

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 691**

51 Int. Cl.:

B29B 11/14 (2006.01)

B29B 11/08 (2006.01)

B29C 49/06 (2006.01)

B29C 49/22 (2006.01)

B29C 49/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2008 E 08863613 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2231373**

54 Título: **Preforma y recipiente para productos contaminables y método para la fabricación de los mismos**

30 Prioridad:

09.11.2007 BE 200700545

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

11.11.2015

73 Titular/es:

**RESILUX (100.0%)
DAMSTRAAT 4
9230 WETTEREN, BE**

72 Inventor/es:

DIERICKX, WILLIAM

74 Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

ES 2 550 691 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

PREFORMA Y RECIPIENTE PARA PRODUCTOS CONTAMINABLES Y MÉTODO PARA LA FABRICACIÓN DE LOS MISMOS

5

Campo de la invención

La presente invención se refiere a recipientes para contener productos que son contaminables, esencialmente de la industria alimentaria, más particularmente, leche y otros productos lácteos, incluyendo nutrientes y productos lácteos que están enriquecidos o que contienen fruta.

10

La presente invención se refiere también a una preforma, que sirve como un producto semi-acabado, para la fabricación de tales recipientes, que consiste de al menos una capa de base fabricada con un material plástico primario, con una cierta cantidad de aditivos incorporados en su interior.

15

Antecedentes de la invención

Los recipientes de plástico, incluyendo botellas de poliésteres y sobre todo de tereftalato de polietileno (PET) se emplean cada vez más para el envasado de alimentos y bebidas. Los recipientes de PET fueron utilizados originalmente para bebidas carbonatadas, tales como el agua de soda. Desde entonces, han ganado mucho terreno en todas las áreas del sector de la alimentación, tales como bebidas, incluyendo leche.

20

Un problema que surgirá aquí es que hoy en día las botellas de PET no se pueden aseptizar por encima de 60 °C con las instalaciones existentes para el llenado de botellas de polietileno. En contraste, sin embargo, esto es necesario en las máquinas de llenado aséptico lineales donde se aplican 80 °C aproximadamente para la esterilización de las botellas que se tienen que llenar. Esto permitiría una transición atractiva de botellas de PE a botellas de PET, lo cual presentaría una serie de ventajas.

25

Un problema adicional radica en la necesidad imperiosa de proporcionar una estabilidad térmica satisfactoria del recipiente de PET. En contraste, en el estado de la técnica existente, se utilizan sobre todo recipientes que se fabrican a partir de preformas los cuales comprenden una denominada capa intermedia negra, donde el soplado hasta los recipientes de estas preformas implica muchas dificultades puesto que la capa intermedia negra recoge una gran cantidad de radiaciones infrarrojas. Esto es debido a su alta conducción de calor de modo que el calentamiento local asociado es demasiado grande en la operación de soplado.

30

Técnica Anterior

Ese problema ha surgido en respuesta al hallazgo de que el mercado existente de las botellas de polietileno sufre grandes pérdidas. Cuando se aseptizan las botellas que se tienen que llenar, se trabaja generalmente a temperaturas más altas. Con las botellas de polietileno esto ocurre sin problemas, a diferencia del PET, cuya temperatura suave es de aproximadamente 70 °C. En contraste, sin embargo, el equipo de extrusión utilizado para el polietileno necesita cortes en el cuello con la formación de una muesca en el borde de la zona de abertura donde se fija un cierre hermético apropiado. Esto implica la necesidad de cierres herméticos apropiados adicionales como ondas o láminas estancas con el fin de cerrar herméticamente por completo el lado de abertura de los recipientes donde se ha cortado en el proceso de aseptización. Todo esto dificulta algo el vertido, respectivamente la bebida desde dichos recipientes. El diseño del cuello para las botellas de polietileno puro hace que sea necesario el corte, con una necesidad asociada para un cierre hermético. Este problema no se produce con materiales sintéticos tales como el PET.

35

40

En vista de lo anterior y el comportamiento atractivo del PET, se buscó una solución con este material. Los rellenos existentes, que originalmente estaban destinados para el llenado de botellas de polietileno a temperaturas más altas, sin embargo, no parecen útiles para el llenado de botellas de PET normales. Las temperaturas de operación son demasiado elevadas para el llenado de botellas de PET en lugar de polietileno. Esto hizo imposible el llenado de las botellas de PET normales, ya que la temperatura de fusión del PET, que es inferior a la temperatura de operación normal en la aseptización de botellas de PE. Si las máquinas de llenado aséptico lineales existentes tienen que ser utilizadas para el llenado de botellas de PET, se deben aceptar temperaturas más altas para la esterilización de las botellas ya que de lo contrario estas instalaciones no son adecuadas para el llenado de botellas de PET normales los cuales no pueden resistir estas condiciones de esterilización, particularmente la temperatura.

45

50

La patente WO 2007/128085 describe una preforma, que sirve como un producto semi-acabado, para un recipiente destinado a contener, en su interior, productos que son sensibles a la radiación, particularmente, a la luz y productos alimenticios y lácteos, que consiste de al menos una capa de base fabricada con un material de base de plástico primario, con una cierta cantidad de aditivos incorporados en su interior. La preforma es virtualmente opaca en toda la extensión de la misma, donde se incorpora un porcentaje relativamente bajo de los aditivos de plástico para generar dicha apariencia opaca, a fin de proteger el espacio interior de la misma que está delimitado por la misma contra la radiación externa, particularmente la radiación electromagnética, más particularmente la luz, bajo condición de presión normal.

55

60

La patente WO 95/16554 de la técnica anterior más cercana describe una preforma multicapa y un recipiente que utiliza naftalato de polietileno (PEN) o una mezcla de PEN y tereftalato de polietileno (PET) como el material polimérico para las capas exteriores del recipiente. Para la capa interior, se describe un poliéster no cristalizante o poliéster sustancialmente no fatigable-deformable. El segundo material en el presente documento es un material que es esencial para la fabricación del recipiente.

La patente US 2003/000131 desvela un recipiente moldeado por inyección de plástico multicapa que utiliza una tecnología de moldeo de maguito. Un manguito interior que comprende un acabado de cuello de un material termorresistente, tal como PEN es usado para aumentar la resistencia al calor del recipiente.

La patente EP 0928683 desvela un laminado multicapa que consiste en un poliéster termoplástico de alta temperatura y de un poliéster termoplástico de baja temperatura, mientras que la capa de baja temperatura contiene al menos un inhibidor de la velocidad de cristalización para evitar la neblina sustancial durante el procesamiento del laminado a las temperaturas más altas requeridas para la capa de elevada temperatura.

La patente WO 2006/099700 desvela un recipiente multicapa compuesto de materiales primario, secundario y terciario, donde el material terciario es un fluido.

Objetivo de la invención

El principal objetivo de la presente invención es proporcionar tales botellas con el fin de hacer un llenado estéril a temperaturas moderadas, particularmente entre 75 y 85 °C, aumentando por tanto las propiedades térmicas de las botellas que son de tal manera que la contracción térmica de las botellas no exceda un valor predeterminado a una temperatura de operación predeterminada.

Las denominadas líneas asépticas son muy costosas de modo que el diseño de los nuevos sistemas de llenado adaptados especialmente a los requerimientos de PET no es una opción. Por consiguiente, la presente invención tiene el objetivo de proponer una solución para el problema anterior. Esto implica la provisión de aditivos especiales adecuados en términos de cantidad y tipo, los cuales se van a incluir en el material de base primario para el logro de las denominadas mezclas adecuadas.

Resumen de la invención

Por tanto, de acuerdo con la invención se describe un método para fabricar un recipiente, comprendiendo este método las etapas de hacer una mezcla de un material plástico con aditivos incorporados en su interior; moldear por inyección una preforma que comprende al menos una capa fabricada con dicha mezcla; seguido del soplado de dicha preforma en un recipiente, en el que dichos aditivos se fabrican de un material que tiene una temperatura vítrea mayor T_g que dicho material plástico, produciendo de este modo un mayor valor de la temperatura T_g , caracterizado por que comprende además las etapas de:

- añadir un formador de núcleo o formador de grano en dicho material plástico,
- formar un cristal en su interior y
- formar núcleos en dicha preforma mediante dicha última adición.

Gracias a la inclusión de un aditivo apropiado en la materia prima primaria, la cuestión de la temperatura se elimina de modo que el llenado de las botellas fabricadas de esta mezcla de material se puede hacer con las instalaciones existentes. La ventaja significativa es que las líneas de llenado asépticas lineales existentes se pueden utilizar también incluso para el llenado de botellas mixtas, y esto sin grandes costes de transformación, lo cual de otro modo habrían sido necesarios para poder lograr la asepsización a temperaturas más bajas.

Por tanto, de acuerdo con la invención, se proporciona un método que es destacable porque utiliza principalmente un material plástico con un cierto porcentaje de aditivos, para la fabricación de un recipiente, tal como una botella, el cual tiene la estabilidad térmica requerida. Al mismo tiempo, los productos contenidos en su interior pueden protegerse de manera fiable contra la radiación externa, particularmente, contra la radiación electromagnética más particularmente contra la luz, tanto artificial como natural, radiación visible y radiación UV.

Además, de acuerdo con la invención, se proponen dos ejes, en concreto por cristalización del material por lo que dicha temperatura vítrea aumenta; y aún más por la formación de núcleos del material de base proporcionado por la introducción de gérmenes de cristalización con los que se forma un cristal bruto primario, por ejemplo, a través de talco u otras formas de germen.

Estas técnicas para aumentar la temperatura vítrea T_g de una botella, aumentando por tanto sus propiedades térmicas, consisten en la cristalización del polímero, mediante el calentamiento de las preformas. Mediante el calentamiento de las preformas, se realiza la cristalización del polímero, que se puede promover mediante el uso de un formador de núcleo tal como talco, mediante el que el nivel de cristalización se puede elevar. Esta técnica en sí conocida para la resistencia al calor pueden por tanto, aplicarse también a la preforma de la leche.

El material plástico puede ser un material que se puede estirar biaxialmente, tal como PET, o puede ser polipropileno. Los aditivos pueden ser aditivos polímeros, particularmente aditivos polímeros termoplásticos, por ejemplo policarbonato, PEN, PETN05, u otro PET.

Ventajosamente, el material principal se moldea por inyección con la adición de un porcentaje de los aditivos en dicha mezcla, y dicho aumento del valor de la temperatura vítrea T_g se controla, en el que la preforma inyectada se sopla en dicho recipiente mediante moldeo por soplado con dicho valor T_g , en el que el índice de refracción de dicho material plástico primario se ve tan afectado que la radiación incidente prácticamente no se refracta cuando su pared se alcanza o incide, donde la pared interna del mismo está protegida contra la radiación externa, particularmente la radiación electromagnética, particularmente la luz.

Ventajosamente, la preforma se calienta hasta una cierta temperatura de calentamiento, en la que se genera un efecto

de cristalización del polímero, que consiste en un aumento de la cristalización de dicho material plástico a través de la acción de un agente apropiado.

Ventajosamente, la temperatura de calentamiento se encuentra entre 70 y 90 °C, preferiblemente entre 75 y 85 °C. Como alternativa, la temperatura de calentamiento se aumenta a un objetivo de al menos 90 °C, preferiblemente hasta 100 °C.

