes están a alta temperatura genera una deformación inmediata y no deseada del embalaje.

Para evitar los inconvenientes de la patente US nº 5.251.424, la patente US nº 6.502.369 propone un procedimiento similar, pero con un llenado de la botella en la cavidad de un molde. Este procedimiento consiste en introducir la botella en la cavidad de un molde, en llenar la botella con un líquido a alta temperatura, y en añadir una dosis de nitrógeno líquido antes del cierre. La vaporización del nitrógeno pone a presión la pared del embalaje contra la pared de un molde enfriado. Este procedimiento permite la obtención de botellas convencionales llenadas a alta temperatura, sin embargo, la complejidad de la máquina de acondicionamiento, que consiste en llenar cada botella en la cavidad de un molde, hace este procedimiento difícil de utilizar.

Los procedimientos propuestos en la técnica anterior tienen todos un punto en común que consiste en evitar la retracción del embalaje bajo el efecto de la temperatura. El volumen del embalaje es por lo tanto el mismo antes y después del acondicionamiento.

Exposición general de la invención

Contrariamente a los procedimientos propuestos en la técnica anterior, el principio de la invención consiste en explotar las propiedades de retracción del embalaje durante la fase de acondicionamiento y conduce por consiguiente a una variación del volumen de dicho embalaje. El volumen del embalaje llenado según la invención es más pequeño después del acondicionamiento.

El procedimiento según la invención consiste en utilizar de manera controlada las propiedades de retracción de los embalajes cuando se llenan a alta temperatura (generalmente 85°C para botellas de PET). Este procedimiento es ventajoso ya que permite por un lado, utilizar unos embalajes que no han sufrido ningún tratamiento térmico previo y permite evitar o limitar la creación de una presión relativa negativa en el embalaje después del enfriamiento.

La invención tiene por objeto en particular un procedimiento tal como se define en las reivindicaciones 1 a 4.

Se refiere asimismo a un dispositivo tal como se define en las reivindicaciones 5 y 6.

El procedimiento descrito en la invención permite llenar unos embalajes que se retraen cuando son sometidos a la temperatura elevada de acondicionamiento del producto. Estos embalajes plásticos presentan una orientación molecular que se retrae a dicha temperatura elevada. La invención se aplica en particular al llenado de recipientes de PET bi-orientados, tales como botellas. La invención se aplica asimismo al llenado a alta temperatura de embalajes plásticos confeccionados a partir de películas, retrayéndose dichas películas bajo el efecto de dicha temperatura elevada.

El procedimiento según la invención permite asimismo generar una presión relativa positiva en el interior de un embalaje retráctil. La invención consiste en retraer un embalaje lleno y cerrado de manera estanca calentando la pared de dicho embalaje. El procedimiento según la invención permite mejorar el agarre y la resistencia a la compresión vertical de embalajes con paredes finas.

La invención se entenderá mejor con la ayuda de las figuras siguientes:

Las figuras 1 a 11 describen un primer modo de realización de la invención.

Las figuras 1 y 2 describen el concepto general del primer modo de realización de la invención.

La figura 1 muestra el embalaje inmediatamente después del llenado y del taponado, estando el producto en el interior del embalaje a alta temperatura.

La figura 2 muestra el embalaje al final de procedimiento de acondicionamiento del producto. El volumen del embalaje es más bajo debido a la retracción del embalaje.

Las figuras 3 a 8 representan las diferentes etapas del procedimiento.

La figura 3 muestra un embalaje antes del llenado.

La figura 4 ilustra el llenado del producto a alta temperatura en el embalaje.

La figura 5 muestra el cierre del embalaje de manera estanca.

La figura 6 ilustra la retracción del embalaje, estando el producto a alta temperatura. La presión en el interior del embalaje comprime el volumen de gas a nivel del espacio de cabeza.

La figura 7 muestra el enfriamiento del embalaje y el retorno del producto a temperatura ambiente.

La figura 8 muestra el embalaje enfriado a temperatura ambiente. La expansión del volumen de gas a nivel del espacio de cabeza compensa la contracción térmica del producto.

La figura 9 ilustra un enfriamiento local del embalaje durante el procedimiento de acondicionamiento.

Las figuras 10 y 11 ilustran el llenado en caliente de un embalaje confeccionado a partir de una película que se retrae a dicha temperatura elevada.

La figura 10 muestra el embalaje justo después del llenado del producto a alta temperatura y cierre estanco.

La figura 11 ilustra la geometría del embalaje retraído.

Las figuras 12 y 13 ilustran un segundo modo de realización de la invención que consiste en generar una sobrepresión en un embalaje retráctil a alta temperatura y llenado a baja temperatura.

La figura 12 ilustra el calentamiento que permite crear una retracción local de las paredes del embalaje y generar así una presión en el embalaje.

La figura 13 muestra que el volumen del embalaje después de la retracción es más bajo que el volumen inicial.

Descripción detallada de la invención

La invención consiste en utilizar las propiedades de retracción de un embalaje cuando se calienta a alta temperatura. En la descripción de la invención, el término "alta temperatura" define una temperatura que permite iniciar la retracción del embalaje; y por oposición el término "baja temperatura" define una temperatura inferior a la temperatura de retracción.

Las propiedades de retracción de un embalaje dependen en gran medida de los procedimientos de fabricación y más precisamente de la orientación molecular inducida durante dicha fabricación. Por ejemplo, un embalaje tal como una botella de PET fabricada por biestirado de una preforma en un molde, se retrae mucho cuando se calienta a alta temperatura. Otros embalajes, tales como los embalajes confeccionados a partir de película, pueden presentar asimismo unas propiedades de retracción similares.

El primer modo de realización de la invención consiste en utilizar la retracción del embalaje durante el acondicionamiento de un producto a alta temperatura, teniendo dicho producto por efecto calentar las paredes del embalaje y generar la retracción. El punto clave de la invención consiste en utilizar de manera controlada la retracción del embalaje para limitar las deformaciones y evitar por lo menos parcialmente la presión relativa negativa que aparece habitualmente en el embalaje después del enfriamiento.

El principio general de la invención está presentado a partir de las figuras 1 y 2.

