

PREFORMA Y CONTENEDOR POLIMÉRICOS QUE INCLUYEN UNA CAPA DE ELIMINADOR DE OXÍGENO ACTIVO Y MATERIAL RECICLADO

Campo de la Invención

5 La presente invención se refiere a una preforma y a un contenedor poliméricos que incluyen una capa de eliminador de oxígeno activo y material reciclado.

Antecedentes de la Invención

10 Esta sección proporciona información de antecedentes relacionada con la presente invención, que no es necesariamente la técnica anterior.

 La formación de contenedores poliméricos a partir de material reciclado conserva ventajosamente los recursos y reduce la huella ecológica. Por ejemplo, el uso de material reciclado reduce la cantidad necesaria de resina virgen a base de petróleo, lo que reduce la generación de gases de efecto invernadero. Por lo tanto, es deseable fabricar contenedores poliméricos a partir de la mayor cantidad posible de contenido reciclado.

15 Los materiales de barrera se utilizan en contenedores poliméricos para prolongar la vida útil del producto almacenado en ellos. Dichos materiales de barrera pueden ser pasivos o activos. Las barreras pasivas se mezclan con tereftalato de polietileno (PET) o se utilizan como una capa eliminadora distinta en una estructura multicapa para reducir la permeación de gas de oxígeno. Los polímeros reciclados, tal como el PET reciclado (rPET), generalmente tienen poco o ningún impacto en las barreras pasivas. Por lo tanto, las barreras pasivas normalmente pueden mezclarse con rPET. A diferencia de las barreras pasivas, la eficacia de las barreras activas, tales como los eliminadores de oxígeno, se afecta negativamente si se mezclan con rPET. Como resultado, los contenedores poliméricos actuales con una capa de eliminador de oxígeno activo

20 tienen poco o ningún material polimérico reciclado.

 Por lo tanto, sería deseable un contenedor polimérico que incluyera una capa de eliminador de oxígeno activo y un contenido reciclado relativamente alto. La presente invención proporciona ventajosamente un contenedor polimérico mejorado con una capa de eliminador de oxígeno activo y material polimérico reciclado. La presente invención proporciona numerosas

30 ventajas adicionales, como se explica en detalle en la presente y como apreciará un experto en la materia.

Sumario de la Invención

35 Esta sección proporciona un sumario general de la invención, y no es una invención exhaustiva de su alcance completo o de todas sus características.

 La presente invención incluye una preforma configurada para moldearse por soplado en un contenedor. La preforma incluye una primera capa y una segunda capa. La primera capa es una capa de eliminador de oxígeno activo que incluye un eliminador de oxígeno, un catalizador

y un primer material que tiene hasta 25% de polímero reciclado. La segunda capa incluye un segundo material que tiene al menos 25% de polímero reciclado.

La presente invención incluye además un contenedor hecho de un material polimérico. El contenedor tiene un acabado que define una abertura, una pared lateral de un cuerpo y una base. Una primera capa de la pared lateral y la base es una capa de eliminador de oxígeno activo que incluye un eliminador de oxígeno, un catalizador y un primer material que tiene hasta 25% de polímero reciclado. Una segunda capa de la pared lateral y la base incluye un segundo material que tiene al menos 25% de polímero reciclado.

Otras áreas de aplicabilidad se harán evidentes a partir de la descripción proporcionada en la presente. La descripción y los ejemplos específicos en este sumario se destinan únicamente a fines ilustrativos y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

Breve Descripción de las Figuras

Los dibujos descritos en la presente tienen únicamente fines ilustrativos de las modalidades seleccionadas y no de todas las implementaciones posibles, y no pretenden limitar el alcance de la presente invención.

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una preforma de contenedor de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 ilustra el área 2 de la Figura 1;

La Figura 3A ilustra el área 3A de la Figura 1;

La Figura 3B ilustra una configuración alternativa del área 3A;

La Figura 4A ilustra el área 4A de la Figura 1;

La Figura 4B ilustra una configuración alternativa del área 4A;

Las Figuras 5A, 5B y 5C ilustran un proceso de inyección para formar la preforma; y

La Figura 6 es una vista lateral de un contenedor ejemplar formado a partir de la preforma de la Figura 1.

Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a través de todas las diversas vistas de los dibujos.

Descripción Detallada de la Invención

Ahora se describirán más completamente modalidades ejemplares con referencia a los dibujos adjuntos.