Ventajosamente, el valor de contracción de dicho recipiente no es más del 5%, preferiblemente como máximo el 3,5%, más preferiblemente menos del 1% cuando se llena con agua a una temperatura de 86 °C durante cinco minutos.

Una estabilidad térmica adecuada se ha hecho necesaria para llenar las botellas, para esterilizarlas y aseptizarlas durante el proceso de llenado. Un problema adicional en el proceso de llenado de acuerdo con la invención surge a continuación, también con la adición de un agente de limpieza química en la línea aséptica, por ejemplo peróxido, con lo que se crea un intervalo de temperatura de aproximadamente 75 a 85 °C. Entonces, el problema que se debe resolver es que la contracción de la botella en ese momento sigue siendo menor que un cierto umbral, hasta un máx. del 5%, pero preferiblemente del 3,5 al 4% o incluso de aproximadamente el 1%. El problema es esencialmente la aseptización o la esterilización de los recipientes antes del llenado.

Gracias a la invención se obtienen unas altas propiedades térmicas, mejoradas de la botella de PET, para una contracción reducida del 3,5 al 5% o incluso del 1% a una temperatura de 75 a 85 °C, con mezcla de policarbonato como realización preferida. Podría establecerse que la mezcla de policarbonato con el material de PET antes mencionada, permite obtener una denominada mezcla o mixtura que ofrece la ventaja de una excelente capacidad de trabajo a temperaturas más altas.

Por lo tanto, la intención es aumentar la temperatura vítrea de la composición utilizada y en este sentido hacer una apropiada elección de los aditivos para obtener la influencia adecuada sobre la misma, a una temperatura de 75 a 85 °C. El objetivo es poder fabricar una botella con propiedades térmicas mejoradas, donde la temperatura vítrea se puede aumentar significativamente, preferentemente a 90 °C y hasta 100 °C. La contracción se limitará a un máximo del 5% o, preferiblemente del 3,5 al 4%, tal vez incluso un 1%.

Ventajosamente, los aditivos tienen una acción neutralizante sobre la radiación externa y/o la formación de gas indeseada, la cual se origina a partir de la degradación de dicho producto o líquidos destinados a llenar dicho recipiente que se produce a partir de dicha preforma, y/o de los materiales de residuos o degradación, que se originan a partir de dicho recipiente en sí, y/o de las sustancias, y/o reactivos que tienen un efecto adverso sobre un producto a contener, particularmente en el que al menos algunos de dichos aditivos que se añaden consisten en sustancias que mueren.

La invención se refiere también a una preforma para recipiente fabricada por un método de este tipo, realizada a partir de una mezcla de material plástico primario con una cierta cantidad de aditivos incorporados en su interior, caracterizado porque la cantidad de dichos aditivos se encuentra entre el 1% y el 20% , preferiblemente entre el 5 y el 15%, más preferiblemente aproximadamente el 10%, en peso y/o porque dicho material plástico se forma a partir de un material que se puede estirar biaxialmente, preferiblemente PET o polipropileno.

Una ventaja significativa en la sustitución de polietileno por el material de base que se puede estirar biaxial para recipientes que se tienen que llenar consiste en la eliminación de la necesidad de prever un cierre hermético, gracias a la eliminación del proceso de corte necesario para el polietileno extruido.

Ventajosamente, los aditivos se forman de polímero, particularmente, polímero termoplástico, más particularmente porque los aditivos se componen de policarbonato, PEN, PETN05, polipropileno o PET, esencialmente o no, respectivamente.

Ventajosamente, la preforma tiene una estructura de una sola capa. Alternativamente, la preforma tiene una estructura multicapa, en particular una estructura de tres capas, compuesta esencialmente de dicho material de base de plástico como material primario que comprende además una capa de núcleo intermedio, que actúa como una capa de barrera, particularmente, como barrera de luz y/o al oxígeno, que se compone de un material plástico secundario para restringir la luz y/u oxígeno residual transmitidos.

Ventajosamente, la capa intermedia es de color blanco o de otro color, en la que dicha capa intermedia se compone de una mezcla de dicho material plástico secundario con aditivos secundarios de acuerdo con una relación predeterminada, particularmente del 1 al 50%, preferiblemente del 15 al 35% en peso, con lo que no representa más del 10% del peso total de la preforma; en la que dicho material plástico secundario se forma a partir de un material que se puede estirar biaxialmente, particularmente PET, en particular, en la que dichos aditivos presentan una acción neutralizadora sobre los reactivos con un impacto adverso en el contenido, en la formación de gas procedente de una degradación de dicho producto, o en sustancias externas, especialmente oxígeno y/o dióxido de carbono, formando de ese modo una barrera activa o pasiva en la pared de la preforma, más particularmente, en la que una barrera de gas se incluye en una de las capas, particularmente en dicha capa intermedia, consistiendo por tanto de un material de barrera con absorción de gas correspondiente, en la que dicha capa intermedia actúa como una barrera contra el gas.

La invención se refiere al uso de un recipiente tal como el producido por un método de este tipo o a partir de una preforma de este tipo, destacable porque dicho recipiente contiene productos que son productos contaminables, particularmente sensibles a la radiación, más particularmente nutrientes sensibles a la luz y/o al oxígeno tales como productos alimenticios lácteos, más particularmente leche.

En la selección de la mezcla de compuestos que se utilizarán para la composición que puede calificar el cumplimiento de las condiciones anteriores, se debe tener en cuenta lo siguiente. Proporcionando la entrada de otro material tal como un aditivo, se puede lograr una temperatura vítrea mayor Tg y la temperatura vítrea de todo el producto se puede elevar. Sin embargo, el comportamiento de la temperatura vítrea no es lineal.

Según una realización preferida de la invención, el material plástico se compone de PET. Este material tiene, de hecho, muchas ventajas en el campo específico de aplicaciones de la presente invención que incluye una gran libertad en la

conformación del recipiente, así como una conformación del cuello más fiable. Este material apropiado no se corta y, por lo tanto, no es necesario ningún cierre hermético dada su excelente capacidad de conformación.

Una ventaja clave de la mezcla del material de base de PET estándar para una mezcla con un aditivo de polímero es que esencialmente las botellas fabricadas con PET se pueden llenar en las líneas de llenado lineales existentes y esto, prácticamente, a las mismas temperaturas. Estas son las temperaturas de operación proporcionadas inicialmente para las líneas de llenado clásicas de botellas de polietileno que fueron utilizadas normalmente para el sector lácteo, especialmente para la leche, debido a los parámetros críticos de aseptización a los cuales dichas botellas de leche deben ser sometidas debido a la inestabilidad inherente de tales productos alimenticios.

Gracias a la inclusión de un aditivo apropiado en el material de base de PET, particularmente, policarbonato, este problema de la temperatura se elimina, de modo que el llenado de las botellas fabricadas del material de mezcla de PET se puede hacer con las instalaciones existentes. La significativa ventaja es que las líneas de llenado asépticas lineales existentes se pueden utilizar también incluso para el llenado de botellas de PET mixtas, y esto sin grandes costes de transformación, que de otro modo habrían sido necesarios para poder lograr la aseptización a temperaturas más bajas que son aplicables en el caso de llenado de botellas de PET puro. Esto abrirá después el mercado de las botellas de PET o recipientes en el sector lácteo, el cual en sí mismo no era lo suficientemente amplio como para ser interesante para el sector de llenado, desalentado por los grandes costes de transformación. Esta es también la característica de definición que es peculiar a este recipiente de acuerdo con la invención.

Otra ventaja significativa en la sustitución de polietileno por el material de base para los recipientes PET a ser llenados consiste en la eliminación de la necesidad de proporcionar un cierre hermético, gracias a la eliminación del proceso de corte utilizado con el polietileno. La ventaja principal del PET está asociada con su proceso de estiramiento aplicado, su excelente capacidad de conformación, su aprovechamiento pleno.

Por consiguiente, el proceso de llenado global se simplifica considerablemente gracias a la eliminación de ese proceso de corte el cual era necesario en el método hasta ahora predominante de aplicación en botellas de polietileno destinadas al llenado con leche y/o productos lácteos en condiciones de alta temperatura debido a la esterilización de estas botellas. Por lo tanto, estas temperaturas de esterilización ya no son demasiado altas para el uso de botellas de PET en lugar de botellas de polietileno. Gracias al trabajo de la invención se puede hacer directamente en línea, lo que no es siempre posible con las botellas de polietileno.

Según una realización especial de la invención, los aditivos se forman de aditivos de polímero, preferiblemente de aditivos de polímero termoplástico con mayores valores de temperatura vítrea T_g y de temperatura de fusión T_m que el material de base, usualmente PET.

El tereftalato de polietileno es un material excelente para el envasado de leche pasteurizada, el cual no la mantiene durante mucho tiempo y se distribuye y se mantiene frío, con una vida útil de 7-10 días. Sin embargo, la ausencia de una barrera de luz incorporada a través de todo el recipiente dificulta en gran medida el uso de todas las formulaciones plásticas de PET para el envasado de leche esterilizada, de temperatura ultra alta de larga vida (UHT), que mantenga durante 4-6 meses una temperatura normal.

Uno de los problemas con la leche y productos lácteos en general, radica en su naturaleza inestable. El hecho es que pueden ser atacados por efectos externos indeseables que forman parte de las condiciones imperantes del entorno. Por lo tanto, sus propiedades de mantenimiento dependen en gran medida del modo en que se envasan.

Según una realización adicional de la invención, los aditivos están formados por un material plástico que es incompatible con la materia prima primaria formada por PET, por lo que su índice de refracción está bastante lejos de los de PET.

Estos resultados proporcionan una doble ventaja, no solamente con las propiedades térmicas mejoradas, sino también con su opacidad, protegiendo de este modo el producto contenido de la luz y otras radiaciones de los alrededores.

De acuerdo con una realización privilegiada de la invención, dicho aditivo está formado por un polipropileno. Este material PP tiene muy buenas propiedades de dispersión, particularmente en PET, por lo que este material es el mejor cualificado para la posterior transformación de la preforma en un recipiente.

Por lo tanto, se proponen preformas inmediatas cuya función es también la de un semi producto semi-acabado que puede ser transformado directamente en un recipiente equipado con una barrera de luz eficaz. Particularmente, el índice de refracción de tal material de fuente primario se ve tan afectado que la radiación no se refracta prácticamente. Esto permite que el recipiente acepte bebidas y alimentos que están protegidos de los rayos de luz dañinos externos, particularmente bajo condiciones de operación de presión normales, contra la fotooxidación y la posterior degradación de los productos catalizados por la luz. La superficie de este recipiente refleja una parte importante de la luz incidente de manera natural. Además, la pared del recipiente presenta un alto nivel de refracción interna. Ambos fenómenos antes mencionados de reflexión y refracción se combinan conjuntamente para trabajar de manera significativa contra el paso de la luz, lo cual es beneficioso para los productos fotosensibles tales como la leche UHT. Por lo tanto, la leche UHT se puede almacenar de forma fiable a largo plazo, incluso a temperatura ambiente y en presencia de la luz, sin la necesidad de almacenamiento especial o refrigeración en habitaciones oscuras. Esto proporciona una mejora significativa en comparación con las estructuras existentes de PET, ya que es particularmente adecuada para las condiciones de operación normales de temperatura, lo que es particularmente favorable para recipientes como los recipientes de leche UHT que se almacenan a temperatura ambiente. Esto permitirá además que los pigmentos de color blanco conocidos que son más caros, se puedan sustituir con un bajo porcentaje de aditivos de polímero más baratos, lo cual es económicamente ventajoso.

