

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 487 290**

51 Int. Cl.:

**B65D 1/02** (2006.01)

**B29C 49/22** (2006.01)

**B32B 7/02** (2006.01)

**B32B 27/08** (2006.01)

**B32B 27/20** (2006.01)

**B32B 27/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2012 E 12001962 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.05.2014 EP 2641837**

54 Título: **Envase multicapa opaco**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.08.2014**

73 Titular/es:

**SOCIEDAD ANÓNIMA MINERA CATALANO-  
ARAGONESA (100.0%)  
Paseo Independencia, 21 - Tercero  
50001 Zaragoza, ES**

72 Inventor/es:

**LEZA ROA, FORTUN y  
CABALLERO LÓPEZ, MIGUEL ÁNGEL**

74 Agente/Representante:

**AZAGRA SAEZ, María Pilar**

ES 2 487 290 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

### ENVASE MULTICAPA OPACO

La presente memoria descriptiva se refiere, como su título indica, a un envase multicapa opaco con  
 5 apantallamiento lumínico, del tipo de los producidos por soplado de una preforma o por inyección-soplado y  
 destinados preferentemente a contener sustancias fotosensibles, que comprenden al menos dos capas de  
 material termoplástico con materiales opacificantes dispersados en alguna de las capas de material termoplástico,  
 siendo el material termoplástico polietileno tereftalato (PET) en todas las capas y comprendiendo el material  
 10 opacificante, en al menos una de las capas, aluminio metálico (Al) y un absorbente de luz dispersados en la  
 matriz termoplástica.

#### ***Campo de la invención.***

Son muchas las sustancias sensibles al deterioro por acción de la luz, con la consiguiente alteración de las  
 15 propiedades organolépticas y nutricionales. Entre estas sustancias pueden citarse las vitaminas, los aminoácidos,  
 los peróxidos o las grasas, siendo cada una de ellas especialmente sensible a una o a varias longitudes de onda,  
 específicas de cada sustancia y diferentes entre sí, de modo que podemos encontrar sustancias fotosensibles  
 prácticamente a cualquier longitud de onda, tanto de los espectros ultravioleta (UVA) (hasta 400 nm), como  
 visible (VIS) (400 a 700 nm), en el que existen sensibilidades específicas. Por ejemplo:

20 Vitamina B2 (riboflavina): la sensibilidad específica alcanza longitudes de onda de hasta 550 nm. Esta zona del  
 espectro visible (VIS) resulta especialmente crítica debido a la extrema sensibilidad de la vitamina B2 en el  
 entorno de los 550 nm, cuya degradación en el caso de la leche provoca alteraciones severas de la capacidad  
 nutricional, del olor y del sabor (se conoce como "sabor a luz" la alteración organoléptica que se produce en la  
 25 leche por efecto de la degradación de la riboflavina).

Vitamina A (retinol): 410 – 460 nm.

Vitamina C (ácido ascórbico): las longitudes más agresivas están por debajo de los 300 nm.

Aminoácidos: especialmente sensibles en el UVA (en el entorno de 250 nm), menos sensibles a la radiación VIS.

30 Compuestos cromóforos de diferentes naturalezas: pueden encontrarse sensibilidades tanto en el UVA como en  
 el VIS.

La incorporación de pantallas lumínicas en envases destinados a contener sustancias sensibles al deterioro  
 inducido por acción de la luz, UVA o VIS, es una práctica común en la industria del envasado y distribución de  
 productos lácteos, zumos de frutas, farmacia, droguería, y, en general, de alimentos o preparados que contengan  
 sustancias susceptibles de degradación fotolítica.

35 Existen diferentes formas de aportación de pantalla lumínica en envases plásticos, cada una de ellas con sus  
 particularidades, ventajas e inconvenientes; a continuación se citan las más extendidas:

Envases con pantalla incorporada: en ellos se carga la matriz plástica con materiales que inhiben el paso de la  
 luz, entre los cuales pueden citarse el dióxido de titanio TiO<sub>2</sub>, el dióxido de silicio SiO<sub>2</sub> o el sulfuro de zinc ZnS,  
 entre otros, con o sin acompañamiento de otras cargas secundarias que ayudan a completar la pantalla.

40 Los contenidos de cargas en este tipo de envases opacos dotados de protección lumínica suelen situarse entre  
 el 5% y el 25%, en peso de cargas referidas al peso total del envase.

Multicapa: permite reducir el contenido de cargas minerales total es merced a la combinación de diferentes  
 aditivos en cada capa, de modo que, normalmente la capa interior es negra aportando la mayor parte de la  
 capacidad de apantallamiento, y la exterior (en el caso de la bicapa), o las exteriores (caso de la tricapa), están

cargadas con otros materiales que ocultan el negro, poco convencional en aspecto e imposible de personalizar superponiendo colores o etiquetas.

Los contenidos de cargas totales en este tipo de envases suelen estar presentes en el entorno del 5% en peso.

5 Las tecnologías multicapa presentan frente a las tecnologías monocapa los inconvenientes de rivados de procesos más complejos y costosos, así como los de la especificidad de la maquinaria y los útiles de inyección, o los de inversiones más elevadas. Sin embargo, también presenta ventajas frente a las monocapas convencionales, como la posibilidad de alcanzar pantallas prácticamente totales a cualquier longitud de onda y la de requerir cargas apantallantes en menor cantidad.

10 Normalmente, en las opciones multicapa la capa interior (en bicapa) o la intermedia (en tricapa) es la que proporciona la función apantallante, que dando para la externa una función estética y de personalización del envase.

A continuación se describen las tecnologías de elaboración de envases de PET multicapa más usuales.

15 Todos los procesos comienzan por la inyección de una preforma precursora del envase, o preforma, que posteriormente es estirada y orientada en el interior de un molde con las dimensiones y forma del envase definitivo, mediante la introducción de aire a presión en su interior, mientras la preforma permanece caliente a una temperatura que permite su moldeo en estado sólido bajo tensión mecánica (en el PET esta temperatura se sitúa por encima de los 70 u 80° C, siendo habitual que las preformas estén alrededor de los 100° C en el momento de su soplado)

20 Inyección de preformas bicapa: en esta tecnología se consiguen preformas con dos capas de materiales inyectando en primer lugar la capa interior, y a continuación, una vez enfriada y solidificada esta capa interna se inyecta sobre ella el resto del material que constituye la capa exterior de la preforma y en consecuencia del envase final.

25 Normalmente la composición de la capa interna difiere de la externa, de modo que en la interna se componen materiales con elevada capacidad de absorción, quedando para la externa las funciones de completar la pantalla que eventualmente no haya sido aportada por la interna y la de proporcionar al envase acabado la apariencia y calidad estética deseadas en el envase.

30 Una de las dificultades fundamentales que se presentan durante el soplado de este tipo de preformas bicapa es la de conseguir la adhesión suficiente entre las capas para que no se presenten delaminaciones o estratos no solidarios entre las capas debidos a la ausencia de compatibilidad entre los materiales que constituyen ambas capas. Para evitar esta indeseable circunstancia, que puede impedir la adecuada conformación del envase, es preciso proporcionar la máxima compatibilidad a los materiales de ambas capas, lo que puede lograrse aportando composiciones muy similares en ambas capas a costa de añadir en la capa interna un absorbente de luz en concentraciones elevadas sobre una composición previa igual a la de la capa externa; esto se ha mostrado un método eficaz, pero presenta el inconveniente de incrementar la cantidad de cargas necesarias en

35 la capa interior. Otro modo, sin duda más eficiente y objeto de la principal ventaja presentada en esta invención, consiste en reducir a la mínima expresión las cargas necesarias en ambas capas para completar la pantalla y aportar la apariencia deseada al envase, de modo que las dos capas se parezcan lo más posible al material termoplástico usado como soporte, evitando así los problemas de incompatibilidad.