La Figura 1 ilustra una preforma ejemplar 10 de acuerdo con la presente invención. La preforma 10 se configura para moldearse por inyección y soplado en un molde para formar un contenedor. En la Figura 6, con el número de referencia 110, se ilustra un contenedor ejemplar que puede formarse a partir de la preforma 10. El contenedor 110 puede tener cualquier forma y tamaño adecuados, y configurarse para almacenar cualquier producto adecuado, tal como, pero sin limitarse a lo siguiente: agua; bebidas sin alcohol; bebidas energizantes; bebidas

alcohólicas; jugos; alimentos, etc. La preforma 10 y el contenedor 110 resultante pueden estar hechos de cualquier material adecuado, tal como, pero sin limitarse a por ejemplo, lo siguiente: tereftalato de polietileno (PET), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polipropileno (PP), poliestireno y lo similar.

5 La preforma 10 generalmente incluye un acabado 20, que define una abertura 22, que es una abertura tanto para la preforma 10 como para el contenedor 110 resultante. Extendiéndose desde la superficie exterior del acabado 20 existen las roscas 24. Las roscas 24 se configuran para cooperar con roscas de cualquier cierre adecuado para asegurar el cierre al acabado 20 y cerrar la abertura 22. Debajo de las roscas 24 existe un reborde 26. El reborde
10 26 soporta la preforma 10 en un molde durante el moldeo por soplado del contenedor 110 a partir de la preforma 10.

Extendiéndose desde el acabado 20 existe una pared lateral 30 de la preforma 10. La pared lateral 30 define un cuerpo 120 del contenedor 110. La pared lateral 30 es generalmente cilíndrica, al igual que el acabado 20. La preforma 10 tiene, por lo tanto, una forma redonda o
15 cilíndrica general. La pared lateral 30 se extiende hasta la punta o domo 40 de la preforma 10. La punta 40 se sopla dentro de una base 130 del contenedor 110. Un eje longitudinal X de la preforma 10 se extiende a través del centro de la punta o domo 40.

La preforma 10 incluye además una primera capa, que es una capa de eliminador de oxígeno activo 50. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 se extiende dentro de la pared
20 lateral 30 y la punta/domo 40. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 no necesita estar presente en el acabado 20. Por ejemplo, la capa de eliminador de oxígeno activo 50 puede extenderse desde aproximadamente el reborde 26 hasta y a través de la totalidad o una porción de la punta/domo 40. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 es un eliminador de oxígeno activo, que evita o restringe severamente el paso de oxígeno a través de la pared lateral 30, que
25 forma la pared lateral 140 del contenedor 110 (ver Figura 6). La capa de eliminador de oxígeno activo 50 extiende así ventajosamente la vida útil del producto almacenado dentro del contenedor 110.

La capa de eliminador de oxígeno activo 50 puede incluir cualquier polímero oxidable con oxígeno adecuado que sea un eliminador. Los eliminadores de oxígeno activo adecuados
30 incluyen, pero no se limitan a, Amosorb® (ofrecido por Avient de Avon Lake, Ohio) y Oxyclear® (ofrecido por Invista de Wichita, Kansas). Puede utilizarse cualquier eliminador de oxígeno Oxyclear® adecuado, tal como Oxyclear® 3500C. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 incluye además un polímero no reciclado, tal como por ejemplo PET, LDPE, HDPE o PP,. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 se encuentra desprovista de material polimérico
35 reciclado en algunas aplicaciones. En otras aplicaciones, la capa de eliminador de oxígeno activo 50 puede incluir una resina de rPET (PET reciclado) de un solo gránulo. Una resina de rPET de un solo gránulo es una resina con hasta 25% de rPET polimerizado con PET virgen (el proceso de glucólisis elimina los contaminantes y las especificaciones más estrictas eliminan la

variabilidad desconocida).

La capa de eliminador de oxígeno activo 50 también puede incluir cualquier catalizador adecuado, tal como sales de transición de cobalto, que incluyen estearato de cobalto y decanoato de cobalto. Los catalizadores adecuados incluyen, pero no se limitan a, Oxyclear® 2710 una Mezcla Madre de Catalizador de Cobalto. En algunas aplicaciones, Oxyclear® 3500C puede combinarse en la capa de eliminador de oxígeno activo 50 con una resina que contiene catalizador Indorama™ 2510/2512, que se ofrece por Indorama Ventures de Bangkok, Tailandia.