Además la opacidad de la pared exterior se puede obtener mezclando con aditivos de polímeros termoplásticos mencionados anteriormente con el PET según una proporción del 1 al 10% en peso. Lo notable es que la coloración antes mencionada a blanco se obtiene ya con una muy baja adición de aditivos, a niveles que van hasta solamente el 2%, lo que es mucho menor que los niveles conocidos. Con la adición de mayores porcentajes de aditivos de polímeros

surgen problemas opuestos con la estructura, con un riesgo de delaminación debido a una incompatibilidad de los materiales mezclados. Preferiblemente se trabajará, por tanto, con porcentajes que no excederán el umbral crítico del 10 o incluso del 8%, con lo que las propiedades mecánicas satisfactorias de la mezcla se mantienen con la adquisición simultánea de un efecto de barrera satisfactoria. Estos aditivos se mezclan en el PET a un nivel del 3 al 9%, lo que aumenta aún más el impacto antes mencionado y, además, en un intervalo del 5 al 8% en peso. Por lo tanto, se consiguen recipientes de PET opacos cuyo color de pared y densidad de color, que es una medida de la opacidad, se obtiene sin la adición de pigmentos de color blanco.

Un beneficio adicional de la adición de polipropileno es que la denominada viscosidad intrínseca del material de la preforma procesada se mejora en comparación con el PET convencional con carga mineral. Este parámetro indica la conveniencia de procesar la preforma en una denominada instalación de moldeo por soplado y estiramiento, en la cual la preforma se sopla en el recipiente final. Las preformas opacas con mayor cargas de pigmento presentan niveles significativamente más bajos de viscosidad intrínseca que las preformas normales, por lo que estas preformas no tienen la capacidad de molde requerido en el proceso de soplado de la preforma. Como resultado, se hace más difícil estirar la preforma y soplarla en una botella con las propiedades deseadas, particularmente en lo que se refiere a la distribución de espesor de la pared. Las preformas con polipropileno añadido en sustitución de colorantes tienen un alto nivel de capacidad de molde y viscosidad intrínseca de modo que tales preformas se pueden procesar con mayor facilidad en instalaciones convencionales de moldeo por soplado y estiramiento. La consecuencia directa es que se pueden producir recipientes con un peso mucho más bajo con la aplicación de esta tecnología de aditivos de polímeros en comparación con los recipientes fabricados con elevadas cargas de pigmento estándar conocidas. Además, como la densidad de polipropileno es del 30% más baja que la de PET, la densidad del material PET mezclado con aditivos PP se reduce también y también se reduce el peso del recipiente. Por tanto, los recipientes propuestos, respectivamente las preformas, son mucho más ligeros.

Además es conocida una estructura de PET, que se forma por una estructura de una sola capa fabricada con PET blanco opaco pero con una carga relativamente alta de pigmento blanco con dióxido de titanio o sulfato de zinc. La desventaja de esta estructura es que se requiere una carga relativamente alta de los pigmentos, que va hasta el 8%, lo que tiene un impacto adverso en la facilidad de moldeo por inyección. Hay otra influencia negativa en el proceso de calentamiento de la preforma para su soplado en recipientes. Aun así, la protección de la luz no es satisfactoria. En última instancia, hay un impacto adverso en el coste.

Es conocida también una estructura de tres capas para recipientes de polietileno con una barrera de luz que consiste en una capa de polietileno negro en ambos lados rodeada por una capa de polietileno blanco. Además, es conocida una estructura de seis capas formada por la superposición de un polietileno blanco seguido por un polietileno negro, a continuación, un adhesivo, una denominada capa de EVOH, otro adhesivo y, finalmente, un polietileno negro como estructura de barrera de la luz y del oxígeno. Todavía adicionalmente, es conocida también una estructura de tres capas de PET que consiste en una capa de PET negro entre dos capas de PET blanca adyacentes.

El inconveniente de estas tres estructuras conocidas es que la carga de pigmento blanco en la capa exterior debe ser relativamente alta para evitar que el color negro de la capa media sea parcialmente visible. Esto causaría una decoloración gris en la superficie de la botella con un rastro visible resultante en la capa exterior, lo cual es visible para el consumidor. La coloración es totalmente indeseable. Para evitar esto, los recipientes deben tener una capa exterior de color blanco realizada lo suficientemente gruesa para cubrir la capa de negro y que sea casi invisible. Tales botellas son relativamente pesadas y son demasiado costosas, por los que serán difíciles de ser sometidas a soplado, puesto que la cantidad de pigmentos blancos debe alcanzar niveles relativamente altos que van del 4 al 5% y más.

En lo que se refiere a la sustitución de la capa intermedia negra por una blanca, el problema surge en torno a la frecuencia de la luz incidente que se refleja todavía en la misma y en la capa intermedia blanca sin absorber la luz incidente. Este problema debería resolverse después de considerar el contenido de la botella o recipiente a llenar. Hasta ahora, en este caso, se ha elegido un colorante que todavía era capaz de absorber parcialmente la energía de la luz incidente, incluso con una cantidad relativamente baja de pigmentos o colorantes. El objetivo es que con la inclusión de polipropileno, se pueda conseguir un índice de refracción más alto con menos del 3% de pigmentos y así, al menos, la luz pueda ser absorbida. Lo anterior resuelve el problema de que una capa intermedia negra, o incluso oscura no se pueda cubrir de manera satisfactoria con un color, tal como el rojo, por ejemplo. Esto es generalmente causado por el efecto de sombra indeseada, que puede causar la decoloración significativa al color opaco deseado y de modo que la vista referida no se obtenga como resultado. Se podría observar, por tanto, que la responsabilidad satisfactoria desde el color original puede realmente obtenerse solamente con la inclusión de una capa intermedia blanca.

Un resultado notable de acuerdo con la invención es obtener el resultado de una capa intermedia con una serie de pigmentos que ofrezcan a la botella final una barrera de luz eficaz con una estabilidad térmica satisfactoria, con una muy ligera pigmentación. Esta es una gran ventaja de hecho tanto en términos de peso como de coste. Los pigmentos son siempre muy costosos. Aunque prácticamente todos los plásticos se pueden cargar con pigmentos, pero no todos en la misma medida, tal como el PET en comparación con el polipropileno. Para los productos existentes, hay una pérdida en la fase de soplado, hasta del 50%, y esto debido a la carga de pigmentos.

La presente invención se refiere además a un proceso de fabricación de recipientes, incluidos los recipientes de poliéster mediante el moldeo por inyección de preformas, seguido por el soplado de las mismas en recipientes. Se forma una composición inmiscible que es de color blanco, naturalmente, es decir, sin pigmentos. Esta inmiscibilidad se utiliza adicionalmente en la denominada orientación preforma, particularmente durante el soplado de la misma en un recipiente, ya que la superficie del material con un aspecto blanco se transforma en un aspecto nacarado, al menos en las zonas en las que la preforma es estirada.

Los resultados de transmitancia se pueden mejorar aún más mediante la adición de una pequeña cantidad de

colorantes en la mezcla de PET/PP, normalmente en el orden de aproximadamente el 4% en peso hasta el 2%, respectivamente máx. del 8% al 5% para un recipiente estructurado multicapa y de una sola capa, respectivamente. Esto produce resultados directamente visibles a simple vista.

La presente invención se refiere también a un procedimiento para la fabricación de recipientes multicapa mediante el moldeo por inyección de preformas con co-inyección, seguido del soplado de las mismas en recipientes.

De acuerdo con una realización especial de la invención, dicha adición de polímero se incluye en una estructura de multi-color con una capa intermedia de PET. Con esto la transmisión de luz puede quedar muy restringida. Por tanto, la combinación de esta mezcla de polímero en una estructura multicapa con una capa central de PET coloreada presenta cierta eficacia. Tanto los acabados nacarados como metalizados se pueden colorear partiendo de una base blanca mediante la adición de pigmentos de color de PP, o incluso si se utiliza una estructura multicapa con una capa intermedia coloreada.

Para resumir, las botellas multicapa se pueden fabricar en una forma económica con un peso inferior, de este modo se logra un menor coste. Una ventaja adicional es que el proceso de soplado e inyección es equivalente a una sola capa de PET ordinaria, lo cual no es posible con los sistemas existentes.

Por lo tanto, la falta de una protección contra la luz apropiada en el envase conocido produce como resultado la foto-oxidación de la leche envasada. Esto produce el desarrollo de sabores secundarios indeseables asociados con la luz. La riboflavina o vitamina B2, que está presente en la leche, así como otras vitaminas y nutrientes, también se ven fácilmente afectados por la fotodegradación. Es sabido que la degradación de la leche es causada por la exposición a la luz, visible o no, especialmente en el intervalo de longitudes de onda entre 200 y 550 nm. En consecuencia, la leche debe protegerse, a toda costa, contra esas longitudes de onda nocivas en aras de mantener la calidad del producto a lo largo del tiempo de conservación predeterminado de la leche.

Para los productos que tienen nutrientes sensibles al oxígeno adicionales, se debe obstruir en lo posible el paso de oxígeno para evitar la pérdida de calidad. Por ejemplo, los envases de leche UHT fueron diseñados para impedir el paso de la luz visible, pero también de la radiación UV. Por tanto se utilizaron cartones multicapa todavía con una barrera de luz total y una capa de lámina de aluminio para evitar la introducción de oxígeno. Sin embargo, con este tipo de envases la preservación de los contenidos después de la apertura del recipiente es insatisfactoria debido al cierre.

Por otra parte, ninguna de las estructuras existentes antes mencionadas es capaz de proporcionar alguna barrera de oxígeno adicional, en comparación con los recipientes de PET convencionales, al menos en los envases de productos sensibles a la luz y al oxígeno. Por lo tanto, todavía una ventaja adicional de la invención consiste en que se puede incluir una barrera de oxígeno en el recipiente, respectivamente en la pared de la preforma mediante la sustitución del PET de una o más capas por una barrera de poliéster con absorción de oxígeno.

Otras características y propiedades de una preforma, el recipiente y respectivamente el procedimiento de acuerdo con la invención se exponen a continuación en la siguiente descripción de algunas realizaciones de la invención que se representan en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en sección transversal esquemática de una preforma de acuerdo con una primera realización de la invención a lo largo de su eje longitudinal.

La Figura 2 es una vista similar a la Figura 1 de una segunda realización de una preforma de acuerdo con la invención. Las Figuras 3 a 5 son, cada una, una vista oblicua de la parte superior de una realización de un recipiente de acuerdo con la invención, respectivamente, del estado de la técnica.

Las Figuras 6 y 7 son ambas una vista en explosión de una representación detallada mixta mostrando una sección transversal parcial a lo largo de su eje longitudinal del recipiente y su tapa de cierre de acuerdo con las Figuras 3 y 4, respectivamente.