El peso de la capa interna suele suponer entre el 25% y el 30%, en peso sobre el peso total del envase.

40 El contenido total de cargas convencionalmente usado en este tipo de envases se sitúa entre el 5% y 6% en peso.

Inyección de preformas tricapa: en este caso, todas las capas de materiales se inyectan simultáneamente, de modo que las capas externa e interna tienen la misma composición, y la intermedia tiene una composición distinta y es la destinada a aportar la mayor parte del poder apantallante.

5 El peso de la capa interna en este caso no suele superar más de un 10% del peso total del envase. En consecuencia, la capa intermedia del envase, que es la que aporta la funcionalidad, debe estar dotada de una capacidad de apantallamiento específico muy elevada, difícilmente conseguible sin dotarla de un color negro muy intenso que la capa externa debe ocultar a costa de concentraciones de cargas estéticamente convencionales elevadas.

10 Los contenidos totales de cargas en este tipo de envases suelen rondar, como en el caso anterior, el 5% en peso referido al peso total del envase.

Las pantallas proporcionadas por esta tecnología son muy robustas, pero los procesos son complejos, los niveles de mermas elevados y las inversiones requeridas son mayores que en otras tecnologías.

15 Inyección de preformas monocapa: resultan factibles mediante el uso de equipamientos y procesos mucho más baratos, asequibles y flexibles que los anteriores, pero la consecución de niveles de apantallamiento suficientes para proteger productos sensibles sólo son abordables, convencionalmente, a costa del incremento significativo de las cantidades de cargas incorporadas, situándose éstas, normalmente, entre el 7 % y el 25 % en peso de cargas referido al peso del envase.

20 Otra particularidad de las pantallas conseguidas convencionalmente en este tipo de envases monocapa es que rinden niveles de apantallamiento más pobres a medida que se incrementa la longitud de onda. No obstante, existen soluciones perfectamente viables para productos muy sensibles, como la leche UHT y sus derivados.

Resulta obvio que la solución más efectiva de cara al apantallamiento total con posibilidad de personalización del envase es la de tipo multicapa, a pesar de los inconvenientes que en procesos e inversiones presenta frente a las monocapas, siendo por ello el tipo de envase adoptado en la invención.

#### **Antecedentes de la invención**

25 En la actualidad se conoce ampliamente la existencia de múltiples y variados tipos de recipientes realizados por soplado en molde a partir de una preforma. La mayor parte de estas preformas se realizan en Polietilén Tereftalato (PET) debido a las características de transparencia, ligereza, bajo coste, excelentes propiedades mecánicas y de barrera frente a los gases de este material y su facilidad posterior de reciclado en RPET. Un ejemplo de este tipo de preformas monocapa se describe en la solicitud de patente PCT US2004/005890

30 "*Container preform assembly and method of manufacture*", que preconiza una preforma típica en una sola capa, con cuello inyectado por separado.

Sin embargo, para una gran cantidad de productos, especialmente leche con tratamiento UHT y otros productos lácteos de larga vida, la transparencia no es adecuada, ya que ciertas vitaminas, fundamentalmente del grupo E, así como ciertas proteínas y grasas, se degradan por efecto de la luz, tal y como hemos visto anteriormente,

35 alterando las características organolépticas y nutricionales de origen al cabo de pocos días desde el embotellado. Son conocidas otras alternativas para incrementar la pantalla lumínica del PET, como la descrita en la Patente US 7150902 "*High T.sub.g coatings*" o en la Patente Europea 069953 "*Recipientes huecos con capa superficial inerte o impermeable*", que pretende aplicar a una preforma convencional un objeto plástico similar u n recubrimiento de distinto material que puede llevar un aditivo o pigmento, pero el resultado de este tipo de

40 procedimientos no es óptimo ni a nivel mecánico ni a nivel de apantallamiento frente a la luz, no consiguiendo una solución del problema. Asimismo se conocen compuestos como el descrito en la Patente Europea 1541623 "*Photoprotective composition for food containers*" que reivindica un compuesto de polvo de aluminio y pigmento

perlado que hace opaco el plástico y que se añade al propio material plástico para incrementar la vida en hasta tres semanas, pero a costa de un alto coste.

Otro envase monocapa es descrito en la Patente EP 1541623 "*Photoprotective composition for food containers*", que utiliza una mezcla de pigmento blanco, polvo de aluminio, pigmento negro y pigmento perlante para hacer  
5 que el plástico sea opaco, pero presenta el inconveniente, frente a la invención que nos ocupa, de requerir una fórmula compleja y de incorporar otras cargas diferentes del Al en proporciones mucho más elevadas que la de éste, lo que conlleva, para pantallas elevadas, una concentración de carga presumiblemente más alta y un coste económico más elevado que en la solución propuesta.

La Patente WO 0306 4267 "*Opaque polyester containers*" es una realización monocapa que contempla la  
10 utilización de aluminio dentro de los opacificantes, pero sin establecer ninguna relación entre el porcentaje de opacificante y el resto de productos, con lo cual no es posible optimizar la cantidad de opacificante introducido en la mezcla. Por otra parte, cita la pantalla lumínica asociada necesariamente a la disminución de la permeabilidad a los gases, por lo que el objetivo pretendido y, en consecuencia, la composición final de materiales en el envase no se corresponden con la invención aquí presentada.

15 Para solventar estos problemas de opacidad es práctica comúnmente conocida fabricar el recipiente a partir de preformas complejas multicapa por coinyección o sobremoldeo, en la que se conforman dos o tres capas, como soluciones más probables, de modo que en la composición de tres capas, por ejemplo, la intermedia difiere en composición de las externa e interna, ambas éstas de idéntica composición. Normalmente, en el uso de la tricapa orientada a la pantalla lumínica, el material de base es PET, que se aditiva de forma distinta en las diferentes  
20 capas: con un pigmento blanco, usualmente TiO<sub>2</sub>, las capas externa e interna, y con un pigmento negro la capa intermedia.

En el caso de la bicapa, normalmente la capa interna, fuertemente tintada en negro, garantiza la pantalla lumínica, mientras que la externa oculta el color oscuro proporcionando un aspecto blanco en la superficie visible de los recipientes. Ejemplos de estas preformas con al menos tres capas pueden encontrarse recogidas en la  
25 Patente Europea 0 722 887 "*Recipiente de material de plástico*", en la solicitud de patente PCT Patente 00/09575 "*Apparatus and method for making barrier-coated polyester*", y en la Patente US 635 2426 "*Mold for injection molding multilayer preforms*". Estos documentos describen diferentes realizaciones de preformas multicapa con composiciones diferentes en cada capa, mediante la adición a alguna de las capas de PET de un recubrimiento de unos materiales de barrera diferentes. En algún caso, como en la Patente Europea 1681239 "*Preform, method  
30 for producing a preform and a container*" se trata específicamente de una preforma multicapa de dos o tres capas con una capa barrera específica para la luz de distinta composición con respecto a las otras capas.