La capa de eliminador de oxígeno activo 50 puede disponerse entre una porción o capa 60A reciclada exterior y una porción o capa 60B reciclada interior. La capa 60A reciclada exterior y la capa 60B reciclada interior son una primera porción y una segunda porción respectivamente de una segunda capa de la preforma 10. En otras aplicaciones, la capa de eliminador de oxígeno activo 50 puede incluir una primera porción 50A y una segunda porción 50B, con una sola capa reciclada 60 entre ellas (ver Figura 3B). Cada una de las capas recicladas exterior e interior 60A, 60B incluye al menos 25% (tal como, del 0% al 25%) de material polimérico reciclado, tal como PET, LDPE, HDPE o PP. Cada una de las capas recicladas exterior e interior 60A, 60B también puede incluir material polimérico no reciclado (es decir, virgen). Una o más de la capa de eliminador de oxígeno activo 50, la capa reciclada exterior 60A y la capa reciclada interior 60B pueden incluir cualquier aditivo adecuado para proporcionar el color deseado de la pared lateral 140 del contenedor 110, protección UV, etc.

Con referencia a las Figuras 5A, 5B y 5C, se ilustra un proceso de moldeo por inyección ejemplar para formar la preforma 10. En el ejemplo ilustrado, la segunda capa 60 se inyecta primero en un molde (Figure 5A). Después, la primera capa 50 se inyecta en la segunda capa 60, formando así la primera porción 60A (capa reciclada exterior) y la segunda porción 60B (capa reciclada interior) con la primera capa 50 (capa de eliminador de oxígeno activo) entre ellas (ver las Figuras 5B y 5C). Las capas primera y segunda 50, 60 se co-inyectan utilizando cualquier proceso de moldeo por inyección multicapa adecuado. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 proviene de una primera corriente de fusión de la fuente de resina, y las porciones primera y segunda 60A, 60B provienen de una segunda corriente de fusión de la fuente de resina. Por lo tanto, solo se necesitan dos corrientes de fusión para formar 3 capas.

La Figura 2 ilustra con mayor detalle el área 2 de la preforma 10, que incluye el acabado 20. En el área 2, el acabado 20 no incluye la capa de eliminador de oxígeno activo 50. En algunas aplicaciones, el acabado 20 incluye o consiste en la capa reciclada exterior 60A, y se encuentra desprovista tanto de la capa de eliminador de oxígeno activo 50 como de la capa reciclada interior 60B. El acabado 20 puede estar hecho completamente de material polimérico reciclado, o puede ser una mezcla de material polimérico reciclado y no reciclado, tal como PET, LDPE, HDPE o PP.

La Figura 3A ilustra el área 3A de la preforma 10, que incluye la pared lateral 30. La pared lateral 30 incluye la capa de eliminador de oxígeno activo 50 entre la capa reciclada exterior

60A y la capa reciclada interior 60B. La Figura 4A ilustra el área C de la preforma 10, que incluye la capa de eliminador de oxígeno activo 50 que se extiende a través de la punta/domo 40. La Figura 3B ilustra la configuración alternativa con la segunda capa 60 entre la primera porción 50A y la segunda porción 50B de la primera capa 50. La Figura 4B ilustra una configuración alternativa en donde la capa 50 no se extiende por completo a través de la punta/domo 40.

La capa de eliminador de oxígeno activo 50 y las capas recicladas exterior e interior 60A, 60B pueden comprender cualquier porcentaje en peso adecuado de la preforma total 10. Por ejemplo, y con respecto a la configuración de la Figura 3A en donde la capa de eliminador de oxígeno activo 50 se encuentra entre la capa reciclada exterior 60A y la capa reciclada interior 60B, los porcentajes en peso ejemplares para cuatro preformas 10 diferentes se establecen a continuación en la Tabla A1, el porcentaje de grosores de capa ejemplares de la preforma se establece en la Tabla A2, el contenido de material reciclado ejemplar se establece en la Tabla A3, y el contenido de OxyClear ejemplar se establece en la Tabla A4. Las preformas 1, 2, 3 y 4 listadas en las siguientes tablas tienen la configuración de punta/domo 40 de la Figura 4A. Las preformas 5 y 6 tienen la configuración de punta/domo 40 de la Figura 4B.