Las Figuras 8 y 9 son ambas una vista frontal de diversas realizaciones de un recipiente de acuerdo con la invención.

La Figura 10 es una vista detallada ampliada de una sección de pared de un recipiente de acuerdo con la Figura 3.

Descripción

En general, la presente invención se refiere a preformas y recipientes destinados a contener productos contaminables tales como leche, productos lácteos o zumos de fruta y los denominados refrescos o bebidas funcionales o vitaminizados que contienen nutrientes. Estos recipientes tienen que ser asepticados antes de llenarse, y por ello necesitan ciertas propiedades térmicas, los cuales faltan en las botellas de PET estándar.

Se ha de entender que, aquí, se hace referencia a los recipientes ordinarios que tienen una pared rígida o semi-rígida con una forma predeterminada. Estos recipientes están diseñados para condiciones normales de presión y no están sujetos a cumplir con condiciones especiales, tales como condiciones de alta presión, por ejemplo.

La Figura 1 muestra una denominada preforma mono-capa 10 fabricada con una mezcla 13 de un material plástico 11 con aditivos 12 incorporados en su interior, con una pared 4 y un cuello 5 en sección transversal tomada de acuerdo con el eje longitudinal ℓ .

La Figura 2 muestra una preforma 20 con una estructura de tres capas que consiste en una capa de base 1 en la que se incorpora una capa de núcleo intermedia 2 consistente en un material plástico secundario 21, y aditivos 22 para formar una mezcla secundaria 23, véase Figura 10, con un lado orientado hacia el exterior 1 y un lado interior 3. Ventajosamente, el material plástico primario 11 se fabrica de PET, opcionalmente también el material plástico secundario 21.

La Figura 3 muestra el área del cuello 5 de un recipiente 60 fabricado mediante moldeo por soplado y estiramiento, particularmente con PET como material de base. El borde 6 del cuello 5 o pico está formado por su extremo libre y se encuentra en la extensión del perfil interior 7 del cuello que muestra una forma esencialmente recta, lo cual es visible en la Figura 6. Un perfil continuo del cuello se obtiene por tanto, promoviendo de este modo un vertido muy suave de la bebida contenida en la botella o cualquier contenido.

En oposición a ello, la Figura 4 muestra el cuello obtenido para las botellas 90 fabricadas a partir de un material basado en un plástico extruido, tal como particularmente polietileno, que necesitan de un cierre hermético 91 en el borde del pico de la botella. Dicho cierre hermético 91 sirve como una superficie de soporte para el elemento de estanqueidad 92, tal como una lámina de aluminio que se tiene que retirar según la flecha A, por ejemplo, tal como se puede observar en la Figura 5.

Con las botellas moldeadas por inyección 60, 70, 80, la tapa 50 se retira simplemente de acuerdo con la flecha F de manera que la botella está entonces lista para su uso y puede, por tanto, vaciarse, de acuerdo con una cantidad que es casi arbitraria, mientras que no afecta significativamente la bebida que queda en la botella. La ausencia de problemas de estanqueidad se debe a la existencia de un reborde de estanqueidad 51 directamente construido en la tapa 50, el cual es visible en la Figura 6.

Por el contrario, para las botellas extruidas la función de sellado está asegurada por la cooperación de la lámina de estanqueidad 92 con el rebaje 91 del cuello extruido, tal como muestra la Figura 7. El resultado de ello es que con las botellas extruidas 90 conocidas, especialmente de polietileno, después de la eliminación del elemento de estanqueidad 92, actualmente la botella se debe vaciar realmente ya que después de la extracción de una lámina de estanqueidad de este tipo, no hay más cierre hermético disponible para que cualquier resto de producto en la botella pueda ser fácilmente alterada. Como se muestra en la Figura 7, la tapa extruida 95 no tiene ningún elemento de estanqueidad propio. Un inconveniente adicional de la botella extruida es que no se puede vaciar tan suavemente como con la botella con pico moldeada por inyección, precisamente debido a la presencia de dicho rebaje que retiene una cantidad residual de líquido en una esquina 98 formada entre la muesca y el cuello adyacente.

De lo anterior queda claro, por tanto, que el uso de botellas de PET como recipientes con picos moldeados por inyección, es más higiénico, especialmente para productos fácilmente alterables o inestables, tales como la leche, por ejemplo.

Con el fin de sustituir la botella de polietileno para la leche de acuerdo con lo anterior, una mezcla de policarbonato y PET se utiliza ventajosamente, por ejemplo, en aproximadamente el 10%. Esto permite que la botella de PET se limpie a una temperatura de contacto más elevada de 75 °C a 85 °C mediante el uso de gas de peróxido de, por ejemplo al menos 120 °C con el fin de satisfacer el requisito del denominado nivel de reducción de bacteria "log". Los beneficios son que las empresas de llenado podrán seguir utilizando su infraestructura existente, incluso cuando se utiliza el PET, sin problemas de estanqueidad en la abertura de vertido o de cortar la parte inferior, ni de capacidad de formación, almacenamiento o aspecto brillante, ya que se puede trabajar directamente en línea. La condición para esto es que el recipiente de PET tenga una contracción máxima de hasta un máximo del 5% o incluso menos del 3,5 al 4%, y que la tapa 50 se pueda hacer de manera aséptica. Hasta el 1% se prefiere.

Las propiedades térmicas que son aplicables se exponen con mayor detalle a continuación y se someten a experimentación.

40 **Ensayos**

Se realizaron ensayos de contracción en las botellas de una sola capa con la mezcla de policarbonato y PET de 10%, que produjo una contracción del 6 al 7%, mientras que la mezcla de polipropileno y PET de 10% generó una contracción de aproximadamente el 11%. El objetivo es obtener una contracción máxima del 3 al 4% o incluso del 1%, con una temperatura del agua de 86 °C, en comparación con el 17 al 20% habitual del PET estándar ordinario.

El método de ensayo utilizado aquí se puede describir como sigue. Las botellas se llenaron en frío hasta el borde, y el volumen se registró. El relleno fue hecho con agua a diferentes temperaturas 75 °C, después a 80 °C y finalmente a 85 °C.

A continuación, las botellas se dejaron durante un intervalo de tiempo de aproximadamente 5 minutos, después de lo cual se vaciaron las botellas, tras lo cual se enfriaron.

Después nuevamente, las mismas botellas se llenaron en frío hasta el borde y se registró el volumen. Ese ensayo se repitió para varios materiales de botella, que se muestran en la siguiente tabla. Por lo tanto, el material de base estándar tal como PET y el denominado material de "llenado en caliente" estándar se probaron sucesivamente.

Una mezcla de 90% de PET con 10% de PEN se ensayó también.

Adicionalmente, la mezcla de 10% de polipropileno con material estándar se sometió a ensayo, y también el PETN05.

Finalmente, el PET como material estándar se mezcló con 10% de policarbonato.

Las mediciones en el laboratorio alcanzaron una contracción expresada en % a diversas temperaturas anteriores. Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

	75 °C	80 °C	85 °C
PET estándar	-3,5%	7,3%	-17
Material de llenado en caliente estándar		-5,8%	
90% de PET estándar + 10% PEN	-2,8%	-3,8%	-6,9%
90% de PET estándar + 10% de PP	-2,9%		-11,4%

	75 °C	80 °C	85 °C
90% de PET estándar + 10% PETN05		-3,9%	-3,3%
90% de PET estándar + 10% PC	-4,1%		

La contracción de la botella se mide por la medición de las diferencias en la carga de agua antes y después del calentamiento experimental de las botellas de ensayo.

5 Se puede deducir de la tabla anterior que la contracción respectivamente medida está comprendida entre el 2,8 y el 4,1% para una temperatura medida de 75 °C.

Cuando la temperatura medida fue de 80 °C, la contracción varió entre el 3,8 y el 7,3%. Sin embargo, si la temperatura medida es de 85 °C, la contracción varía entre el 3,3 y el 17%.

Esta tabla muestra, por tanto, que la menor contracción se produce con una temperatura medida de 75 °C, lo cual era de esperar. Asimismo, las variaciones más grandes se producen a 85 °C.

10 Entre los diversos materiales ensayados, la contracción más pequeña se observó en el caso de la mezcla de 90% de PET con 10% PEN donde la contracción fue solamente del 2,8%, con una temperatura de operación de 75 °C. Una contracción de casi el mismo orden de magnitud del 2,9% podría medirse cuando el material de PET estándar se mezcló con el mismo% de polipropileno, es decir el 10%. Ambas mezclas muestran sin embargo un comportamiento diferente a temperaturas de operación más altas. A 85 °C se pudo encontrar que la contracción se elevó al 6,9% en el primer caso y fue significativamente mayor, hasta el 11,4% de contracción en el segundo caso.

15 En contraste, aún cuando a temperaturas de operación más altas, tales como 85 °C, la tasa de contracción fue esencialmente análoga entre la mencionada mezcla de 90% de PET con 10% de PEN y el material de base estándar mezclado con 10% de policarbonato con tasas de contracción, respectivamente, de 6,9 y 7,0%. En ese caso, sin embargo, ambos valores divergen de nuevo a una menor temperatura de operación de 75 °C donde las tasas de contracción fueron, respectivamente, del 2,8% y del 4,1%.

20 La tasa de contracción más pequeña en la temperatura de ensayo más alta de 85 °C se pudo medir con el material PETN05 ya que la tasa de contracción en ese caso fue de apenas el 3,3%. Lo notable en este material es que éste es el único material ensayado que mostró una tasa de contracción que disminuyó con el aumento de la temperatura de operación.

25 Aparte del aspecto de costes, la elección del material de la botella, dependerá por tanto, de la aplicación deseada, particularmente de la temperatura de operación a ser utilizada. A valores bajos, por ejemplo 75 °C, se dará preferencia, de acuerdo con los ensayos, a la mezcla de 90% de PET/10% PEN; y, posiblemente, a la mezcla de material estándar con 10% de polipropileno el cual también es el aditivo preferido para conseguir la protección de la luz.

A mayores temperaturas de operación, en este caso 85 °C, se dará preferencia al PETN05.

30 Sin embargo, cuando se desea una tasa de contracción satisfactoria con todas las temperaturas de ensayo especificadas, dicha mezcla de 90% de PET/10% de PEN es el material con la mejor tasa de contracción, considerando el promedio.

Otras perspectivas para la presente invención son, por ejemplo, mezclas adicionales con otros materiales o mejor formadores de núcleos o generadores germinales.

35 En una realización preferida, la mezcla destinada a aumentar las propiedades térmicas se utiliza también para generar opacidad.

La capa de base primaria puede tener un aspecto blanquecino opaco de manera que la radiación incidente, particularmente, la luz, se refleja en gran medida cuando incide en la pared. La capa exterior 1 es, por tanto, una barrera de luz efectiva, cuyo efecto de bloqueo de luz se puede reforzar aún más por la capa intermedia 2.

40 La capa intermedia 2 puede estar coloreada ya que las radiaciones pueden pasar a través de la capa exterior 1 de la pared al menos parcialmente absorbidas por la capa intermedia 2, la cual de este modo sirve como filtro de radiación aguas abajo con una función impermeable.