Los problemas fundamentalmente vinculados a la solución tricapa (coinyección convencional), son: la disminución del rendimiento productivo de los sistemas de conformación de las preformas respecto de preformas similares en monocapa; el profuso mantenimiento de que deben ser objeto los moldes, sobre todo los canales  
35 calientes de distribución del material fundido; las dificultades para garantizar la calidad homogénea de las preformas, debido a la sensibilidad a las condiciones de proceso de la profundidad y ubicación relativa de la capa intermedia apantallante, y las dificultades para compatibilizar los materiales de la capa intermedia con los de las envolventes, lo que se traduce con frecuencia en descompensaciones de los procesos posteriores de conformación de los recipientes por soplado y en delaminación por falta de adherencia derivada de la diversa  
40 composición de las capas. Este tipo de realizaciones multicapa conocidas (con capa exterior, capa intermedia, y capa interior) presenta un importante problema consistente en que, al tener composiciones dispares con contenidos de cargas notablemente distintos, las capas presentan distinto comportamiento al ser estiradas en fase de soplado (es decir, en la conformación final del recipiente o botella). Una capa estira más que otra, lo que

significa que no obtenemos un recipiente uniformemente estirado y que las capas no estarán totalmente unidas. Este problema se conoce como "delaminación" y origina un gran número de productos finales defectuosos, con el subsiguiente alto coste económico. Además se suele crear bolsas de aire entre las capas, que pueden ser origen de contaminación posterior. Otro problema añadido es el del craqueo, que se produce durante el

5 enfriamiento final del recipiente. Al tener las capas distintos coeficientes de dilatación el enfriamiento no se produce a la misma velocidad, con lo cual una capa puede originar que otra se fracture de forma reticulada, afectando a las características mecánicas del recipiente.

Se ha intentado minimizar estos problemas disminuyendo el número de capas a dos. Algunas de las soluciones bicapa que podemos encontrar por ejemplo en la Patente Europea 15 47768 "*Method of improving the environmental stretch crack resistance of RPET without solid staining*" o en la Patente JP2002337217 "*PET two-layered stretch blow-molded container*" describen una capa interior de PET reforzando a una capa exterior de material reciclado RPET como refuerzo estructural y para aislar de las malas propiedades del RPET de cara a los alimentos, con lo cual no están orientadas específicamente a la pantallamiento lumínico, sino al refuerzo estructural.

15 La patente EP 197 0181 "*Preform for Blow moulding a container*" describe una composición que sustrae los problemas de compatibilidad entre las capas acercando los contenidos de cargas presentes en ellas, pero usando  $TiO_2$  en vez de Al como materia principal, lo que hace que el contenido de cargas requerido se a relativamente elevado, superior al 5% en peso en la totalidad del envase.

Otras soluciones disponibles ya incorporan capas de barrera frente a distintos elementos. Por ejemplo la solicitud de Patente PCT US2006/0 14300 "*A coated article*" reivindica un artículo con dos capas, una que realiza la función de barrera de gases, y la otra resistente al agua, ambas realizadas en distintos materiales. La Patente US 639 1408 "*Coated polyester preforms and method of making same*" utiliza una capa de PET y otra de otro material diferente como material de barrera. La Patente US 6312641 "*Method of making containers and preforms incorporating barrier materials*" reivindica el procedimiento de fabricación de una preforma que puede

20 opcionalmente incorporar una capa de un material de barrera diferente del principal. Todas estas soluciones de dos capas utilizan composiciones de materiales diferentes en ambas capas, con lo cual, a pesar de llegar a conseguir un apantallamiento frente a la luz con el uso de aditivos apropiados, siguen presentando los mismos problemas de delaminación y craqueo que se han comentado en el caso de preformas de tres capas, con lo cual la solución obtenida dista mucho de ser viable industrialmente.

30 En WO 99/61 245 A1 se presenta un material de envasado que comprende preferentemente tres capas de material plástico del tipo de la poliolefina producido por una operación combinada de extrusión y moldeo por soplado. Estas capas están permanentemente unidas entre sí. Con respecto a la capa intermedia de poliolefina, se revela la presencia de partículas de negro de humo y de dióxido de titanio  $TiO_2$ .

En JP 04 1140576 A se hace referencia a una composición para una botella moldeada por soplado de una sola capa. Revela una composición que incluye PET,  $TiO_2$ , negro de humo y óxido de hierro.

35 La Patente europea EP 70 05185 "*Preforma para moldeo por soplado de un recipiente*" es una realización multicapa que combina dióxido de titanio con un pigmento con protección lumínica en dos capas con distintos porcentajes, no contemplando la utilización de Al.

La solicitud de patente europea 12000408 "*Envase monocapa opaco*" sí que preconiza la utilización del Al como material opacificante, pero únicamente en envases de una sola capa.

40 Se conocen también aplicaciones en las que la pantalla de la capa protectora se consigue poniendo sólo un compuesto de negro de C, altamente apantallante de modo que en esta capa la cantidad de material apantallante puede resultar muy bajo (inferior al 1%), pero esto presenta el inconveniente de tener que recurrir a dosis

relativamente elevadas de cargas en las capas externas (en torno al 5%) para ocultar el antiestético efecto de color negro.

**Descripción de la invención**

5 Para facilitar la solución de los problemas asociados a la fabricación de envases opacos con elevada capacidad de protección lumínica, especialmente dentro de los de tipo multicapa, mejorando el estado de la técnica actual y simplificando su producción, se ha ideado el envase multicapa opaco objeto de esta invención, el cual comprende al menos dos capas de material termoplástico con materiales opacificantes dispersados en las capas de material termoplástico. El material termoplástico es polietilén tereftalato (PET) en todas las capas y el material opacificante, en al menos una de las capas comprende aluminio metálico (Al) y un absorbente de luz dispersados  
10 en la matriz termoplástica.

La proporción de Al y material absorbente de luz es tal que siendo la proporción de Al inferior al 2% y superior al 0,5%, y la suma del %Al + % del absorbente de luz inferior al 2,075% en cualquier caso, siempre será posible encontrar una combinación de Al + absorbente que garantice apantallamientos suficientemente elevados en los envases multicapas descritos con Al.

15 Para explicar adecuadamente las aportaciones de la invención descrita al estado de la técnica, es preciso detenerse en la descripción detallada de la morfología de los envases multicapas y en las consecuencias compositivas que derivan de su uso para fines de apantallamiento lumínico, como es el caso.

Envases bicapa: ya se ha citado con anterioridad que el peso correspondiente a la capa interna (normalmente la capa responsable de evitar la transmisión al interior del envase de las radiaciones más refractarias) se sitúa entre  
20 el 25% y el 30% en peso referido al peso total del envase, lo que de forma aproximada se corresponde con la relación de espesores de las capas constituyentes una vez conformado el envase; considerando el matiz que introduce el hecho de que la boca de preforma o envase está formada por el material correspondiente a la capa exterior, podemos cifrar el espesor de la capa interna del envase en torno a un 35% o 40% del espesor total de la pared bicapa del envase; para un espesor típico de pared total de envase, por ejemplo de 0,25 mm, el espesor de la capa interna (normalmente la capa protectora) se situará en el entorno de 0,08 mm a 0,1 mm.

Envases tricapa: como también se ha citado, el peso de la capa intermedia (normalmente la que aporta la protección principal) se sitúa en torno al 10% del peso total del envase; considerando que la boca corresponde a la composición y estructura formadas por la capas externa e interna, el espesor de la capa intermedia del envase se situará alrededor del 12% del espesor total de la pared del envase, lo que para un espesor típico supuesto de  
30 0,25 mm, permite cifrar el espesor de la capa intermedia por debajo de 0,05 mm.

Para que los espesores descritos para las capas normalmente protectoras (interna en la bicapa e intermedia en la tricapa) rindan apantallamientos específicos suficientes es preciso recurrir a composiciones altamente eficientes en su efecto protector de la luz, siendo la elegida en nuestro caso la citada combinación de Al con absorbentes de luz. Por otra parte, a efectos de compatibilidad entre las capas, es oportuno minimizar los  
35 contenidos de cargas totales y, además, acercar entre sí los contenidos de cargas presentes en ambas capas.

Las características diferenciales de la invención son el resultado de combinar de modo efectivo una capacidad de apantallamiento lumínico muy elevada a cualquier longitud de onda comprendida entre los 200 nm y los 700 nm de longitud de onda (UV – VIS), con la posibilidad de personalización de los envases que ofrecen las multicapas debido a la posibilidad de utilizar composiciones de materiales diferentes en algunas de las capas, de modo que  
40 son alcanzables apantallamientos lumínicos prácticamente totales (% de transmitancia de 0,01% o inferiores) con niveles de cargas notablemente inferiores a los convencionalmente utilizados hasta ahora.