Peso de la Preforma		
	Capas Recicladas Exterior e Interior 60A, 60B	Capa 50 de Eliminador de Oxígeno Activo
Preforma #1	50%	50%
Preforma #2	80%	20%
Preforma #3	95%	5%
Preforma #4	97%	3%
Preforma #5	80%	20%
Preforma #6	95%	5%

Tabla A1

% del grosor de la capa de la Preforma				
	Ubicación de la Preforma	Capa Exterior Reciclada (60A)	Capa de Eliminador de Oxígeno Activo (50)	Capa Interior Reciclada (60B)
Preforma #1	Pared lateral	20%	70%	10%
	Domo	70%	20%	10%
Preforma #2	Pared lateral	50%	30%	20%
	Domo	80%	10%	10%
Preforma #3	Pared lateral	60%	10%	30%
	Domo	75%	5%	20%
Preforma #4	Pared lateral	61%	8%	31%
	Domo	75%	4%	21%
Preforma #5	Pared lateral	47%	35%	18%
	Domo	100%	-	-
Preforma #6	Pared lateral	59%	12%	29%
	Domo	100%	-	-

Tabla A2

Contenido de Material Reciclado (% en peso)		
	Capas Recicladas (Exterior 60A + Interior 60B)	Preforma General
Preforma #1	100%	50%
Preforma #2	100%	80%
Preforma #3	100%	95%
Preforma #4	100%	97%
Preforma #5	100%	80%
Preforma #6	100%	95%

Tabla A3

Contenido de OxyClear (% en peso)						
	Capa eliminadora de oxígeno activo (50)			Preforma general		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Preforma #1	1.0%	2.5%	6.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #2	2.5%	6.3%	15.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #3	10.0%	25.0%	60.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #4	16.7%	41.7%	100.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #5	2.5%	6.3%	15.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #6	10.0%	25.0%	60.0%	0.5%	1.3%	3.0%

Tabla A4

Por ejemplo y con respecto a la configuración de la Figura 3B en donde la segunda capa 60 se encuentra entre la primera porción 50A y la segunda porción 50B de la primera capa 50 que incluye un eliminador de oxígeno activo, los porcentajes en peso ejemplares de cuatro preformas 10 diferentes se establecen a continuación en la Tabla B1, el porcentaje de los grosores de capa ejemplares de la preforma se establece en la Tabla B2, el contenido de material reciclado ejemplar se establece en la Tabla B3, y el contenido de OxyClear ejemplar se establece en la Tabla B4. Para las preformas 7 y 8, la capa intermedia 60 se extiende completamente a través de la punta/domo 40 (similar a la configuración de la Figura 4A con respecto a la capa 50). Para las preformas 9 y 10, la capa intermedia 60 no se extiende completamente a través de la punta/domo 40 (similar a la configuración de la Figura 4B con respecto a la capa 50).

% en Peso de la Preforma		
	Capas Exterior e Interior (50A, 50B) con Eliminador de O ₂ Activo	Capa Media (60)
Preforma #7	50%	50%
Preforma #8	80%	20%
Preforma #9	50%	50%
Preforma #10	80%	20%

Tabla B1

% del grosor de capa de la Preforma				
	Ubicación de la Preforma	Capa Exterior con Eliminador de O ₂ Activo (50A)	Capa Media (60)	Capa Interna con Eliminador de O ₂ Activo (50B)
Preforma #7	Pared lateral	20%	70%	10%
	Domo	70%	20%	10%
Preforma #8	Pared lateral	50%	30%	20%
	Domo	80%	10%	10%
Preforma #9	Pared lateral	14%	78%	8%
	Domo	100%	-	-
Preforma #10	Pared lateral	48%	34%	18%
	Domo	100%	-	-

Tabla B2

Contenido de Material Reciclado (% en peso)		
	Capas Exterior e Interior (50A, 50B) con Eliminador de O ₂ Activo	Preforma General
Preforma #7	100%	50%
Preforma #8	100%	20%
Preforma #9	100%	50%
Preforma #10	100%	20%

Tabla B3

Contenido de OxyClear (% en peso)						
	Capa Media (60)			Preforma general		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Preforma #7	1.0%	2.5%	6.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #8	2.5%	6.3%	15.0%	0.5%	1.3%	3.0%
Preforma #8	1.5%	2.5%	6.0%	0.75%	1.75%	3.0%
Preforma #9	0.9%	2.2%	3.8%	0.75%	1.75%	3.0%