La figura 1 muestra la geometría inicial del embalaje 1 que comprende un cuello 4, un cuerpo cilíndrico 5 y un fondo 6. El embalaje presenta una fuerte retracción de sus paredes cuando se calienta a alta temperatura. La figura 1 muestra el embalaje 1 lleno de un producto a alta temperatura 9, y cerrado de manera estanca con un tapón 8. El embalaje está lleno también de gas 10 a nivel del espacio de cabeza, pudiendo dicho gas ser aire. El nivel de llenado 11, que define el volumen relativo de producto a alta temperatura y de gas en el interior del embalaje en el momento de su cierre, se define de manera precisa. Antes del cierre estanco del embalaje, es preferible generalmente evitar la retracción de dicho embalaje. Es por ello que cuando la retracción del embalaje es rápida, puede ser ventajoso utilizar unos medios para bloquear la retracción antes de dicho cierre estanco.

La figura 2 muestra el embalaje 1 y su contenido después del enfriamiento a temperatura ambiente. El embalaje se retrae durante el acondicionamiento del producto a alta temperatura. La variación de volumen del embalaje está representada esquemáticamente por la variación de altura 3 del embalaje. La variación de volumen puede estar relacionada con una variación de altura, con una variación de diámetro o con un cambio de geometría. En todos los casos, la variación de volumen está creada por la retracción de las paredes del embalaje. Algunas partes del embalaje no están retraídas, como el cuello 4 por ejemplo, que asegura la estanqueidad con el tapón. La figura 2 muestra asimismo el volumen de producto 9 en el interior del embalaje; habiendo disminuido dicho volumen debido a la contracción del producto 9 durante el enfriamiento a temperatura ambiente. Según la invención, la retracción de las paredes del embalaje después del cierre estanco permite compensar por lo menos parcialmente la concentración del producto durante el enfriamiento. Frecuentemente es ventajoso retraer suficientemente el embalaje para generar

una presión relativa en el interior del embalaje superior o igual a cero cuando el producto está a temperatura ambiente. Así, la utilización de embalajes con paneles de compensación ya no es necesaria.

Las figuras 3 a 8 ilustran el llenado de embalajes de PET, y describen cada etapa del procedimiento.

La figura 3 representa un embalaje de PET 1 que comprende un cuello 4, unas paredes laterales 5 y un fondo 6. Este embalaje presenta una fuerte orientación molecular a nivel de sus paredes, de manera que dichas paredes se retraen a alta temperatura. En el caso de un embalaje de PET realizado por estirado biaxial, dicha temperatura elevada, que corresponde a la temperatura a la que la movilidad molecular se vuelve suficiente para permitir la retracción, es superior a 60°C. Generalmente, las temperaturas de llenado en caliente son por lo menos de 85°C con el fin de garantizar unas propiedades de conservación suficientes. A estas temperaturas, las paredes del embalaje de PET se retraen mucho y rápidamente.

La figura 4 representa el llenado de un producto 9 a alta temperatura en el embalaje 1 que se retrae a dicha temperatura elevada. En general, el enfriamiento de las paredes exteriores del embalaje 1 es necesario con el fin de evitar la retracción del embalaje durante dicho llenado. Unos medios 7 enfrían la pared exterior del embalaje a nivel del cuello 4, de las paredes laterales 5 y del fondo 6. En algunos casos, es suficiente un enfriamiento parcial de las paredes del embalaje. A título de ejemplo, el enfriamiento de la pared exterior de la botella se puede realizar con un fluido a baja temperatura proyectado sobre el embalaje. El llenado se realiza rápidamente con el fin de evitar la retracción del embalaje bajo el efecto de la temperatura. El embalaje 1 no está completamente lleno con el producto 9, con el fin de dejar un volumen de gas suficiente en el espacio de cabeza. Este gas es generalmente aire, sin embargo puede ser ventajoso en algunos casos utilizar unos gases específicos como el nitrógeno o el gas carbónico. La adición de gases específicos en el espacio de cabeza se lleva a cabo habitualmente justo después del llenado y antes del cierre estanco del embalaje.

La figura 5 ilustra el cierre estanco del embalaje 1 después del llenado del producto 9 a alta temperatura. El nivel de llenado 11 en el momento del cierre estanco define la tasa de llenado, es decir las proporciones relativas del producto 9 y del gas 10 en el embalaje. La tasa de llenado desempeña un papel importante en la invención, ya que define la presión residual en el embalaje después del enfriamiento. Este aspecto se entenderá mejor después de la descripción completa de las diferentes etapas del procedimiento. Durante la etapa de cierre estanco del embalaje ilustrado en la figura 5, frecuentemente es preferible continuar enfriando la pared exterior del embalaje. La operación de cierre consiste en la aplicación de un tapón 8 sobre el cuello 4 con el fin de cerrar de manera estanca el embalaje 1. En el momento del cierre, la presión relativa en el interior del embalaje es nula. Unos medios de enfriamiento 7 evitan la subida de temperatura demasiado elevada del embalaje y su retracción. La etapa de cierre ilustrada en la figura 5 se realiza rápidamente según los métodos conocidos. A título de ejemplo, el cierre se puede realizar por taponado o por soldadura.

La figura 6 ilustra la etapa clave del procedimiento de acondicionamiento según la cual el embalaje se retrae de manera controlada. En esta etapa, las paredes del embalaje se retraen bajo el efecto de la temperatura y crean una disminución del volumen de dicho embalaje. De ello resulta una subida de presión en el embalaje que está cerrado de manera estanca. Esta subida de presión rápida tiene por efecto comprimir el volumen de gas en el interior del embalaje.

La etapa de retracción del embalaje ilustrada en la figura 6 se inicia cuando el producto está todavía suficientemente caliente para crear la retracción. Generalmente, la retracción se realiza inmediatamente después del cierre cuando el producto está todavía a alta temperatura. Cuando la temperatura del producto es demasiado elevada, es deseable enfriar el producto y el embalaje hasta una temperatura de retracción adecuada. En efecto, una temperatura de retracción demasiado elevada genera unas deformaciones no deseadas del embalaje. Por ejemplo, durante el llenado a 100°C de un embalaje de PET, puede ser ventajoso efectuar la retracción a 80°C. Por lo tanto es necesario enfriar el producto y el embalaje hasta 80°C antes de realizar la retracción.