**Ventajas de la invención**

Este envase multicapa opaco que se presenta aporta múltiples ventajas sobre los disponibles en la actualidad, siendo la más importante la posibilidad de alcanzar protecciones prácticamente totales a cualquier longitud de onda con niveles de carga muy inferiores a los convencionalmente utilizados hasta ahora, como consecuencia de combinar de modo efectivo en la mezcla de la carga apantallante con la matriz plástica, una muy elevada

5 capacidad de apantallamiento de las radiaciones en la totalidad del espectro lumínico, incluso para espesores de paredes muy bajos (inferiores a 0,1 mm) en las capas que componen el envase.

Descritas las ventajas de la disminución de los % de cargas contenidos en los envases, y en atención a los límites máximos impuestos para las cargas presentes en las diferentes capas del envase descrito, podemos

10 cifrar las cantidades máximas de carga totales de la invención en torno al 3,5% como máximo, frente a los valores de entre 5% y 6% de las alternativas convencionales multicapa.

Es importante la ventaja que implica la sencillez de la mezcla presentada, debido a la baja cantidad de carga (Al) necesaria para completar la protección, lo que redundará en una mayor simplicidad de la incorporación de pantalla en los envases y en un menor coste de las soluciones industriales.

Otra ventaja de la invención, es que para igualdad de cobertura los envases resultarán sensiblemente más

15 ligeros que con las soluciones convencionales hasta ahora, debido a la baja cantidad de carga necesaria, ya que las cargas son sistemáticamente más densas que las matrices plásticas convencionales y los pesos de los envases opacos protectores de la luz conocidos pesan siempre más que sus homólogos sin cargas.

Otra importante ventaja es la accesibilidad y disponibilidad de la carga apantallante, por tratarse de productos de uso muy común en numerosos sectores industriales.

20 Por último, la ventaja a portadas en términos de sostenibilidad son evidentes, debido a: menores pesos, menores cantidades de cargas y menores mermas y menores usuras en los equipos productivos.

#### **Descripción de las figuras**

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, en el plano anexo se ha representado una realización práctica preferencial de un envase multicapa opaco. En dicho plano, la figura -1- muestra una preforma bicapa

25 en la que una capa (1) compone la boca y el cuerpo exterior de la preforma, que una vez estirada y moldeada por soplado será la parte exterior y visible del envase, mientras que la otra capa (2) compone el interior de la preforma y del envase una vez soplada ésta, desde el fondo hasta el inicio de la boca.

La figura -2 muestra el esquema de un envase bicapa obtenido por soplado de una preforma como la de la figura anterior.

30 La figura -3- muestra una preforma tricapa, en la que las capas externa (1) e interna (2) tienen necesariamente la misma composición y a su vez la misma que la boca, mientras que la capa intermedia (3) puede ser constituida, como es habitual, en una composición diferente que aporta la mayor parte de la función de apantallamiento.

La figura -4- muestra el esquema de un envase tricapa, obtenido por soplado de una preforma como la de la figura anterior.

35 La figura -5- muestra una gráfica en la que se representa el % de luz transmitida ((%) transmitancia) a lo largo de todas las longitudes de onda del espectro visible (400 nm a 700 nm), para la capa interna de un envase bicapa con 0,08 mm de espesor a dos valores diferentes del producto  $(P) = (\%Al) \times (\% \text{absorbente de luz})$ , y para un envase monocapa comercializado para contener leche UHT con espesor de pared 0,24 mm. Las referencias utilizadas son:

40 (4)  $P=0,04$  (1Al x 0,04%Abs) 1,04% Carga

(5)  $P=0,1$  (1,5%Al x 0,067%Abs) 1,567% Carga

(6) Monocapa 9% Carga

La figura -6- muestra una gráfica en la que se representa sobre los mismos ejes de coordenadas que en el caso anterior (% transmitancia vs. longitud de onda), las transmitancias a través de la capa intermedia de un envase multicapa con espesor de pared 0,04 mm a dos valores diferentes del producto (P), y para el mismo envase monocapa que en el caso anterior. Las referencias utilizadas son:

- 5 (7)  $P=0,12$  (2%Al x 0,06%Abs) 2,06% Carga
- (8)  $P=0,15$  (1,5%Al x 0,1%Abs) 1,6% Carga
- (9) Monocapa 9% Carga

**Realización preferente de la invención**

10 El envase multicapa opaco objeto de la presente invención está producido por soplado de una preforma o por inyección-soplado y comprende básicamente al menos dos capas de material termoplástico con materiales opacificantes dispersados en las capas de material termoplástico. El material termoplástico es polietilén tereftalato (PET) en todas las capas y el material opacificante, en al menos una de las capas, comprende aluminio metálico (Al) y un absorbente de luz dispersados en la matriz termoplástica.

15 El material absorbente de la luz está elegido preferentemente entre los negros de humo, los carbones activos o los óxidos de hierro.

El aluminio metálico, Al, se encuentra en una proporción comprendida entre el 0,5% y el 2,0%, en peso de Al referido al peso total de cada capa que contiene el Al.

20 El agente absorbente de luz (Abs.) se encuentra en una proporción tal que el valor del producto P obtenido de multiplicar el % en peso de Al (%Al) por el % en peso de agente absorbente (%Abs.) presentes en cada una de las capas que los contengan ( $P = \%Al \times \%Abs.$ ), está comprendido entre 0,04 y 0,15 ( $0,04 < P < 0,15$ ).

La proporción de Al y material absorbente es tal que la suma de los pesos de Al y material absorbente de la luz está presente en cantidad inferior al 2,075%, en peso de (Al + absorbente) referido al peso total de cada una de las capas que los contienen.

La composición de materiales opacificantes puede ser diferente en cada una de las capas.

25 En una realización preferente, el envase está formado por dos capas (1,2), comprendiendo Al y material absorbente de la luz en ambas capas, en la interna (2) o en la externa (1).

En caso de que las dos capas que forman el envase comprendan Al y material absorbente de la luz, el valor absoluto del % de absorbente es mayor en la capa interna (2) que en la externa (1).

30 Está previsto que, de forma opcional, en la realización preferente formada por dos capas (1,2), la capa externa (1) comprenda adicionalmente dióxido de titanio ( $TiO_2$ ) entre el 1% y el 4%, en peso de  $TiO_2$  referido al peso total de la capa externa (1).

35 Está prevista una realización alternativa de la invención en la que el envase está formado por tres capas (1,2,3) de PET con materiales opacificantes, de modo que la composición de materiales opacificantes es idéntica en las capas interna (2) y externa (1), y la composición de materiales opacificantes en la capa intermedia (3) es diferente de las otras dos. En este caso el Al y el material absorbente de la luz pueden estar comprendidos en todas las capas (1,2,3), sólo en la capa intermedia (3) o sólo en las capas interna (2) y externa (1).

En caso de la realización alternativa formada por tres capas de PET con materiales opacificantes en que el Al y el material absorbente de la luz están en todas las capas, el valor absoluto del % de absorbente es mayor en la capa intermedia (3) que en las otras dos (1,2).

40 En caso de la realización alternativa formada por tres capas de PET con materiales opacificantes en que el Al y el material absorbente de la luz están únicamente en la capa intermedia (3), está previsto que las capas interna (2) y externa (1) comprendan  $TiO_2$  entre el 1% y el 4%, en peso de  $TiO_2$  referido al peso total de las capas externa (1) e interna (2).

La parametrización de las características del envase se ha realizado en base a la consideración de que el envase quedará caracterizado por la concentración de Al presente en la/s capa/s protectora/s y por el factor P.