45 Esta realización es particularmente útil para la etapa de soplado de la preforma en un recipiente y, especialmente, en una botella para leche UHT. En este caso, la capa intermedia 2 actúa también como una barrera de gas, además de excluir la luz mediante la absorción de la misma, con lo que el oxígeno que penetra desde el exterior es absorbido también, por tanto, mediante la misma, de tal modo que la leche no se ve alterada por dichas partículas de oxígeno exteriores. Por tanto, este efecto de barrera de gas se combina aquí con la acción de barrera de luz de las capas exterior e interior 1 y 3.

50 De manera más general, una estructura multicapa tiene la ventaja de que las posibles sustancias externas indeseables que penetran a través de la capa exterior 1 serán totalmente bloqueadas justo después por la capa intermedia 2, que actúa como una barrera de exclusión, proporcionando de este modo una seguridad de detención adicional.

Para optimizar la estructura, la capa intermedia 2 se puede cambiar de negro a gris con polipropileno o incluso preferentemente a color blanco u otros colores que se admiten en gris con polipropileno, con el fin de garantizar la misma exclusión máxima de luz.

55 La cantidad de aditivos 22 en la capa intermedia 2 se puede aumentar a niveles muy altos en comparación con las situaciones habituales, debido a que la capa intermedia, por ejemplo, con solo aproximadamente el 10% del espesor total de la preforma, no afecta a la mecánica características del recipiente y por lo que no influye, ya sea en el moldeo por soplado de las preformas, o en la co-inyección de la misma. Estas características vienen dadas principalmente por la capa interior 3 y la capa exterior 1, que totalizan aproximadamente el 90% de la estructura de tres capas 10.

60 Además, una pluralidad de otros aditivos coloreados y colorantes pueden incorporarse en la capa intermedia 2 más fácilmente que en las situaciones habituales con PET, ya que cualquiera puede utilizar temperaturas de inyección inferiores para la capa intermedia que para la capa exterior 1 y en la capa interior 3. Esto abre una gama muy amplia de

posibilidades para la incorporación de otros y/o más aditivos, particularmente en la capa intermedia, lo cual no era posible con las preformas que presentan una estructura de una sola capa.

Con un color más pálido para la capa intermedia, se necesita una menor cantidad de aditivos colorantes en la capa exterior, la cual tiene una función de cobertura, ya que un color más pálido es más fácil de ocultar por una capa exterior blanca. Esto tiene un efecto bastante favorable al reducir el costo y mejorar la facilidad de soplado de la preforma 10. Por tanto, es posible utilizar preformas opacas con una pared gruesa, lo que no sería posible de otra manera en condiciones normales.

Además, el color de la capa intermedia 2 y el color de la capa exterior 1 se pueden mezclar y adaptarse el uno al otro si el color requerido de la superficie exterior no es blanco, tal como azul, rojo, oro, amarillo o naranja, etc. Tales situaciones pueden surgir principalmente de los requisitos de comercialización para la identificación de dichos recipientes, en los que el PET es un buen material de base, ya que ofrece numerosas posibilidades en este sentido, incluyendo una gran variedad de diseños y formas para los recipientes. La combinación de colores mencionada anteriormente se puede utilizar al máximo haciendo que la capa exterior 1 transparente y aún coloreada, proporcionando de este modo opciones adicionales mediante el uso de cualquier combinación posible de color requerida. Esto también mejora las propiedades de barrera de luz.

En cuanto a la capa intermedia blanca, se realiza una adición de producto el cual es invisible al ojo, a través del cual el haz de luz se absorbe parcialmente. Los beneficios de esto es que con una pigmentación más baja, se puede obtener una absorción de luz mucho mayor, hasta que menos del 1% alcance la capa intermedia. Gracias a la capa intermedia blanca, la capa exterior puede presentar muchos colores, por ejemplo rojo, amarillo, por ejemplo. Gracias a la pigmentación inferior, la botella de PET opaca es más barata y más ligera, y no hay una pérdida de la capacidad de soplado.

Los siguientes ejemplos ilustran las mejoras adicionales en las propiedades de barrera de la pared del recipiente, no solamente para la luz, sino también para el oxígeno. Una barrera de oxígeno mejorada adicionalmente que va más allá del PET estándar se puede incorporar para el envasado de productos lácteos sensibles al oxígeno que contienen nutrientes básicos tales como vitaminas, proteínas, carbohidratos, almidones, ácidos grasos esenciales, etc. Esto se puede lograr mediante la incorporación de materiales en la capa intermedia 2 con propiedades de barrera mejoradas, tales como plásticos de barrera aromáticos o alifáticos, nylon y poliésteres aromáticos, tales como por ejemplo:

- polietileno de 2,6-naftalato (PEN)
- ionómero de tereftalato de polietileno (PETI)
- polietilenimina (PEI)
- 2,6-dicarboxilato politrimetil naftaleno (PTN) y
- copolímero de tereftalato de polietileno - naftalato de polietileno (PETN).

Como alternativa, el mismo objetivo se puede lograr también mediante la adición de un eliminador de oxígeno, tal como un poliéster oxidable o un nylon oxidable.

Esto se puede lograr mejor mediante la incorporación de tanto un material con propiedades de barrera mejoradas y un eliminador de oxígeno, de modo que el interior del recipiente queda protegido no solamente de la luz, sino también del oxígeno.

De este modo, la incorporación de aditivos poliméricos en el material de base de PET en combinación con el uso adicional de los aditivos de color en estructuras multicapa pero también de una sola capa puede dar lugar a una gran variedad de efectos de color combinados que no solo garantizan las propiedades de barrera de luz técnicamente deseables sino que ofrecen también ventajas visuales que facilitan la identificación del producto.

Además, una estructura de una sola capa 20 es satisfactoria para algunas aplicaciones en la industria láctea, especialmente para los productos derivados de la leche, donde la acción degradante de oxígeno es menos crítica. Dicha estructura de una sola capa se muestra en la Figura 2. Cualquier color se puede utilizar en estas aplicaciones, y una botella de leche de una sola capa se puede fabricar mediante la adición de los pigmentos de color necesarios y las materias colorantes.

La Figura 8 muestra un recipiente del tipo de botella 70 obtenido por estiramiento y soplado de una preforma del tipo mostrado en las Figuras 1 y 2. La pared exterior 71 presenta un aspecto especial 72 indicada aquí por punteados de luz. Este efecto notable es causado por un aspecto nacarado 72 que la botella 70 presenta al consumidor, por lo que no solamente es particularmente atractiva, sino que también es más fácil de reconocer. El efecto nacarado se ve reforzado por el estiramiento biaxial de la preforma, es decir, su estiramiento tanto en la dirección radial como en las direcciones longitudinales, y por el soplado de la preforma para formar el recipiente. Este efecto nacarado se logra a partir de la delaminación que ocurre en la mezcla del material de base primario y aditivos poliméricos mutuamente inmiscibles, en que su inmiscibilidad es a su vez debido a su incompatibilidad. Por lo tanto, es la opción con pleno conocimiento de materiales incompatibles como constituyentes de la mezcla de trabajo de plástico lo que crea este sorprendente efecto nacarado.

Este efecto nacarado 72 no es solamente una ventaja en la presentación del producto, sino que también sirve a un propósito técnico haciendo que la superficie exterior 71 resulte bastante reflectante. La superficie resultante tiene ya, por tanto, una de las tres propiedades fundamentales que caracterizan a una barrera de luz, que son baja transmisividad, alta capacidad de absorción y de alta reflectividad.

Lo que es notable aquí es que este efecto nacarado 72 produce un brillo blanco si se elige un polímero especial y mezcla con PET. Se pueden obtener propiedades de barrera satisfactorias incluso sin la adición de ninguna materia colorante, particularmente, una blanca. Por consiguiente, el aspecto nacarado pálido blanquecino 72 se puede obtener solamente mediante el estiramiento del plástico, sin embargo, sin el uso de ninguna materia colorante.

Las propiedades de barrera se pueden mejorar aún más mediante la adición normalmente de una pequeña cantidad de colorantes, solamente de aproximadamente el 2-4% en peso, o aproximadamente del 5-8% en peso, en función de si el recipiente tiene una estructura multicapa o de una sola capa. Esta es una considerable ventaja desde el punto de vista técnico, ya que la adición de colorantes causa problemas cuando una preforma está siendo soplada en una botella.

5 Mientras más pigmento contiene, más difícil es el proceso de soplado. El valor crítico, situado por encima del 8% para los pigmentos de color es un valor umbral más allá del que el soplado de las preformas en botellas se vuelve considerablemente difícil.

Se ha demostrado experimentalmente que la pared 71 puede reflejar hasta el 92% de la luz incidente incluso sin el uso de colorantes, pero mediante la incorporación de aditivos poliméricos individuales, lo cual es más que suficiente para una amplia gama de aplicaciones, tales como botellas de maguito, donde el manguito impreso se puede dibujar con prácticamente cualquier patrón en un recipiente de este tipo.

Una ventaja adicional radica en el más fácil soplado de la preforma en un recipiente, debido a la posible ausencia de pigmentos de color, que hacen que el soplado, solamente, sea difícil. Además, las propiedades mecánicas del material no se ven disminuidos aquí, ya que, inevitablemente, solo lo hacen cuando se añaden colorantes. Además, la estabilidad térmica de la preforma es mejor, por lo que esta última permanece estable a temperaturas considerablemente más altas.

Además, la ausencia o al menos en gran medida reducida presencia de pigmentos, que son relativamente más pesado que los aditivos poliméricos, da como resultado que el recipiente formado sea muy ligero, con una reducción de hasta el 20% en peso más ligero, mientras que conserva un índice reflectante de más de 92, junto con la posibilidad de utilizar los equipos de soplado habituales.

Sin embargo, una mejora en las propiedades de barrera de luz para una estructura de multicapa en comparación con una de una sola capa no se puede esperar si no hay colorantes incorporados en su interior. Por tanto, el uso de una estructura multicapa es útil principalmente si hay colorantes presentes.

La opacidad de la capa exterior 71 se obtiene por la adición de un aditivo de polímero termoplástico que asciende al 1% en peso en el PET.

Como alternativa, dicho aditivo de polímero termoplástico se forma de polipropileno/carbonato. Se puede mezclar con el PET a razón del 1 al 10% en peso, preferentemente del 5 al 8% en peso.

Otros aditivos poliméricos termoplásticos se forman mediante aditivos de polietileno, particularmente, denominado polietileno de alta densidad conocido como HDPE, polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de densidad media (MDPE) y polietileno lineal de baja densidad (LLDPE). Además se consideran los co-polímeros de acetato-poliolefina, tales como metil- (EMA), etil- (EEA), vinil- (EVA) acetato, polietileno co-polímeros de alcohol vinílico (EVOH), poliestireno (PS), cloruro de polivinilo (PVC), tereftalato de polietileno (PET), isoftalato de polietileno (PEI), tereftalato de polibutileno (PBT), naftalato de polietileno (PEN), naftalato de trimetileno (PTN), isoftalato de politrimetileno (PTI), tereftalato de trimetileno (PTT), copolímeros de ácido ftálico, policarbonato (PC), acrilonitril-butadien-estireno (ABS), poliamida 6 (PA6), poliamida 66 (PA 6,6).