La retracción se inicia a una temperatura suficientemente alta para generar una presión en el interior del embalaje, y suficientemente baja para evitar unas deformaciones no deseadas de dicho embalaje. Para unos embalajes de PET, esta temperatura está comprendida generalmente entre 65°C y 100°C; sin embargo, es ventajosa una temperatura de retracción comprendida entre 75 y 90°C.

La retracción del embalaje es habitualmente baja y difícilmente visible a simple vista. La retracción depende del embalaje, de la tasa de llenado, de la temperatura y del tiempo de retracción. El porcentaje de retracción tiene una influencia directa sobre la presión residual, es decir sobre la presión relativa en el embalaje después del enfriamiento. Generalmente, un producto líquido llenado a alta temperatura se contrae aproximadamente del 2% al 5% cuando se enfría. Por ejemplo, el agua, cuando se enfría de 85°C a 20°C, ve disminuir su volumen en aproximadamente el 3%. La disminución del volumen depende de la variación de temperatura así como de las propiedades del producto. Teóricamente, una retracción del embalaje igual a la variación de volumen del producto conduce a una presión residual nula. Cuando la retracción del embalaje es mayor que la variación de volumen del producto, la presión residual es positiva; y a la inversa, cuando la retracción del embalaje es más baja que la variación de volumen del producto, la presión residual es negativa. En la práctica, la temperatura del gas durante el

cierre estanco del embalaje puede influir en la presión residual. Es ventajoso aprisionar un gas a baja temperatura en el momento del cierre estanco del embalaje.

5 La geometría del embalaje tiene una influencia directa sobre la retracción de volumen de dicho embalaje. Se ha observado que un embalaje de pequeño volumen y gran grosor era favorable para generar una presión de retracción elevada.

10 Las condiciones de fabricación de dicho embalaje tienen asimismo una gran influencia sobre la retracción. Para unos embalajes de PET, se ha observado que una temperatura de estirado biaxial permite obtener unos embalajes que se retraen mucho bajo el efecto de la temperatura. A la inversa, una temperatura de estirado biaxial elevada permite obtener unas fuerzas de retracción más bajas. La temperatura de estirado permite optimizar la fuerza y la velocidad de retracción del embalaje.

15 La tasa de llenado, definida por la relación entre el volumen de producto y el volumen del embalaje en el momento del cierre estanco, tiene una influencia sobre la retracción del embalaje. Cuando la tasa de llenado es demasiado elevada, el embalaje se retrae poco y de ello resulta una presión residual negativa en el embalaje. A la inversa, cuando la tasa de llenado es demasiado baja, el embalaje se retrae mucho y de ello resultan unas deformaciones no deseadas de dicho embalaje. La tasa de llenado se debe ajustar en función de la presión residual deseada. Habitualmente, la tasa de llenado se selecciona entre el 85% y el 98%, y preferentemente entre el 90% y el 96%.

20 La figura 6 ilustra el mecanismo de retracción. Bajo el efecto de la alta temperatura del producto 9, el embalaje se retrae y comprime el volumen de gas 10 situado en el espacio de cabeza. La compresión del gas se visualiza por el cambio del nivel de llenado 11. La velocidad de retracción del embalaje es generalmente bastante rápida y depende de la temperatura de retracción. Preferentemente, el tiempo de retracción es inferior a 5 minutos, y preferentemente inferior a 3 minutos. La retracción se inicia cuando el producto está todavía a alta temperatura.

30 La figura 7 muestra la etapa de enfriamiento del embalaje y su contenido hasta la temperatura ambiente. Unos medios 7 enfrían la pared exterior del embalaje. Por ejemplo, se proyecta agua sobre el embalaje con el fin de enfriar, o bien el embalaje puede ser sumergido en un baño de agua fría. Frecuentemente es ventajoso enfriar rápidamente el embalaje hasta la temperatura de estabilidad molecular de dicho embalaje, es decir la temperatura a la que el embalaje no se retrae. Para un embalaje de PET estirado biaxialmente, esta temperatura es de aproximadamente 60°C. A partir de esta temperatura, el embalaje puede ser enfriado más lentamente por convección natural con el aire ambiente.

35 La figura 8 muestra el embalaje después del enfriamiento a temperatura ambiente. El embalaje enfriado se distingue del embalaje antes del llenado ilustrado en la figura 3; habiendo disminuido dicho volumen del embalaje debido a su retracción durante el acondicionamiento. Según un modo preferido, la presión relativa en el interior del embalaje es superior o igual a cero. Según este modo preferido, el embalaje no comprende ningún panel de compensación; siendo dichos paneles inútiles ya que la presión en el interior del embalaje es positiva o nula. La tasa de cristalización de las paredes laterales del embalaje es inferior al 30% y habitualmente está comprendida entre el 15 y el 25%.

45 En la exposición de la invención, el embalaje está siempre representado con el cuello 4 hacia arriba. Es habitual invertir el embalaje después del cierre estanco de éste con el fin de hacer estéril toda la superficie interna del embalaje. La inversión del embalaje permite la esterilización de la superficie interna del cuello 4 y del tapón 8; siendo dicha superficie interna puesta en contacto con el producto a alta temperatura durante la inversión. La esterilización del embalaje gracias a la temperatura elevada del producto permite matar los gérmenes que puedan subsistir sobre la pared interna del embalaje y asegura una preservación óptima del producto. La esterilización del embalaje se realiza ventajosamente conjuntamente con la retracción del embalaje.

50 La invención permite llenar unos embalajes a alta temperatura con una gran precisión y reproducibilidad. La reproducibilidad necesita la utilización de embalajes producidos de manera idéntica. Para unos embalajes de PET fabricados por soplado de una preforma, es importante, por ejemplo, controlar la temperatura de soplado que tiene una gran influencia sobre las propiedades de retracción. Durante el acondicionamiento del producto, es importante proceder de manera idéntica con todas las botellas. El control del procedimiento de fabricación de los embalajes y de su llenado permite asegurar una producción de gran estabilidad.