5 En una realización preferente el Al debe estar presente en cantidad mayor que el agente absorbente (Abs.) para establecer la diferencialidad de su aplicación, por lo que es necesario fijar para él un límite inferior que se ha cifrado en el 0,5%. Para el límite superior los criterios experimentales cifran en el 2% un umbral razonable.

10 El factor P puede ser acotado en base a los siguientes criterios: que asegure una pantalla próxima al absoluto para espesores de pared mucho más bajos que en el caso de los envases monocapas. Considerando que  $P=0,04$  es lo mínimo para rendir pantallas notables con bajos espesores de pared y que para P en el entorno de 0,1 la pantalla será absoluta en alguna combinación de Al (entre 0,5% y 2%) y Abs., podemos fijar que  $0,04 < P < 0,15$ .

Esta parametrización nos permite obtener ejemplos de diferentes combinaciones en los rangos definidos para % Al y P, con estimación de la pantalla obtenida en diferentes combinaciones de multicapas:

- 15 2% Al + 0,075% Abs.: pantalla total aplicados en cualquier capa de la bicapa.
- 2% Al + 0,020% Abs.: pantalla total aplicados en las capas externas de la tricapa
- 1% Al + 0,150% Abs.: pantalla total aplicados en cualquier capa de la bicapa
- 1% Al + 0,040% Abs.: pantalla total aplicados en la capa externa de la bicapa o de la tricapa
- 0,5% Al + 0,30% Abs.: pantalla total aplicados en cualquier capa de la bicapa o de la tricapa
- 0,5% Al + 0,08% Abs.: pantalla total aplicados en las capas externas de la tricapa

20 En las preformas bicapa, tal y como hemos visto en la figura -1-, normalmente la capa exterior (1), que incluye la boca, supone alrededor de un 75% del peso total, y alrededor de un 70% del espesor de la pared del cuerpo. La capa interior (2) es normalmente pero no necesariamente, donde se incluye el material apantallante. El espesor de la pared de esta capa supone alrededor del 30% del espesor de la pared total y su peso alrededor del 25% del peso total de la preforma.

25 Como ejemplo, para una preforma típica destinada al soplado de un envase de 1 litro de capacidad, con un peso total de 28 grs, el espesor total de la pared puede cifrarse entre 3 mm y 3,5 mm, quedando para la capa interna un espesor de alrededor de 1 mm y un peso en el entorno de 7 grs. La capa externa más la boca contendrá alrededor de 21 grs y tendrá un espesor en el cuerpo en el entorno de 2 a 2,5 mm.

30 En los envases bicapa, como se puede observar en la figura -2-, obtenidos por soplado de preformas bicapa, y puesto que en el proceso de soplado de la preforma las capas interna y externa de ésta son estiradas de forma solidaria, la relación de espesores finales entre las capas externa (1) e interna (2) del envase guardarán la misma relación de espesores que en la preforma de partida (aproximadamente 70% para la externa y 30% para la interna). Puesto que son normales relaciones de estirado en el entorno de 12 (dimensión del envase / dimensión de la preforma), espesores entre 0,1 mm y 0,08 mm ( $0,1 / 12 = 0,08$  mm) serán normales para la capa interna del envase, mientras que para la externa serán normales espesores entre 0,16 y 0,21 mm.

35 En las preformas tricapa, tal y como hemos visto en la figura -3-, las capas externa (1) e interna (2) tienen necesariamente la misma composición y a su vez la misma que la boca, mientras que la capa intermedia (3) puede ser constituida, como es habitual, por una composición diferente que aporta la mayor parte de la función de apantallamiento. En este caso, el espesor de la capa intermedia (3) suele estar alrededor de 15% del espesor total de la pared. Para una preforma típica con un espesor de pared en torno a 3,5 mm, el espesor de la capa interior de la preforma rondará aproximadamente los 0,5 mm de espesor.

40 En los envases tricapa, como se puede observar en la figura -4-, obtenidos por soplado de preformas tricapa, el espesor relativo de las capas en el envase soplado mantendrá la misma relación que en la preforma de partida,

por lo que espesores de la capa intermedia (3) del envase pueden suponerse, típicamente, entre 0,04 y 0,05 mm de espesor.

5 Tal y como podemos comprobar en las gráficas de las figuras -5- y -6-, las pantallas aportadas por la invención expuesta son muy superiores (% de transmitancia de luz muy inferiores) a las del envase monocapa, a pesar de la notable diferencia de espesores de las paredes (muy inferiores en el caso de la invención). Para  $P = 0,04$  el % de transmitancia es ya suficientemente bajo para garantizar una pantalla suficiente, y a  $P = 0,10$  la pantalla puede considerarse prácticamente absoluta (% transmitancia de luz muy cercano a 0,00% a cualquier longitud de onda).

10 Otro aspecto a considerar es que el nivel de apantallamiento prácticamente absoluto se ha conseguido con unos % de cargas muy inferiores a los habituales hasta ahora (1,04% y 1,567% de cargas totales en el caso de la invención frente a 9% en el caso de la monocapa).

15 Puede apreciarse que incluso para un espesor de pared muy delgado de 0,04 mm, pueden conseguirse apantallamientos prácticamente absolutos con niveles de cargas muy inferiores a lo habitual (2,06% y 1,6% para la tricapa vs. 9% para la monocapa), de modo que al bajar el espesor de la pared, un incremento del producto  $P$  hasta 0,12 y 0,15 permite apantallamientos próximos al absoluto y prácticamente absolutos, respectivamente.

## REIVINDICACIONES

- 1 - Envase multicapa opaco, del tipo de los producidos por soplado de una preforma o por inyección-soplado, que comprende al menos dos capas de material termoplástico con materiales opacificantes dispersados en las capas de material termoplástico, **caracterizado porque** el material termoplástico es polietilén tereftalato (PET) en todas las capas que componen el envase, y **porque** en al menos una de las capas, el material opacificante comprende aluminio metálico Al en una proporción comprendida entre el 0,5% y el 2,0%, en peso de Al referido al peso total de cada capa que contiene el Al y un agente absorbente de luz (Abs.) tal que el valor del producto (P) obtenido de multiplicar el % en peso de Al (%Al) por el % en peso de agente absorbente (%Abs.) presentes en cada una de las capas que los contengan ( $P = \%Al \times \%Abs.$ ), está comprendido entre 0,04 y 0,15 ( $0,04 < P < 0,15$ ).
- 2 - Envase multicapa opaco según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** está formado por dos capas (1,2) de PET con materiales opacificantes, de modo que la composición de material opacificantes es distinta en cada una de las capas (1,2).
- 3 - Envase multicapa opaco según las anteriores reivindicaciones, **caracterizado porque** las dos capas (1,2) que forman el envase comprenden Al y material absorbente de la luz.
- 4 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1, y 2, **caracterizado porque** sólo la capa interna (2) comprende Al y material absorbente de la luz.
- 5 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1, y 2, **caracterizado porque** sólo la capa externa (1) comprende Al y material absorbente de la luz.
- 6 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1, 2, y 3, **caracterizado porque** el valor absoluto del % de absorbente de luz es mayor en la capa interna (2) que en la externa (1).
- 7 - Envase multicapa opaco, según las reivindicaciones 1, 2, y 4, **caracterizado porque** la capa externa (1) comprende dióxido de titanio ( $TiO_2$ ) entre el 1% y el 4%, en peso de  $TiO_2$  referido al peso total de la capa externa (1).
- 8 - Envase multicapa opaco según la reivindicación 1, **caracterizado porque** está formado por tres capas (1,2,3) de PET con materiales opacificantes, de modo que la composición de materiales opacificantes es idéntica en las capas interna (2) y externa (1), y la composición de materiales opacificantes en la capa intermedia (3) es diferente de las otras dos.
- 9 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1 y 8, **caracterizado porque** todas las capas (1,2,3) comprenden Al y material absorbente de la luz.
- 10 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1 y 8, **caracterizado porque** solo la capa intermedia (3) comprende Al y material absorbente de la luz.
- 11 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1 y 8, **caracterizado porque** solo las capas interna (2) y externa (1) comprenden Al y material absorbente de la luz.
- 12 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1, 8 y 9, **caracterizado porque** el valor absoluto del % de absorbente de luz es mayor en la capa intermedia (3) que en las otras dos (1,2).
- 13 - Envase multicapa opaco según las reivindicaciones 1, 8 y 10, **caracterizado porque** las capas interna (2) y externa (1) comprenden dióxido de titanio ( $TiO_2$ ) entre el 1% y el 4%, en peso de  $TiO_2$  referido al peso total de las capas externa (1) e interna (2).