La Figura 9 muestra una variante de la botella 80, en la que las zonas más oscuras sombreadas 81 indican una apariencia metalizada 82 del recipiente.

Dicho efecto nacarado 72, respectivamente efecto metalizado 82, que son debidos a la adición de un aditivo polimérico al plástico de base primario, presentan la ventaja intrínseca para los productos sensibles a la luz, tales como leche UHT, que la superficie 71 ó 81 del recipiente 70 y 80 que contiene la leche refleja una proporción sustancial de la luz incidente de una manera natural. Además, la pared del recipiente tiene un gran nivel de refracción interna. Estos dos fenómenos se combinan mutuamente para reducir o incluso impedir la penetración de la luz.

Hay un efecto de bloqueo de la luz a través de la adición de aditivos de polipropileno al PET como material plástico primario sin la adición de aditivos o sustancias de color. Una alta reflectividad es causada por el aspecto nacarado de la pared del recipiente después del moldeo por soplado y estiramiento subsiguiente de la preforma de PET/PP original.

Las estructuras multicapa tienen una adición del 10% de aditivos de polipropileno, y, además, una adición de colorantes a razón del 2% de color blanco en la capa exterior 1 y del 2% de color negro en la capa intermedia 2. En cuanto a la transmisión, el efecto se produce por la inclusión de una capa de color como la capa intermedia que proporciona un efecto bloqueo de la luz. Hay un efecto reflectante en la pared exterior nacarada, al igual que en el caso de la estructura de una sola capa y la refracción interna de la luz.

Es particularmente digno de señalar que la estructura multicapa del recipiente de acuerdo con la invención se puede utilizar también con una capa intermedia 2 que es igualmente blanca en lugar de negra. La sustitución de la segunda por la primera acuerdo con la invención es posible aquí gracias a dicho efecto sinérgico de los aditivos poliméricos de tipo polipropileno y los aditivos colorantes, asegurando un efecto de bloqueo de luz intrínseco adicional para permitir la obtención de este modo de bloqueo de la capa intermedia 2 sin la necesidad de una capa intermedia negra con su función normal de absorción de luz. Esto tiene también la ventaja excepcional de que, debido a la invención, la capa intermedia negra ya no tiene que estar cubierta por una capa exterior blanca como en los tipos convencionales de preforma. La consecución de este efecto bastante notable solamente es posible sometiendo la preforma inicial, es decir, el producto semiacabado, a un estiramiento biaxial con el fin de obtener el recipiente como el producto acabado. Por lo tanto, es posible conseguir la absorción de la radiación sin ningún tipo de pigmentación, es decir, sin la adición de aditivos colorantes que son necesarios para la obtención de una capa intermedia negra absorbente, pero no para una capa intermedia de bloqueo de luz blanca. Sin embargo, un efecto similar se puede obtener sin la adición de aditivos colorantes o pigmentos sometiendo la preforma inicial al estiramiento biaxial con el fin de formar el recipiente. Debido a este método de estiramiento biaxial, una estructura cristalina se consigue en el tereftalato de polietileno, como resultado del cual el recipiente estirado biaxialmente se vuelve blanco.

Es posible producir un recipiente de color, como una botella con tres capas o más generalmente una estructura multicapa, mediante la adición de un porcentaje relativamente pequeño de colorantes o pigmentos con una incorporación adecuada de aditivos poliméricos según la invención, una muestra de lo cual se representa en la Figura 10.

5 Es bastante difícil de cargar el PET. De hecho, la incorporación de aditivos tales como pigmentos y colorantes en el PET es relativamente difícil, ya que la temperatura de procesamiento que se utiliza aquí es alta, es decir, de 250 a 300 °C, lo cual es indeseable para los pigmentos y colorantes. Además, la pigmentación de PET es mucho más costosa que el de otros plásticos. A este respecto, hay pigmentos que permiten niveles más altos de cargas, tales como por ejemplo HCA® utilizado en algunos ensayos. Por tanto, el mismo efecto de exclusión de luz se puede obtener aquí, pero a un menor coste. Sin embargo, una estructura multicapa se debe utilizar para reducir la transmisión a un mínimo absoluto, es decir, prácticamente a cero. Gracias a la invención, la radiación absorbe la luz en lugar de refractarla, y esto se consigue simplemente mediante el uso de aditivos poliméricos, es decir, con muy pocas cargas de pigmento o colorante o incluso ninguna en absoluto.

10 Otros ensayos se realizaron con la capa intermedia blanca, gracias a la que la capa exterior puede tener cualquier color sin el problema del soplado, por ejemplo, ya que la luz se refleja en el blanco, mientras que el calor pasa a través del negro.

15 Una realización adicional de la preforma contiene una cierta cantidad de metal fragmentado en la mezcla mencionada, particularmente en forma de polvo, preferiblemente con un tamaño de grano particularmente pequeño con alta capacidad de dispersión de manera que se consigue una distribución homogénea de este material, más preferiblemente a un nivel de casi el 2%, preferiblemente no más de 1%. Una ventaja útil de la misma es que la visibilidad de los recipientes puede aumentar significativamente gracias a la presencia del metal. Esto facilitará la clasificación de los recipientes para su reciclaje. Además, los recipientes pueden codificarse.

20 Además, un efecto de espejo particularmente notable en el lado interior de la pared del recipiente puede, por tanto, ser obtenido. La gama de aplicaciones de recipientes con barrera de luz puede, de este modo, ampliarse aún más a los tubos de pasta de dientes para cosméticos y otros, o incluso para hacer fluir los alimentos, como la mayonesa o la salsa de tomate con una pared de recipiente semi-rígida, además de los recipientes con pared rígida.

25 La preforma puede contener una cierta cantidad de metales ferrosos, especialmente de acero inoxidable, con efecto magnético, los cuales se pueden utilizar para su reciclaje. Como alternativa, la preforma contiene una cierta cantidad de metales no ferrosos en la mezcla antes mencionada.

30 Sorprendentemente, el aspecto de la superficie de los recipientes de PET se puede transformar de un aspecto nacarado a un aspecto metalizado, particularmente, un aspecto metalizado plateado, mediante la adición apropiada de aditivos, en la etapa de soplado de la preforma en recipientes. Se puede afirmar que el aspecto de la superficie metalizada se debe a una incompatibilidad adicional de ambos polímeros producidos por el estiramiento en frío, el cual produce un blanqueamiento adicional del aspecto nacarado de modo que el aspecto nacarado desaparece y se ablanda, proporcionando una visión metálica reflectante en el producto manufacturado.

35 Las mediciones realizadas en las botellas de una sola capa indicaron que la luz transmitida se redujo a solamente el 5%, lo que es un resultado excelente en comparación con el PET, que no se ha completado con el aditivo de polipropileno y sin colorantes blancos, tal como se expone a continuación.

40 Si el recipiente se fabrica sólo de plástico PET primario, se podría observar que hasta aproximadamente el 90% de la luz se transmite.

Además, se añaden 2% de aditivos a la materia prima primaria en forma de polipropileno. Se pudo observar que una adición de polipropileno relativamente moderada produce una reducción significativa de la luz que pasa a través del mismo. Además, la adición de polipropileno hasta el 5% redujo aún más la luz que consigue pasar a través de la pared del recipiente hasta el 15%.

45 Con la adición de la misma cantidad de aditivos de polipropileno del 5% para un valor total del 10% de PP, se pudo observar que la transmisión de la luz se limita a apenas el 5%. Por lo tanto, es sorprendente que la luz que consigue pasar a través no disminuye linealmente con la adición de aditivos de polipropileno, sino que en cambio disminuye relativamente rápido. Por ejemplo, se podría determinar cuándo se comparan dos conjuntos de mediciones anteriormente, que cinco veces más aditivos corresponde a diez veces menos luz. El resultado es que la adición de aditivos de polipropileno a un nivel del 10%, produce el resultado bastante extraño de que la transmisión de luz cae en un 95%.

50 Un conjunto de ensayos se explica a continuación. En este conjunto de ensayos, se añade un 5% siempre de aditivos en forma de polipropileno en el PET primario principal, con una adición posterior de colores blancos hasta un nivel del 2% al 8%, respectivamente, cada uno con un incremento del 2% y, del 4, respectivamente, del 6% de blanco. Esto demuestra que la adición de 2% de colorantes reduce el paso de los rayos de luz a aproximadamente el 2%, mientras que si la adición de colorantes se duplica al 4%, el paso de la luz se reduce a la mitad a aproximadamente al 1%.

55 La triplicación de los colores al 6%, reduce el paso de los rayos de luz a aproximadamente el 0,3%.

Los ensayos con el máximo adición de blanco a un nivel del 8% mostraron un poco paso de luz reducido a aproximadamente el 0,15% de la luz incidente.

60 La serie de los cuatro ensayos anteriores mostró que la adición de colores blancos adicionales en un 2%, redujo el paso de la luz del 15% a apenas el 2%. Sin embargo, la adición de los colores blanco puede reducir el paso de la luz a un nivel muy bajo de apenas el 0,15%.

65 En un modo similar a la serie de ensayos anteriores se podría establecer también que la disminución de la transmisión de luz no es una función lineal de la adición de colorantes, ya que una cuadruplicación de los colores del 2% al 8% causa 13 veces más de barrera de luz, lo cual puede considerarse un resultado sorprendente.

Una serie adicional de cuatro ensayos se explica en más detalle a continuación. Estos ensayos se realizaron en condiciones relativamente similares con la duplicación, sin embargo, del porcentaje de aditivos en forma de polipropileno del 5% al 10%.

5 Se pudo observar que la adición de 2% colorantes con una adición duplicada de aditivos de polipropileno del 10% solo dejó pasar aproximadamente el 1% de los rayos de luz incidente, es decir, la mitad de la transmitancia en condiciones similares pero con la adición de la mitad de aditivos de polipropileno al 5%.

La adición de colorantes análoga con 2 por ciento adicional cada vez mostró que con la primera duplicación de colorantes del 4%, hay apenas 0,4% de transmisión de luz. Una triplicación de la adición de colorante blanco del 6% mostró que la transmisión de la luz se redujo aún más a la mitad hasta el 0,2% de la luz incidente.

10 Finalmente, con un aumento de cuatro veces en la adición de colorante blanco hasta el 8%, la transmisión de la luz se redujo a apenas el 0,1% de la radiación incidente.

Una comparación de los resultados del ensayo dentro de este grupo mediciones adicional mostró una vez más que la disminución de la transmisión de la luz no es lineal con el aumento de los colorantes, pero mostró un cierto efecto de aceleración con declive de refuerzo de la luz hacia la adición de aditivos colorantes. Por lo tanto, se puede deducir de esta última serie de mediciones que al proporcionar una adición adicional de polipropileno como aditivo de polímero del 10%, las mediciones son dos veces más bajas que en la anterior serie de mediciones con la mitad de los aditivos de polímero, es decir, 5% de PP, también en presencia de un colorante blanco.