60 La invención permite llenar a 100°C unos embalajes de PET sin termofijación. El acondicionamiento de un producto a 100°C puede necesitar unos medios de enfriamiento optimizados durante las etapas de llenado y de cierre estanco del embalaje. Según la invención, el embalaje puede ser llenado y retraído a 100°C; o el embalaje puede ser llenado a 100°C y retraído a una temperatura inferior, como a 85°C por ejemplo.

65 Cuando el acondicionamiento se lleva a cabo a una temperatura particularmente elevada, puede ser ventajoso utilizar unos embalajes de los cuales sólo ciertas partes han sufrido un tratamiento térmico. Es ventajoso, por ejemplo, utilizar un embalaje de PET del cual sólo el cuello está cristalizado con el fin de evitar la retracción de esta

parte del embalaje. Una botella particularmente ventajosa presenta un cuello cuya tasa de cristalización es superior a la de las paredes laterales.

5 El fondo del embalaje está concebido para resistir conjuntamente a la temperatura y a la presión que se establece en la botella durante la retracción. Un fondo de tipo petaloide, incluso si su tasa de cristalización es baja, ha resultado ser particularmente adecuado. Un fondo muy estirado cuya geometría es parecida a la obtenida por soplado libre (geometría burbuja) presenta asimismo una buena aptitud para el procedimiento de llenado.

10 De manera más general, puede ser ventajoso crear unos embalajes que tengan unas zonas de retracción privilegiadas. Estas zonas de retracción privilegiadas se pueden crear durante la fabricación de dicho embalaje generando una orientación molecular más fuerte en dichas zonas de retracción. Para los embalajes de PET fabricados por soplado, se pueden crear unas zonas de retracciones privilegiadas jugando con la tasa de estirado y la temperatura de estirado. Una temperatura de soplado baja o una tasa de estirado elevada permiten aumentar la retracción.

15 La figura 9 ilustra otro método para obtener unas zonas de retracción privilegiadas. Este método consiste en bloquear la retracción de algunas partes del embalaje durante la etapa de retracción. Unos medios 7 enfrían la parte inferior del embalaje y evitan así la retracción de esta parte del embalaje. La parte superior del embalaje no enfriada se retrae.

20 El primer modo de realización de la invención está particularmente adaptado al llenado a alta temperatura de embalajes de PET bi-orientados, tales como botellas. La invención permite librarse de la utilización de botellas que han sufrido un tratamiento de termofijación. Permite la utilización de botellas sin paneles de compensación así como el llenado a temperaturas tan elevadas como 100°C. La invención permite asimismo la utilización de botellas de pared delgada, siendo dicha pared delgada inferior a 0,3 mm. Por último, la invención permite obtener unas botellas con una ligera presión interna residual; siendo dicha presión generada por la retracción del embalaje durante el procedimiento de llenado en caliente.

25 La invención se puede utilizar para el llenado a alta temperatura de una gran variedad de embalajes que se retraen a dicha temperatura elevada. Se pueden utilizar unos embalajes fabricados a partir de películas. Las figuras 10 y 11 muestran el acondicionamiento de un líquido a alta temperatura en un embalaje confeccionado a partir de una película.

30 La figura 10 ilustra la etapa de cierre estanco del embalaje. El embalaje 1 comprende un cuerpo tubular 6 unido a un cuello 4 y un fondo 6; estando dicho cuerpo tubular 5 confeccionado a partir de una película que se retrae bajo el efecto de dicha temperatura elevada. Dicha película que comprende una o varias capas presenta una orientación molecular suficientemente importante para generar las propiedades de retracción. Dicha película no ha sufrido ninguna termofijación que suprime las propiedades de retracción. La unión entre la película 5 y los extremos 4 y 6 puede ser realizada por soldadura. Dichos extremos 4 y 6 tienen generalmente un grosor más importante que el cuerpo tubular 5 y pueden ser fabricados por moldeo. Según un modo de realización preferido, los extremos 4 y 5 que forman respectivamente el cuello y el fondo del embalaje, no se retraen bajo el efecto de dicha temperatura elevada. El embalaje 1 está lleno de un producto a alta temperatura 9 y cerrado de manera estanca con un tapón 8. Un volumen de gas 10 está aprisionado a nivel del espacio de cabeza durante el cierre estanco. Como se ilustra en la figura 10, la pared exterior de dicho embalaje no está obligatoriamente enfriada durante el llenado en caliente y el cierre estanco. El enfriamiento puede ser necesario para limitar o evitar la retracción del embalaje antes del cierre estanco.

35 La figura 11 ilustra el embalaje 1 retraído después del enfriamiento a temperatura ambiente del embalaje y de su contenido. Solo, el cuerpo tubular 5 se retrae bajo el efecto de las altas temperaturas. Después del enfriamiento, la presión relativa residual en el embalaje 1 es positiva o nula. Una ligera sobrepresión en el embalaje es favorable para mejorar el asido con la mano de dicho embalaje y su resistencia a la compresión vertical.

40 Sin embargo, a veces la retracción del embalaje no es suficiente para compensar la variación de volumen del producto contenido en el embalaje. Es el caso en particular de las botellas de gran volumen para las cuales el volumen de gas aprisionado es bajo con respecto al volumen de producto; es asimismo el caso de las botellas con paredes muy delgadas que generan bajas fuerzas de retracción; y, por último, es el caso de las botellas que tienen una tasa de llenado elevada con el fin de minimizar la cantidad de oxígeno aprisionado en la botella. Con el fin de evitar que se establezca una presión negativa en la botella tras el acondicionamiento, se propone añadir una etapa de calentamiento de la botella por una fuente de calor externa durante el acondicionamiento. La etapa de calentamiento permite activar la retracción en un momento preciso, o aumentar la amplitud de la retracción.

45 Una primera variante consiste en calentar por lo menos parcialmente el embalaje inmediatamente después del llenado y del cierre estanco. El calentamiento tiene por efecto aumentar la retracción del embalaje y comprimir el gas comprendido en el espacio de cabeza. Durante el enfriamiento, el gas bajo presión se expande.