14 - Envase multicapa o paco según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el material absorbente de la luz está elegido entre los negros de humo, los carbones activos o los óxidos de hierro.

5

10

15

20

25

30

35

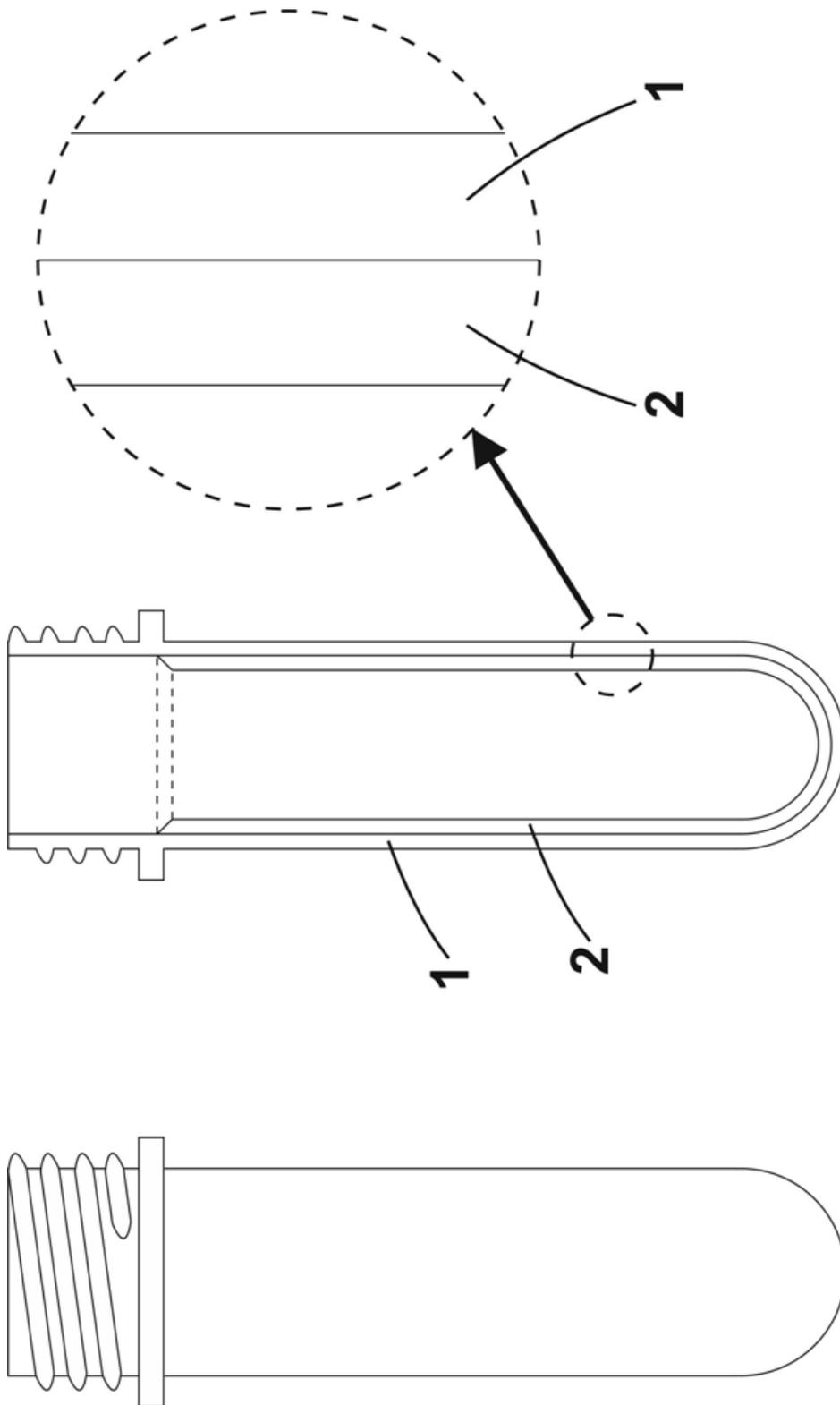
40

45

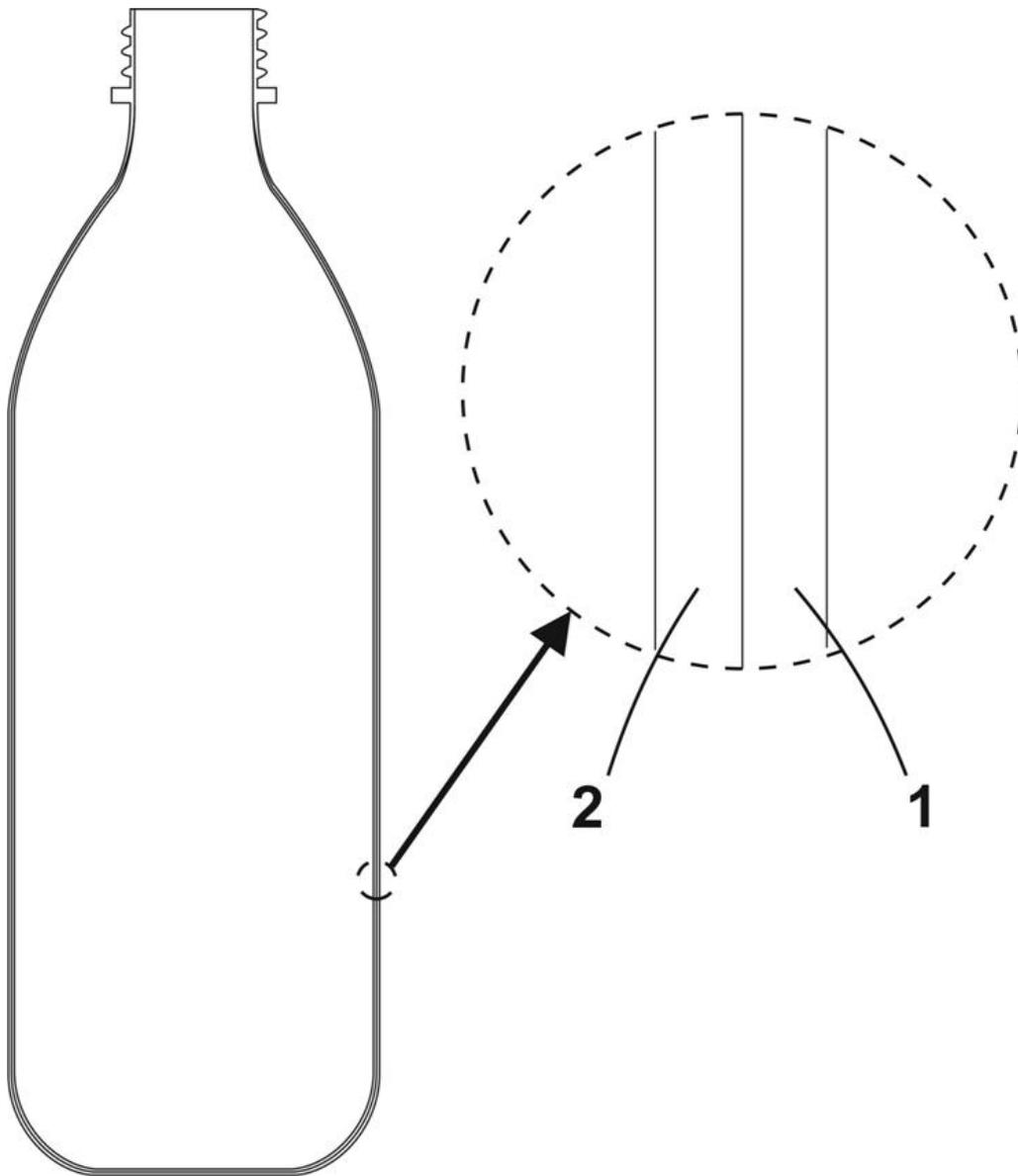
50

55

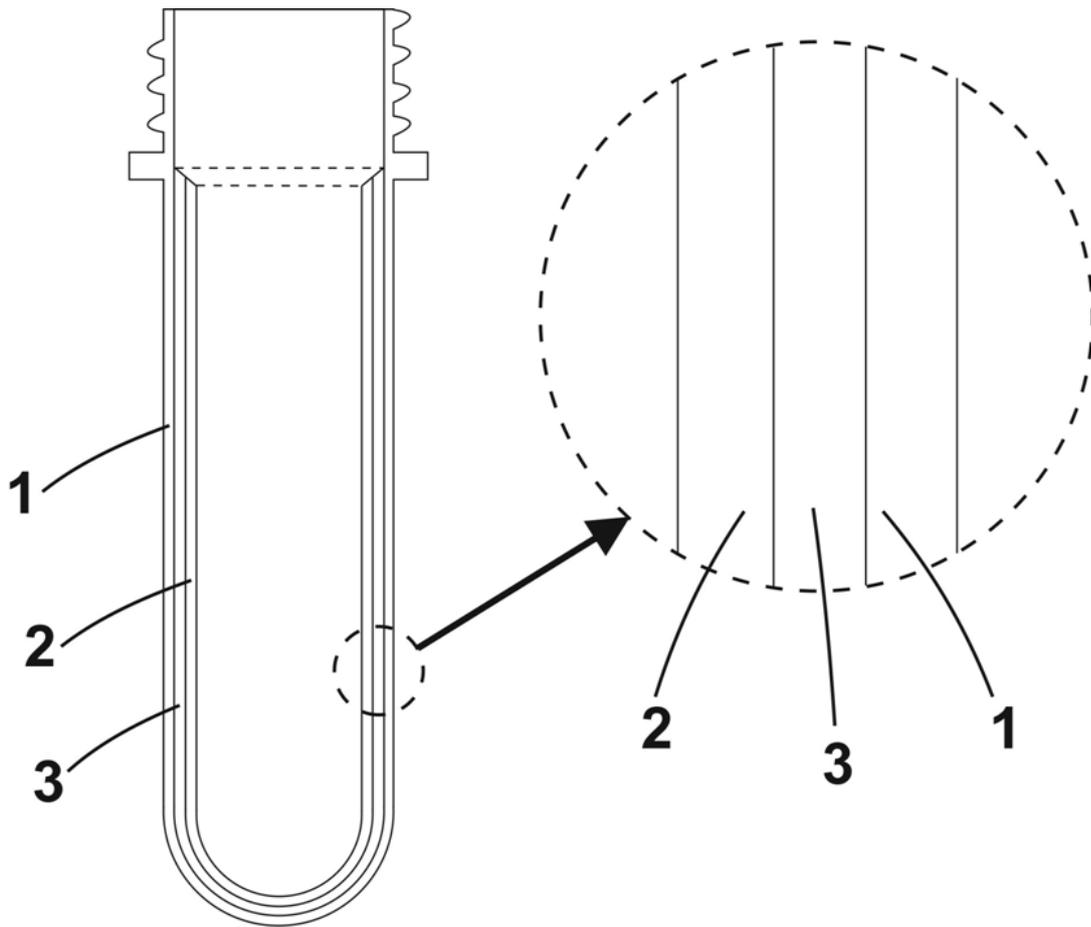
60



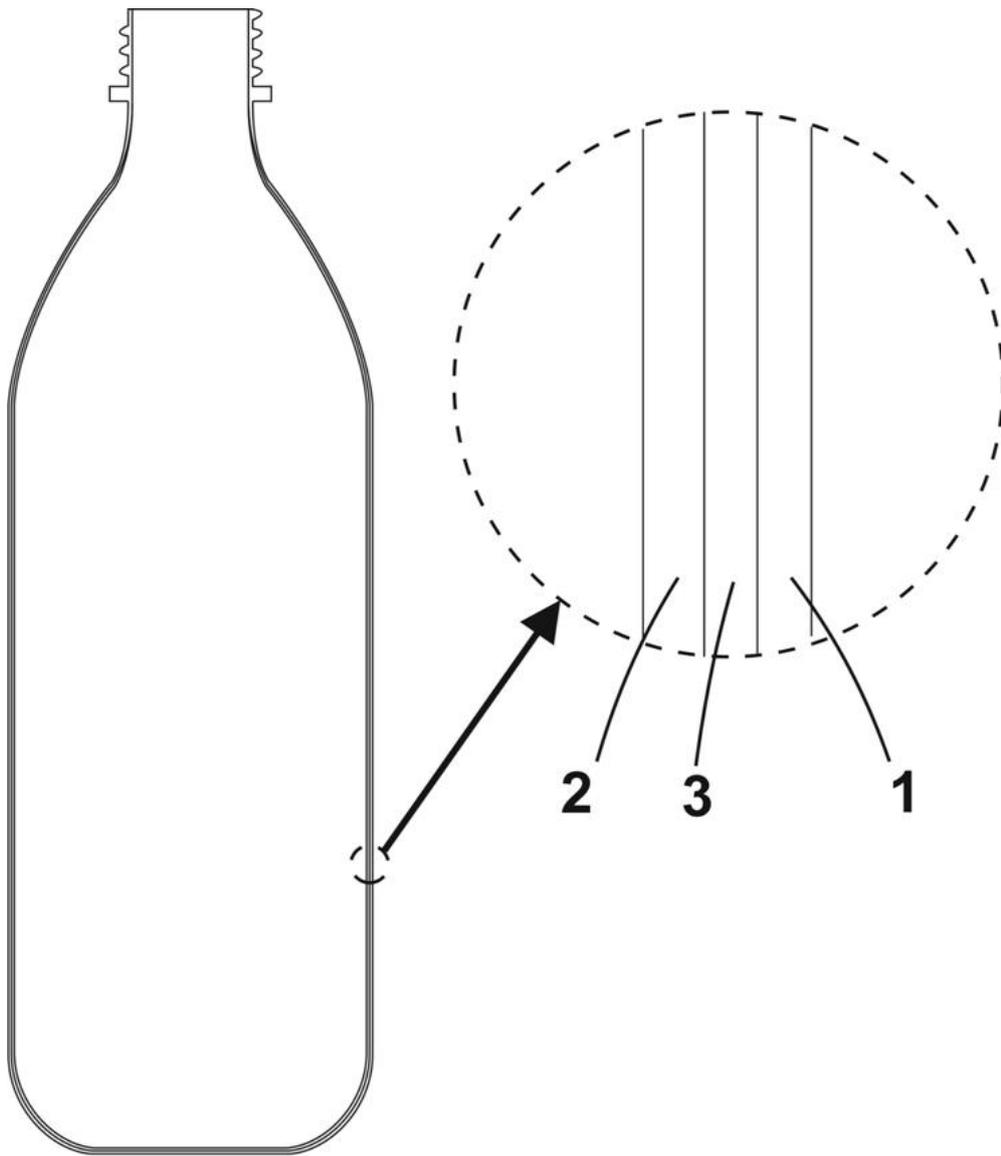
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