15 Hay un paso de luz reducido a aproximadamente el 1%, mientras que con la adición de apenas el 5% de polipropileno el paso de luz se reduce a apenas el 0,15% de la luz incidente. Dada la duplicación de polipropileno al 10% el paso de la luz se limita a aproximadamente el 0,1%.

20 Se pudo observar que la adición de colores blancos y sin aditivos de polímero puede reducir el paso de la luz al 1%, a una longitud de onda de 550 nm, pero no inferior. Solamente la adición del polipropileno de aditivo polimérico, puede traer las mediciones a un nivel de hasta el 0,1%, lo cual es extremadamente bajo. Niveles más bajos de adición de color blanco con aditivos de polímeros muestran el mismo comportamiento.

25 Solo los rayos de luz transmitida que se extienden a través la pared del recipiente se midieron, ya que solamente esa cantidad de radiación es perjudicial para el producto que está contenido en el recipiente. Los resultados mostrados anteriormente deben compararse adicionalmente con los valores de transmisión permitida en estos sectores. Por tanto, observamos que cuando el producto contenido es leche, el valor de transmisión máximo admisible es del 0,3%. Esto significa en otras palabras que, para preformas de leche tomadas estrictamente, la adición de colorantes es necesaria, ascendiendo al 6% si se añade 5% de aditivos de polímero. Si, por ejemplo, se añade 10% de aditivos de polímero, la cantidad de colores blanco podría reducirse a una tasa entre 4 y 6, por ejemplo aproximadamente el 5% para un colorante blanco, como se puede adoptar por una extrapolación de las mediciones. Este es un resultado significativo con el entendimiento de que el soplado de preformas es más difícil a medida que se añaden más aditivos de color. La dificultad de soplado es fundamental especialmente a partir de la adición de 4% de colorante blanco y más elevado. Por tanto, se señala que la eficacia de la máquina de soplado puede caer al 20% y más. Además, también hay una limitación en la geometría de la preforma debido al hecho de que los espesores de éstas deben ser inferiores a 4 mm, incluso de hasta 3,5 mm.

35 Si tenemos en cuenta también los gastos de los colores blancos tales como el óxido de zinc o dióxido de titanio, la utilidad de una adición mínima de colores blancos se entenderá directamente. En este sentido, se podría establecer que resultados de transmisión muy favorables se pueden obtener incluso sin la adición de colorantes. Los ejemplos de aplicaciones muestran un valor máximo de transmisión del 0,7%, lo cual no es suficiente, debido al filtrado de luz para ciertas especies, especialmente para la leche UHT, donde la transmisión máxima es del 0,3%.

40 Mediante la adición de una cantidad de adición de color blanco reducida a la mitad para el tipo UHT para la misma cantidad de polipropileno como aditivo de polímero, es decir el 5%, se obtuvo un valor de transmisión de luz del 2%.

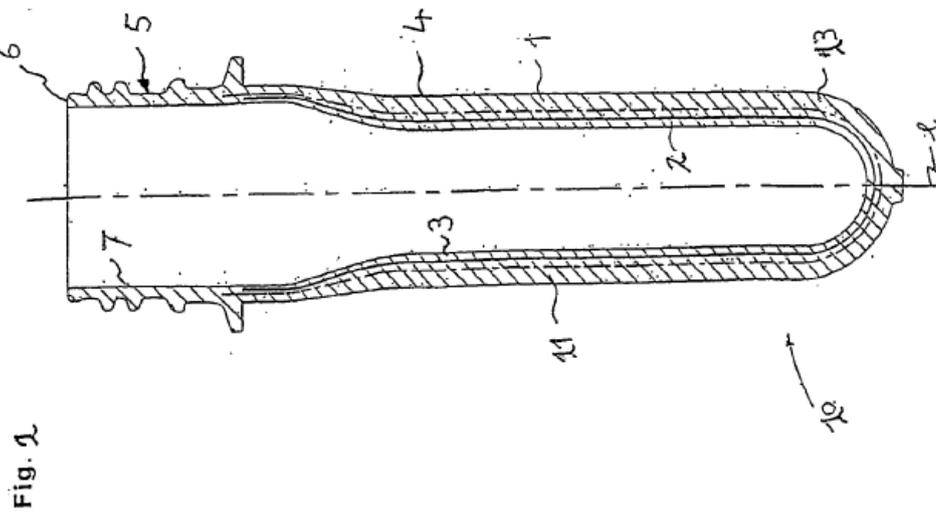
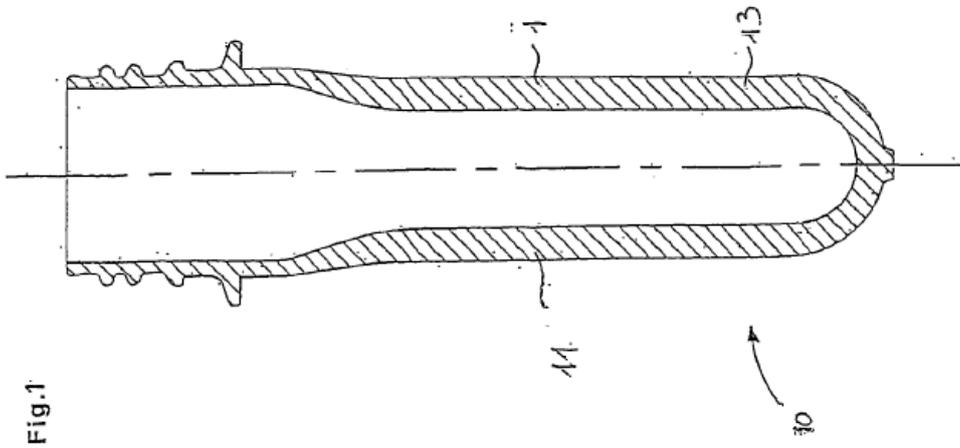
45 Además se pudo observar que los colores mostraron un comportamiento más eficaz para bloqueo de la luz en presencia de polipropileno como aditivo de polímero. Se puede decir que los aditivos poliméricos producen un efecto sinérgico sobre los aditivos de color. También, hubo un incremento del comportamiento el cual se pudo observar de las mediciones como una función de la longitud de onda, en el que se pudo encontrar que cuanto menor era la longitud de onda de la radiación incidente, más fácil se podía detener la radiación incidente por la pared del recipiente.

50

REIVINDICACIONES

1. Método para la fabricación de un recipiente, que comprende las etapas de hacer una mezcla (13, 23) de un material plástico (11) con aditivos (12) incorporados en la misma; moldear por inyección una preforma (10, 20) que comprende al menos una capa fabricada con dicha mezcla (13, 23), seguido por el soplado de dicha preforma en un recipiente, en el que dicho aditivos (12) se fabrican de un material que tiene una temperatura vítrea más alta T_g que dicho material plástico (11), produciendo de este modo un incremento del valor de la temperatura T_g , **caracterizado porque** comprende además las etapas de:
- añadir un formador de núcleo o formador de grano en dicho material plástico (11),
 - formar un cristal en su interior y
 - formar núcleos en dicha preforma mediante dicha última adición.
2. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado porque** el material plástico (11) se moldea por inyección con la adición de un porcentaje de aditivos (12) en dicha mezcla (13, 23), y **porque** se controla dicho aumento del valor de la temperatura vítrea T_g , en el que la preforma inyectada se sopla dentro de dicho recipiente mediante moldeo por soplado con dicho valor T_g , con lo que el índice de refracción del material plástico (11) se ve tan afectado que la radiación incidente prácticamente no se refracta cuando alcanza o incide en su pared, en el que la pared interna (9) del mismo queda protegida contra la radiación externa, particularmente la radiación electromagnética, particularmente la luz.
3. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la preforma se calienta hasta cierta temperatura de calentamiento, en el que se genera un efecto de cristalización del polímero, que consiste en un incremento de la cristalización de dicho material plástico (11) a través de la acción del formador de núcleo o formador de grano.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la temperatura de calentamiento se encuentra entre 70 y 90 °C, preferiblemente entre 75 y 85 °C.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** la temperatura de calentamiento se incrementa a un objetivo de al menos 90 °C, preferiblemente hasta 100 °C.
6. Método de acuerdo con una de las dos reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el valor de contracción de dicho recipiente no es más del 5%, preferiblemente como máximo el 3,5%, más preferiblemente menos del 1% cuando se llena con agua a una temperatura de 86 °C durante cinco minutos.
7. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dichos aditivos presentan una acción neutralizadora sobre la radiación externa y/o la formación de gas indeseada, lo cual se origina a partir de la degradación de dicho producto o líquidos destinados a llenar dicho recipiente que se va a producir a partir de dicha preforma, y/o de los materiales de residuos o de degradación, que se originan a partir de dicho propio recipiente, y/o de las sustancias, y/o los reactivos que tienen un efecto adverso sobre un producto a contener, particularmente en el que al menos algunos de dichos aditivos que se añaden consisten en sustancias que mueren.
8. Preforma para el recipiente fabricado con un método de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, fabricada con una mezcla (13, 23) de material plástico primario (11) con una cierta cantidad de aditivos (12, 22) incorporados en la misma, **caracterizada porque** la cantidad de dichos aditivos (12) está comprendida entre 1% y 20%, preferiblemente entre 5 y 15%, más de preferencia aproximadamente 10%, en peso y/o **porque** dicho material plástico (11) se forma a partir de un material que se puede estirar biaxialmente, preferiblemente PET o polipropileno.
9. Preforma de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizada porque** dichos aditivos (12) se forman de polímero, particularmente, polímero termoplástico, más particularmente **porque** los aditivos (12) comprenden policarbonato, PEN, PETN05, polipropileno o PET, esencialmente o no, respectivamente.
10. Preforma de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizada porque** la preforma (10) posee una estructura de una sola capa.
11. Preforma de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** la preforma (10) posee una estructura multicapa, particularmente una estructura de tres capas, esencialmente compuestas de dicho material plástico primario (11), comprendiendo además una capa de núcleo intermedia (2), que actúa como una capa de barrera, particularmente como barrera para el oxígeno y/o la luz, la cual se compone de un material plástico secundario (21) para restringir la luz y/u oxígeno residual transmitidos.

12. Preforma de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizada porque** dicha capa intermedia (2) es de color blanco o coloreada, en la que dicha capa intermedia (2) se compone de una mezcla de dicho material plástico secundario (21) con aditivos secundarios (22) de acuerdo con una relación predeterminada, particularmente del 1 al 50%, preferiblemente del 15 al 35% en peso, con lo que (2) representa no más del 10% del peso total de la preforma (20); en la que dicho material plástico secundario (21) se forma de un material que se puede estirar biaxialmente, particularmente PET, en particular, en la que dichos aditivos (12, 22) poseen una acción neutralizante en los reactivos con un impacto adverso en el contenido, en la formación de gas procedente de una degradación de dicho producto o en sustancias externas, especialmente oxígeno y/o dióxido de carbono, formando de ese modo una barrera activa o pasiva en la pared de la preforma, más particularmente en la que una barrera de gas se incluye en una de las capas, particularmente en dicha capa intermedia (2), consistiendo por tanto de un material de barrera (23) con absorción de gas relevante, en la que dicha capa intermedia (2) actúa como una barrera de gas.
13. El uso de un recipiente fabricado mediante un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o de una preforma de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado porque** dicho recipiente contiene productos que son productos contaminables, particularmente sensibles a la radiación, más particularmente de nutrientes sensibles a la luz y/o al oxígeno, tales como productos alimenticios lácteos, más particularmente leche.