Según una segunda variante, el embalaje se calienta mientras que éste y su contenido han empezado ya a enfriarse. Preferentemente, el embalaje se calienta cuando la temperatura media de las paredes es próxima a la de la transición vítrea.

- 5 Según una tercera variante, el embalaje se calienta cuando el enfriamiento se completa. El calentamiento permite retraer las paredes del embalaje y crea una presión relativa positiva o nula en el interior del embalaje.

10 El calentamiento del embalaje se realiza preferentemente a nivel de las paredes laterales. Puede ser ventajoso calentar localmente las paredes del embalaje a nivel de una zona previamente definida denominada zona de retracción.

15 El calentamiento es ventajosamente rápido y a alta temperatura con el fin de limitar el recalentamiento del producto contenido en el embalaje. Es ventajoso un calentamiento por soplado de aire caliente. La botella está generalmente retraída de manera homogénea alrededor del eje de simetría. La rotación de la botella alrededor del eje de simetría durante el paso de la botella por el horno permite obtener una retracción homogénea. Otro método consiste en utilizar unas lámparas infrarrojas para crear la retracción de las paredes del embalaje.

20 Las figuras 12 y 13 ilustran el segundo modo de realización del procedimiento, que no forma parte de la invención, y consiste en utilizar las propiedades de retracción para poner a presión un embalaje lleno a una temperatura inferior a la temperatura de retracción. La presurización del embalaje después del llenado es particularmente útil cuando dicho embalaje comprende unas paredes de grosor fino. El método convencional para generar esta presión consiste en añadir después del llenado un gas, tal como el nitrógeno, en el espacio de cabeza. El cambio de estado del gas genera una ligera sobrepresión que mejora la resistencia del embalaje y facilita su utilización. Este modo de realización permite generar esta sobrepresión sin adición de un gas específico en el espacio de cabeza.

25 La figura 12 muestra el embalaje 1 lleno de un producto 9 a baja temperatura, siendo dicha temperatura baja inferior a la temperatura de retracción del embalaje. Un tapón 4 cierra de manera estanca el embalaje 1. Un volumen de aire 10 está contenido en el embalaje y está situado a nivel de una zona retráctil del embalaje. Unos medios 12 calientan por lo menos dicha zona retráctil con el fin de disminuir ligeramente el volumen de dicho embalaje y comprimir ligeramente el volumen de aire 10.

30 La figura 13 ilustra el embalaje retraído. La disminución de altura 3 sirve para ilustrar la variación de volumen de dicho embalaje. El volumen de aire 10 en el embalaje ha disminuido, lo cual indica que el aire está ligeramente comprimido. Este modo de realización es particularmente ventajoso para presurizar unos embalajes de PET tales como botellas.

35 La invención, que consiste en utilizar las propiedades de retracción del embalaje durante el acondicionamiento, necesita una concepción del embalaje que tiene en cuenta la retracción del embalaje durante el acondicionamiento. El embalaje debe ser concebido para que el volumen final corresponda al volumen deseado. Generalmente, la retracción del embalaje está comprendida entre el 1% y el 20%, y preferentemente esta retracción está comprendida entre el 3 y el 15%.

Ejemplo 1

45 La botella tiene un peso de 24 gramos, y su fondo es de tipo petaloide. Su volumen inicial es de 543,2 ml. Después del llenado a 90°C, según el modo de realización anterior, su volumen se convierte en 508,7 ml. Por lo tanto, la botella se ha retraído 6,35% durante el llenado. Después del enfriamiento, la presión relativa en el interior de la botella es ligeramente positiva.

50 La botella se llena según el modo de realización siguiente:

1. Disposición de una botella vacía
2. Aclarado de la botella
3. Transferencia de la botella a la estación de alimentación
- 55 4. Comienzo del enfriamiento de la pared exterior de la botella por aspersión con agua a 15°C
 - a. Llenado de la botella con agua a 90°C
 - 60 i. Duración del llenado: 4 segundos
 - ii. Volumen de llenado: 92% del volumen inicial, es decir 499,7 ml
 - b. Transferencia a la estación de cierre
 - i. Duración: 1 s
 - 65 c. Cierre estanco de la botella

i. Duración del taponado: 1 s

- 5 5. Fin del enfriamiento de la pared exterior de la botella
6. Retracción de la botella al aire libre

i. Fase de retracción y esterilización
ii. Temperatura del aire ambiente: 20°C
iii. Duración: 3 minutos

- 10 7. Enfriamiento rápido de la botella

i. Enfriamiento por aspersión con agua a 15°C hasta el retorno a la temperatura ambiente del embalaje y su contenido

15 **Ejemplo 2**

20 La botella tiene un peso de 37,4 gramos, y su fondo es de tipo petaloide. Su volumen inicial es de 1064,2 ml. Después del llenado a 88°C, según el modo de realización anterior, su volumen se convierte en 1012,1 ml. Por lo tanto, la botella se ha retraído 4,9% durante el llenado. Después del enfriamiento, la presión relativa en el interior de la botella es ligeramente positiva.

La botella se llena según el modo de realización siguiente:

- 25 1. Disposición de una botella vacía
2. Aclarado de la botella
3. Transferencia de la botella a la estación de alimentación
4. Comienzo del enfriamiento de la pared exterior de la botella por aspersión con agua a 15°C

- 30 a. Llenado de la botella con agua a 88°C
i. Duración del llenado: 8 segundos
ii. Volumen de llenado: 92% del volumen inicial, es decir 979,1 ml

- 35 b. Transferencia a la estación de cierre
i. Duración: 1 s

- 40 c. Cierre estanco de la botella
i. Duración del taponado: 1 s

- 45 5. Fin del enfriamiento de la pared exterior de la botella
6. Retracción de la botella al aire libre

i. Fase de retracción y esterilización
ii. Temperatura del aire ambiente: 20°C
iii. Duración: 3 minutos

- 50 7. Enfriamiento rápido de la botella

i. Enfriamiento por aspersión con agua a 20°C hasta el retorno a la temperatura ambiente del embalaje y su contenido

55 **Ejemplo 3**

60 La botella tiene un peso de 24 gramos, y su fondo es de tipo petaloide. Su volumen inicial es de 543,2 ml. Después del llenado a 95°C, según el modo de realización anterior, su volumen se convierte en 489,5 ml. Por lo tanto, la botella se ha retraído 9,89% durante el llenado. Después del enfriamiento, la presión relativa en el interior de la botella es ligeramente positiva.