Tabla B4

La presente invención proporciona numerosas ventajas. Por ejemplo, la concentración de la capa de eliminador de oxígeno activo 50 como una capa intermedia delgada de alta concentración proporciona un rendimiento de barrera mejorado en comparación con una capa intermedia gruesa o una mezcla monocapa. Situar la capa de eliminador de oxígeno activo 50 más cerca del interior (desviada del núcleo) de la preforma 10 mejora el rendimiento de la barrera. La barrera de oxígeno 50 se mantiene fuera del acabado más grueso 20 y puede utilizarse mejor en la pared lateral 30 de la preforma 10 y la pared lateral 140 del contenedor 110 para mejorar el rendimiento de la barrera. La capa de eliminador de oxígeno activo 50 se encuentra totalmente encapsulada en la punta/domo 40 de la preforma 10 para mejorar el rendimiento de la capa de eliminador de oxígeno activo 50. Opcionalmente, la capa de eliminador de oxígeno activo 50 no se encuentra presente en la punta/domo 40 de la preforma 10 (ver Figura 4B).

La descripción anterior de las modalidades se ha proporcionado con fines ilustrativos y descriptivos. No pretende ser exhaustiva ni limitar la invención. Los elementos o características individuales de una modalidad particular generalmente no se limitan a esa modalidad particular, sino, cuando corresponda, son intercambiables y pueden utilizarse en una modalidad seleccionada, incluso si no se muestra o describe específicamente. Los mismos también puede variarse de muchas maneras. Dichas variaciones no deben considerarse como una desviación de la invención, y todas esas modificaciones se destinan a incluirse dentro del alcance de la invención.

Se proporcionan modalidades ejemplares a fin de que esta invención sea completa y transmita completamente el alcance a los expertos en la técnica. Se exponen numerosos detalles específicos, como ejemplos de componentes, dispositivos y métodos específicos, para proporcionar una comprensión completa de las modalidades de la presente invención. Será evidente para los expertos en la técnica que no es necesario emplear detalles específicos, que las modalidades ejemplares pueden incorporarse de muchas formas diferentes y que ninguna debe interpretarse como una limitación del alcance de la invención. En algunas modalidades ejemplares, no se describen en detalle los procesos muy conocidos, las estructuras de dispositivos muy conocidas y las tecnologías muy conocidas.

La terminología utilizada en la presente tiene el propósito de describir únicamente modalidades ejemplares particulares y no pretende ser limitativa. Como se utilizan en la presente, las formas singulares “un”, “una” y “el” pueden tener la intención de incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Los términos “comprende”, “que comprende”, “que incluye” y “que tiene” son inclusivos y, por lo tanto, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Las etapas del método, los procesos y las operaciones que se describen en la presente no deben interpretarse como que requieren necesariamente su ejecución en el orden

particular expuesto o ilustrado, a menos que se identifique específicamente como un orden de ejecución. También debe entenderse que pueden emplearse etapas adicionales o alternativas.

Cuando se hace referencia a un elemento o capa como estando “sobre”, “unido a”, “conectado a” o “acoplado a” otro elemento o capa, puede estar directamente sobre, unido, 5 conectado o acoplado al otro elemento o capa, o pueden estar presentes elementos o capas intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como “directamente sobre”, “directamente unido a”, “directamente conectado a” o “directamente acoplado a” otro elemento o capa, es posible que no haya elementos o capas intermedios presentes. Otras palabras utilizadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de manera 10 similar (por ejemplo, “entre” versus “directamente entre”, “adyacente” versus “directamente adyacente”, etc.). Como se utiliza en la presente, el término “y/o” incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

Aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden utilizarse en la presente para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, 15 componentes, regiones, capas y/o secciones no deben limitarse por estos términos. Estos términos solo pueden utilizarse para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Términos tales como “primero”, “segundo” y otros términos numéricos cuando se utilizan en la presente no implican una secuencia u orden a menos que el contexto lo indique claramente. Por lo tanto, un primer elemento, componente, región, capa o 20 sección mencionada a continuación puede denominarse segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las modalidades ejemplares.

Los términos espacialmente relativos, como “interior”, “exterior”, “debajo”, “abajo”, “inferior”, “arriba”, “superior” y similares, pueden utilizarse en la presente para facilitar la invención para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o 25 característica(s) como se ilustra en las Figuras. Los términos espacialmente relativos pueden pretender abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o funcionamiento además de la orientación representada en las Figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las Figuras se gira, los elementos descritos como “abajo” o “debajo” de otros elementos o características, entonces se orientarían “sobre” los otros elementos o características. Por lo tanto, el término de ejemplo 30 “abajo” puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos utilizados en la presente, interpretarse en consecuencia.