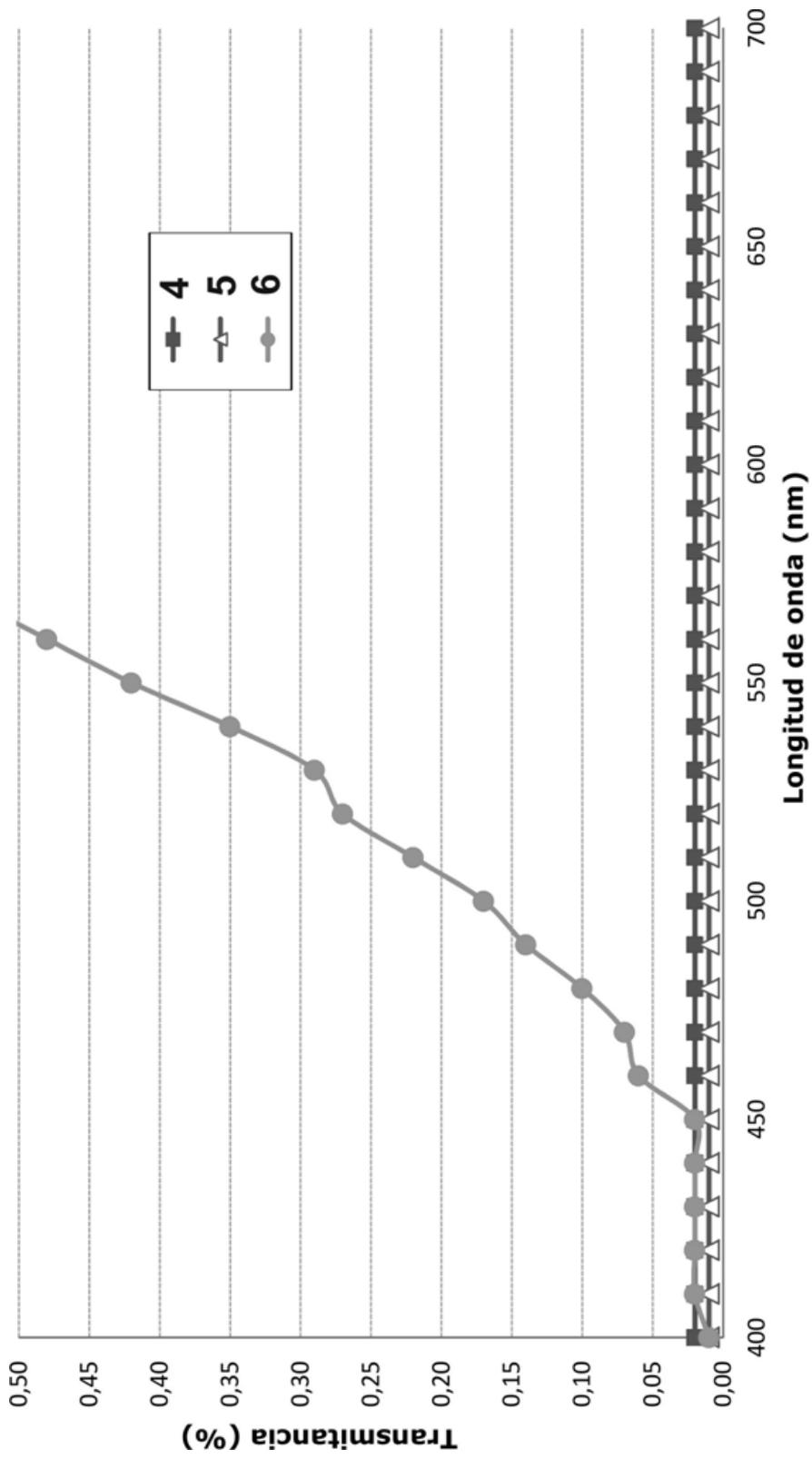


Fig. 5

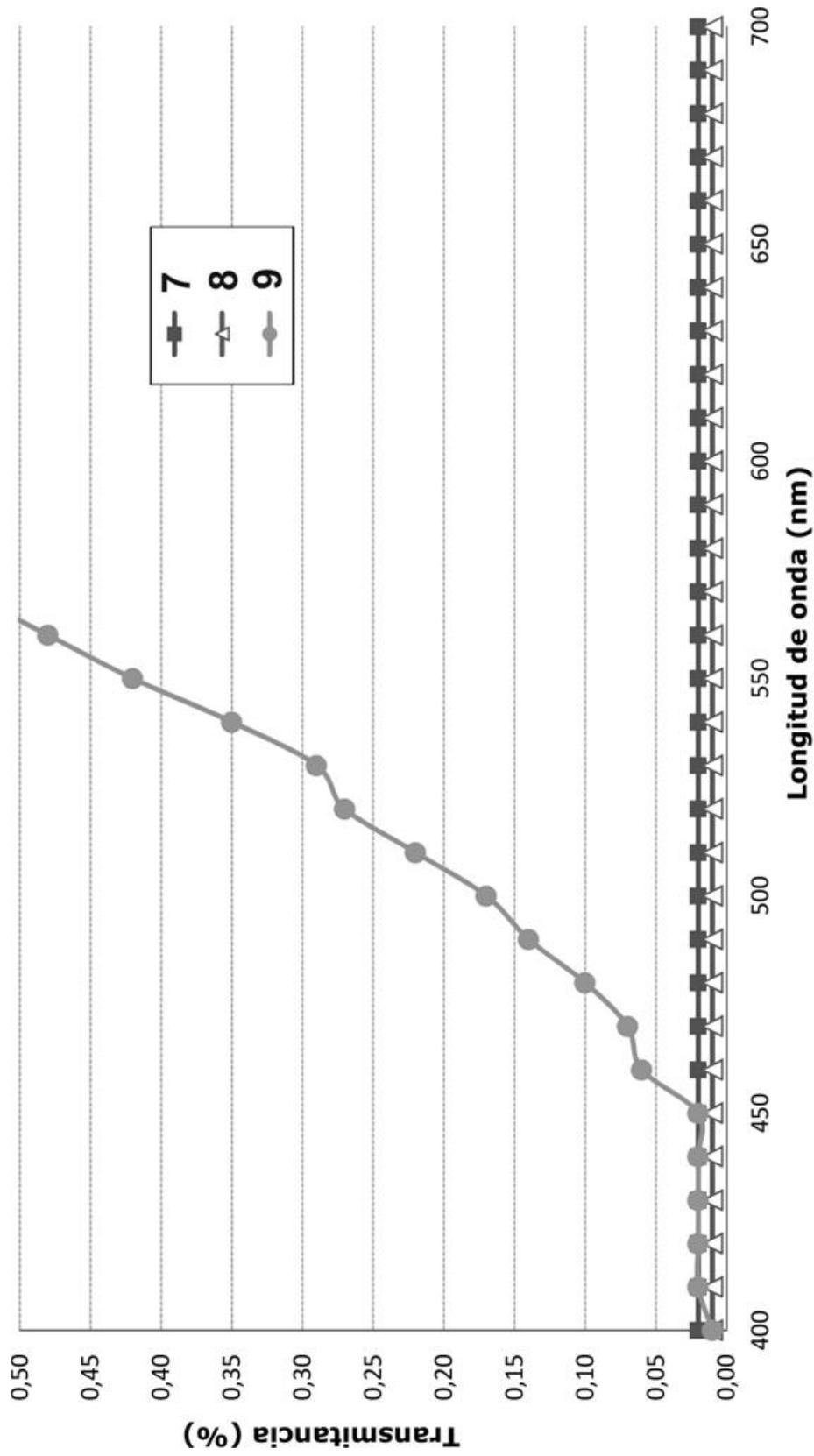


Fig. 6