La botella se llena según el modo de realización siguiente:

- 65 1. Disposición de una botella vacía
2. Aclarado de la botella
3. Transferencia de la botella a la estación de alimentación

4. Comienzo del enfriamiento de la pared exterior de la botella por aspersion con agua a 5°C
 - a. Llenado de la botella con agua a 95°C
 - 5 i. Duración del llenado: 4 segundos
 - ii. Volumen de llenado: 92% del volumen inicial, es decir 499,7 ml
 - b. Transferencia a la estación de cierre
 - 10 i. Duración: 1 s
 - c. Cierre estanco de la botella
 - 15 i. Duración del taponado: 1 s
5. Fin del enfriamiento de la pared exterior de la botella
6. Retracción de la botella al aire libre
 - 20 i. Fase de retracción y esterilización
 - ii. Temperatura del aire ambiente: 20°C
 - iii. Duración: 3 minutos
7. Enfriamiento rápido de la botella
 - 25 i. Enfriamiento por aspersion con agua a 20°C hasta el retorno a la temperatura ambiente del embalaje y su contenido

Ejemplo 4

- 30 La botella tiene un peso de 46 gramos, y su fondo es de tipo petaloide. Su volumen inicial es de 1556 ml. Después del llenado a 88°C, según el modo de realización anterior, su volumen se convierte en 1503,8 ml. Por lo tanto, la botella se ha retraído 3,4% durante el llenado. Después del enfriamiento, la presión relativa en el interior de la botella es ligeramente positiva.
- 35 La botella se llena según el modo de realización siguiente:
 1. Disposición de una botella vacía
 2. Aclarado de la botella
 3. Transferencia de la botella a la estación de alimentación
 - 40 4. Comienzo del enfriamiento de la pared exterior de la botella por aspersion con agua a 5°C
 - a. Llenado de la botella con agua a 88°C
 - 45 i. Duración del llenado: 6 segundos
 - ii. Volumen de llenado: 92% del volumen inicial, es decir xxx ml
 - b. Transferencia a la estación de cierre
 - 50 i. Duración: 1 s
 - c. Cierre estanco de la botella
 - i. Duración del taponado: 1 s
 - 55 5. Fin del enfriamiento de la pared exterior de la botella
 6. Retracción de la botella al aire libre
 - 60 i. Fase de retracción y esterilización
 - ii. Temperatura del aire ambiente: 20°C
 - iii. Duración: 3 minutos
 7. Calentamiento de las paredes laterales de la botella con aire caliente (400°C)
 - 65 i. Retracción de las paredes de la botella
 - ii. La presión en el interior de la botella aumenta

8. Enfriamiento rápido de la botella

- i. Enfriamiento por aspersión con agua a 20°C hasta el retorno a la temperatura ambiente del embalaje y su contenido

5

Ejemplo 5

La botella tiene un peso de 46 gramos, y su fondo es de tipo petaloide. Su volumen inicial es de 1556 ml. Después del llenado a 98°C, según el modo de realización anterior, su volumen se convierte en 1455 ml. Por lo tanto, la botella se ha retraído 6,5% durante el llenado. Después del enfriamiento, la presión relativa en el interior de la botella es ligeramente positiva.

10

La botella se llena según el modo de realización siguiente:

15

1. Disposición de una botella vacía
2. Aclarado de la botella
3. Transferencia de la botella a la estación de alimentación
4. Comienzo del enfriamiento de la pared exterior de la botella por aspersión con agua a 5°C

20

- a. Llenado de la botella con agua a 98°C

- i. Duración del llenado: 6 segundos
- ii. Volumen de llenado: 92%

25

- b. Transferencia a la estación de cierre

- i. Duración: 1 s

30

- c. Cierre estanco de la botella

- i. Duración del taponado: 1 s

35

5. Fin del enfriamiento de la pared exterior de la botella
6. Retracción de la botella al aire libre

- i. Fase de retracción y esterilización
- ii. Temperatura del aire ambiente: 20°C
- iii. Duración: 3 minutos

40

7. Enfriamiento rápido de la botella

- i. Enfriamiento por aspersión con agua a 20°C hasta el retorno a la temperatura ambiente del embalaje y su contenido

45

8. Calentamiento de las paredes laterales de la botella con aire caliente (400°C)

- i. Retracción de las paredes de la botella
- ii. La presión en el interior de la botella aumenta

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de acondicionamiento de un líquido en un recipiente plástico (1) que tiene una fuerte orientación molecular; procedimiento que comprende las etapas siguientes:
- llenado del recipiente (1) con un líquido a alta temperatura, permitiendo dicha temperatura elevada iniciar una retracción del recipiente, en particular a más de 60°C,
 - enfriamiento de las paredes (5) del recipiente (1) durante la etapa de llenado,
 - 10 - cierre del recipiente (1) de manera estanca,
 - enfriamiento de las paredes (5) del recipiente (1) durante la etapa de cierre, caracterizado porque comprende las etapas siguientes:
 - 15 - retracción pasiva del recipiente (1) consecutivamente a dicha etapa de cierre,
 - enfriamiento de las paredes (5) del recipiente (1) consecutivamente a la etapa de retracción.
- 20 2. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se enfría sólo una parte de las paredes (5) del recipiente (1).
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se calientan por lo menos parcialmente las paredes (5) del recipiente (1) consecutivamente a la etapa de cierre.
- 25 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se añade en el recipiente (1) un gas, tal como nitrógeno o gas carbónico, consecutivamente a la etapa de llenado y previamente a la etapa de cierre.
- 30 5. Dispositivo de realización del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios de llenado de un recipiente (1) en caliente, unos medios de enfriamiento (7) de las paredes (5) de dicho recipiente (1), durante la etapa de llenado, unos medios de cierre de dicho recipiente (1), unos medios de enfriamiento (7) de las paredes (5) de dicho recipiente (1) durante la etapa de cierre, caracterizado porque el dispositivo comprende unos medios para permitir una retracción de dicho recipiente (1) y unos medios de enfriamiento (7) de las paredes (5) de dicho recipiente (1) consecutivamente a la etapa de retracción.
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación anterior, que comprende unos medios para calentar las paredes (5) de dicho recipiente (1).