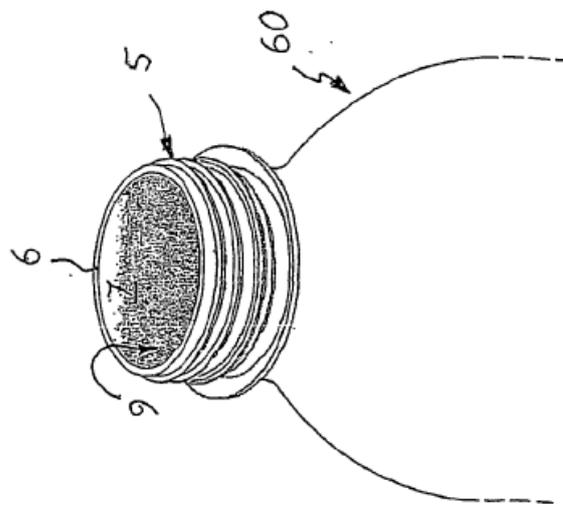


Fig. 3

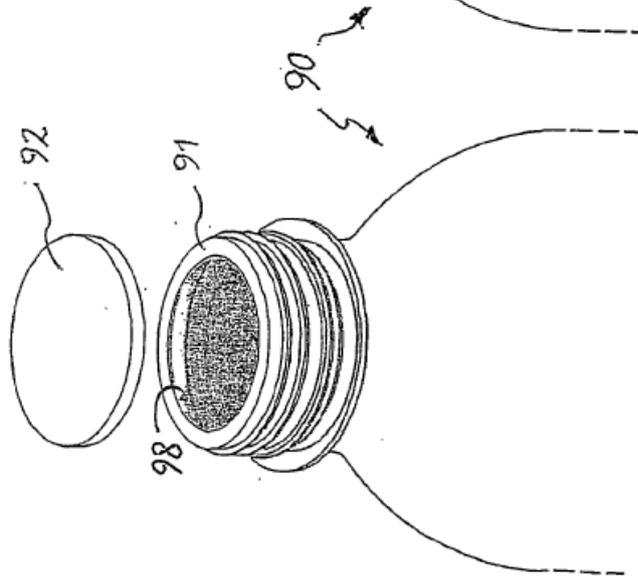


Fig. 4

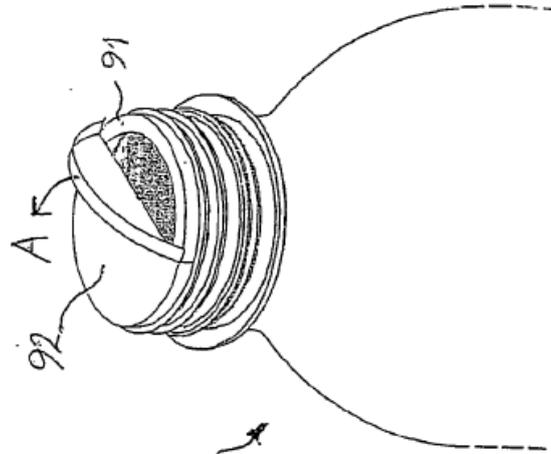


Fig. 5

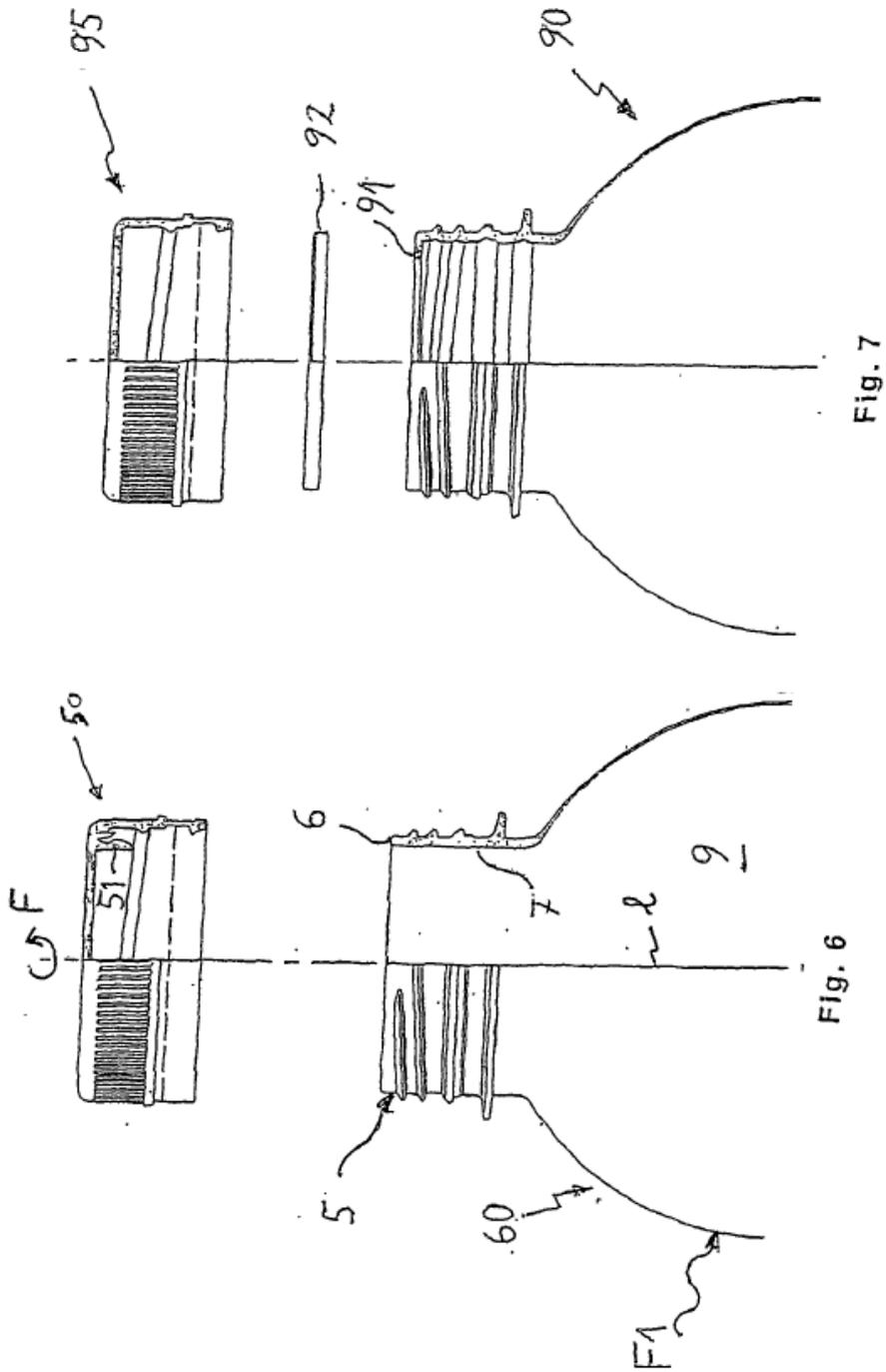


Fig. 7

Fig. 6

Fig. 8

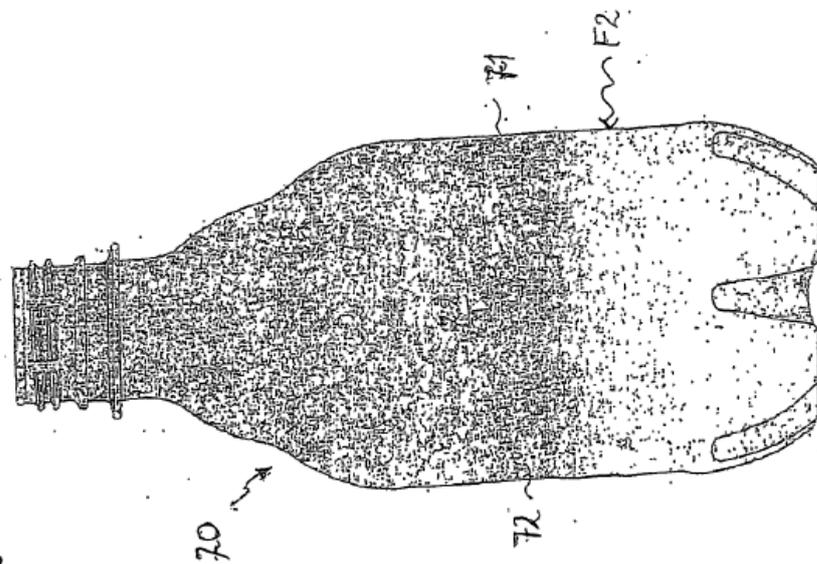


Fig. 9

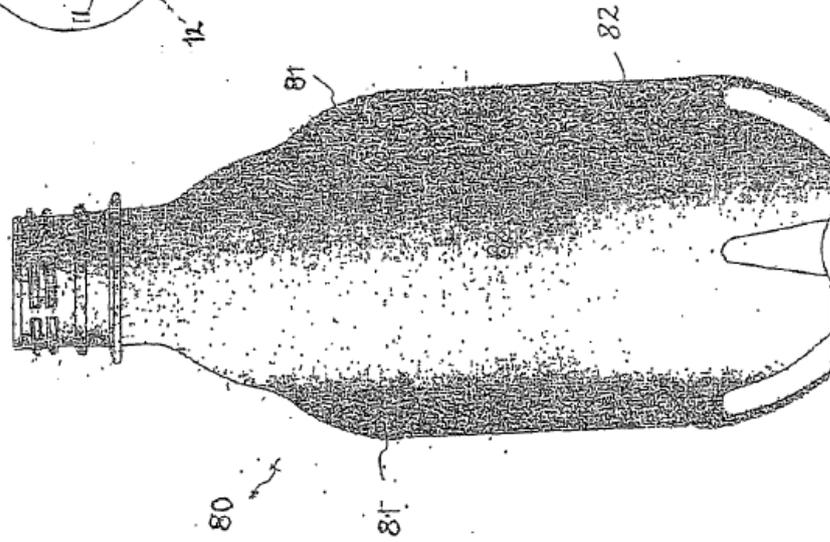
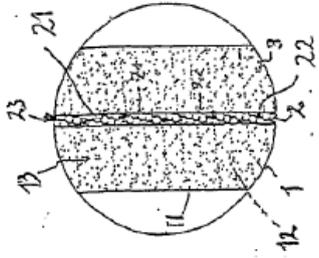


Fig. 10



DOCUMENTOS INDICADOS EN LA DESCRIPCIÓN

En la lista de documentos indicados por el solicitante se ha recogido exclusivamente para información del lector, y no es parte constituyente del documento de patente europeo. Ha sido recopilada con el mayor cuidado; sin embargo, la EPO no asume ninguna responsabilidad por posibles errores u omisiones.

Documentos de patente indicados en la descripción

- WO 2007128085 A [0008]
- WO 9516554 A [0009]
- US 2003000131 A [0010]
- EP 0928683 A [0011]
- WO 2006099700 A [0012]