Figura 1

Figura 2

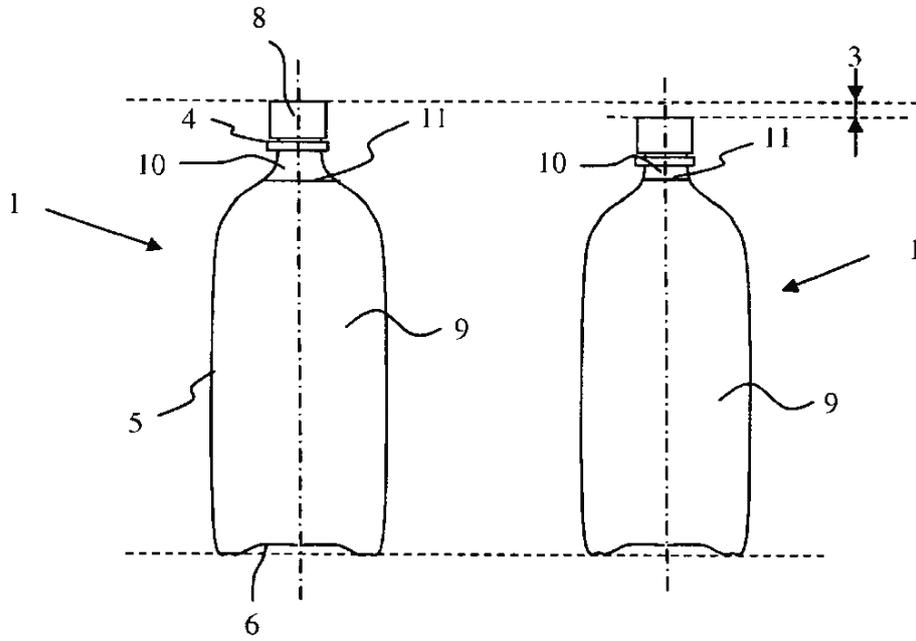


Figura 3

Figura 4

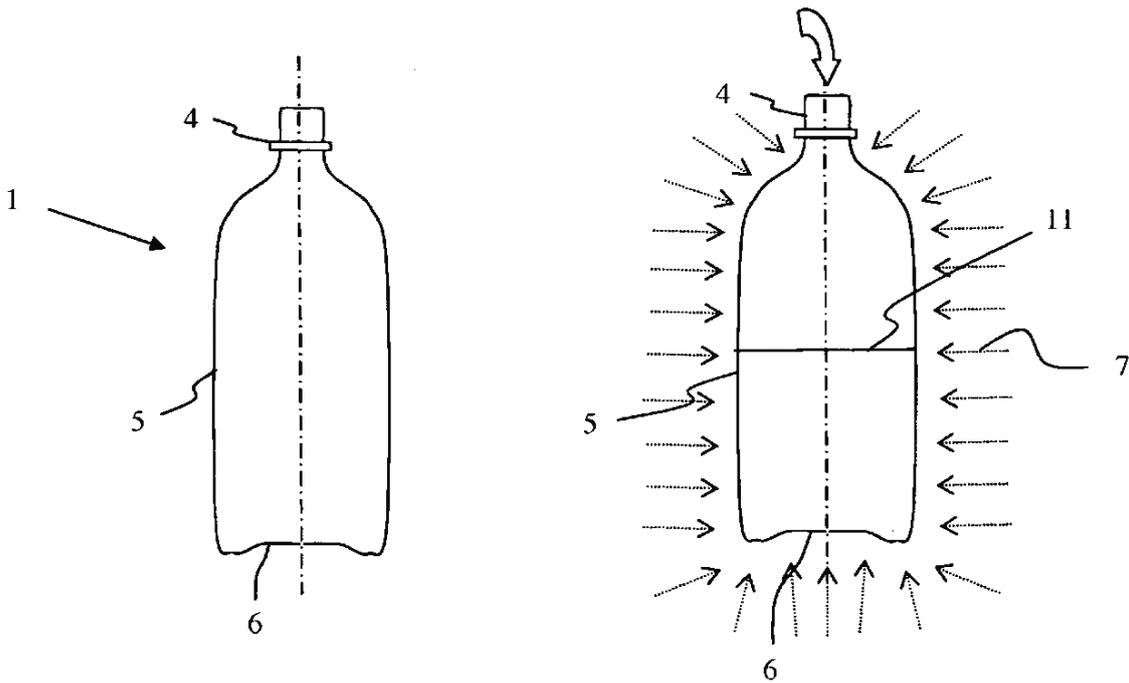


Figura 5

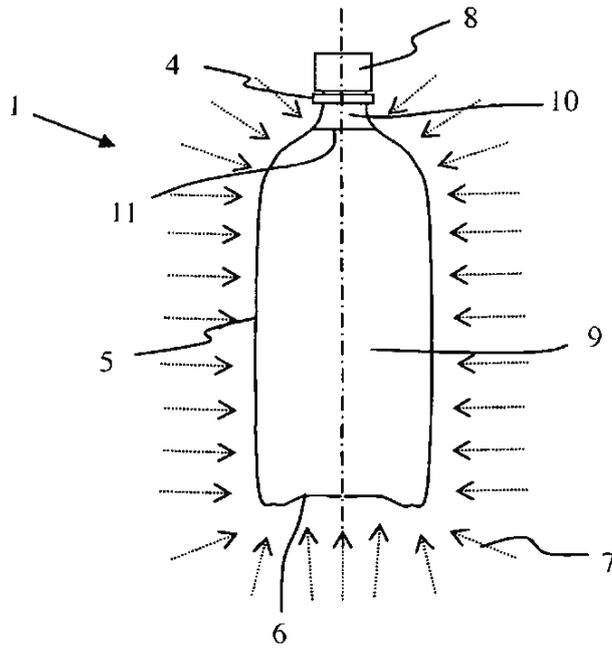


Figura 6

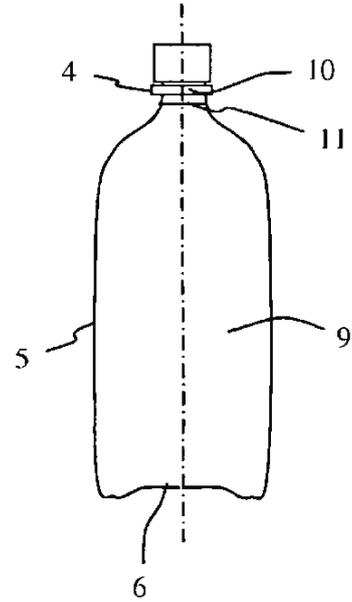


Figura 7

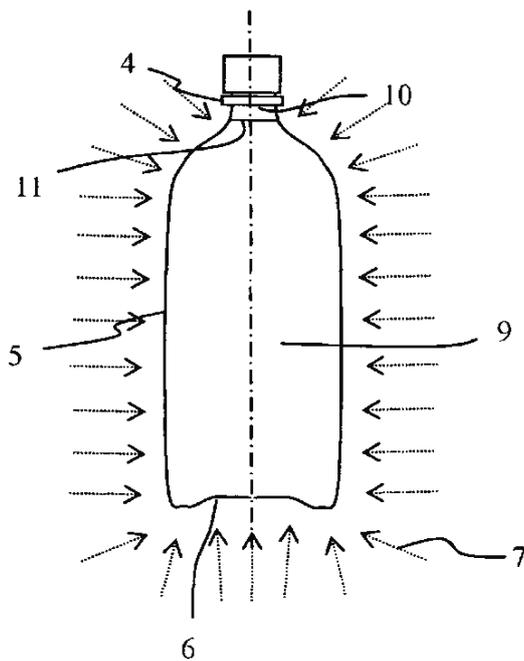


Figura 8

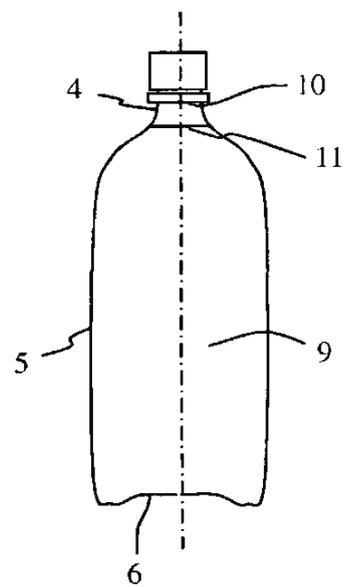


Figura 9

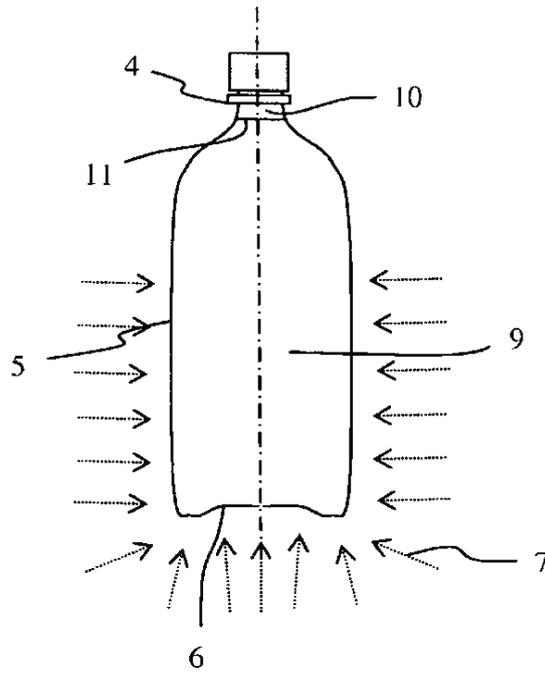


Figura 10

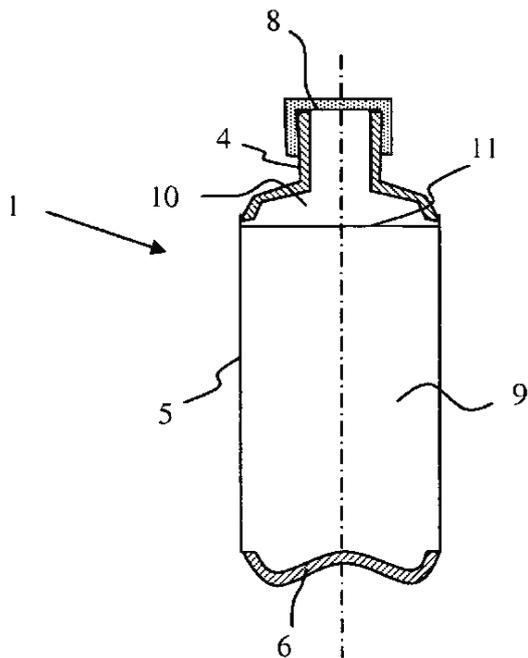


Figura 11

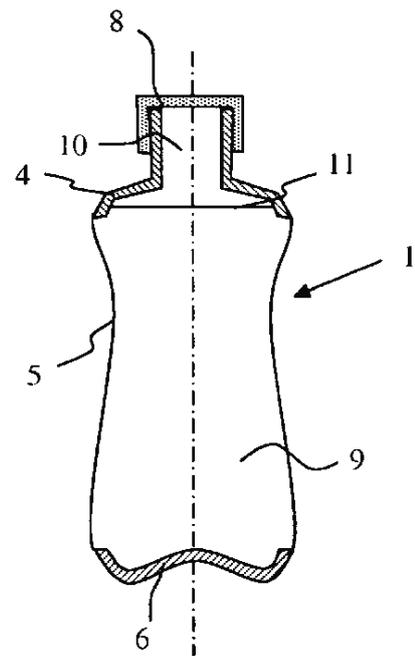


Figura 12

Figura 13

