

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 888 918**

51 Int. Cl.:

**B32B 15/08** (2006.01)

**B32B 15/20** (2006.01)

**B32B 27/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2017** **E 17382147 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.07.2021** **EP 3378642**

54 Título: **Películas multicapa y envases que comprenden las mismas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**10.01.2022**

73 Titular/es:

**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)**  
**2040 Dow Center**  
**Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:

**HILL, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 888 918 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

Películas multicapa y envases que comprenden las mismas

### Campo

La presente invención se refiere a películas multicapa y a envases que comprenden dichas películas.

### 5 Introducción

Las películas termosellables y de fácil apertura se emplean a gran escala para cerrar temporalmente recipientes que incluyen, por ejemplo, productos alimenticios. Por ejemplo, la película pelable se puede sellar a un recipiente rígido como una bandeja. Durante el uso, un consumidor rasga la película pelable.

10 Las películas termosellables deben poder sellarse mediante la aplicación de calor. Durante los procedimientos de sellado típicos, el respaldo o la capa de banda de la película entra en contacto directo con una superficie calentada, como una mordaza de sellado. Por tanto, el calor se transfiere a través de la capa de respaldo de la película para fundir y fusionar la capa sellante interna para formar un sello.

15 La fuerza requerida para separar un sello se denomina «resistencia del sello» o «resistencia del termosellado», que se puede medir de acuerdo con ASTM F2029-00(B). La resistencia del sello deseada varía de acuerdo con las aplicaciones específicas del usuario final. Para aplicaciones de envasado flexible, tales como revestimientos de cereales, envases de aperitivos, tubos para galletas y revestimientos de mezcla para pasteles, la resistencia del sello deseada está generalmente en el intervalo de aproximadamente 2 N/15 mm a 10 N/15 mm. Por ejemplo, para los revestimientos de cajas de cereales de fácil apertura, se especifica comúnmente una resistencia del sello en el intervalo de aproximadamente 3 N/15 mm a 6 N/15 mm, aunque los objetivos específicos varían de acuerdo con los requisitos de cada fabricante. Además de la aplicación de envases flexibles, también se puede usar una película 20 sellable y pelable en aplicaciones de envases rígidos, como tapas para artículos de conveniencia (por ejemplo, aperitivos como pudines) y dispositivos médicos. Los envases rígidos típicos también tienen una resistencia del sello de aproximadamente 3 N/15 mm a 6 N/15 mm.

25 Las películas o estructuras multicapa que se van a sellar normalmente incluyen una capa sellante que, cuando se calienta, sella la película o estructura a otra superficie de la película (de la misma película o una película diferente), a un envase rígido, o a otra superficie. Existen varios sistemas de pelado mediante los cuales se puede abrir un envase.

30 En un sistema de pelado adhesivo, una película o estructura multicapa con una capa sellante se sella a un sustrato (por ejemplo, otra película o estructura multicapa, un envase rígido). Si el sustrato no incluye una capa sellante, la capa sellante se separa del sustrato (por ejemplo, la película o estructura multicapa con la capa sellante se retira limpiamente del sustrato). Si el sustrato también incluye una capa sellante, existe una clara separación entre las capas sellantes.

En un sistema de pelado cohesivo, el sello se abre de manera cohesiva dentro de la capa sellante. En tal sistema, la capa sellante residual puede ser visible en el sustrato a medida que ocurre el fallo dentro de la capa sellante.

En un sistema de delaminación o pelado por rotura, el sello permanece apretado, pero la capa sellante se delamina adhesivamente del sustrato.

35 Se puede encontrar información adicional sobre dichos sistemas en el Boletín técnico n.º 106/2011, «Guideline for the design of 'easy opening' peelable packaging systems», publicado por la Asociación Industrial de Tecnología y Envasado de Alimentos (junio de 2011).

Los mecanismos de apertura por pelado por rotura pueden ser particularmente deseables para algunas aplicaciones.

40 Sigue existiendo la necesidad de nuevos enfoques para películas y/o estructuras multicapa que proporcionen fuerzas de apertura consistentes y más fácilmente adaptables cuando se incorporan a un envase.

### Compendio

La presente invención proporciona películas multicapa que pueden proporcionar fuerzas de apertura consistentes y adaptables cuando se incorporan a un envase. Por ejemplo, en algunas realizaciones, las películas multicapa, cuando se incorporan a un envase, pueden abrirse por delaminación dentro de la película multicapa (es decir, pelarse por rotura).

45 En algunas realizaciones, por ejemplo, la película multicapa proporciona un sello pelable que se abre debido a la delaminación entre una capa sellante y una capa adyacente. Las películas multicapa, en algunas realizaciones, pueden proporcionar un sello de «apertura fácil» (por ejemplo, la película puede tener una resistencia máxima del sello de 2,5 N/15 mm a 6,5 N/15 mm a temperaturas entre 100 °C y 140 °C cuando se mide de acuerdo con ASTM F2029-00(B)).

50 En un aspecto, la presente invención proporciona una película multicapa que comprende la capa A que es una capa sellante que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y comprende al menos el 30 por ciento en peso de polietileno de baja densidad basado en el peso de la capa A; y la capa B que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y que comprende al menos un 70 por ciento en peso de al menos uno de

polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos basado en el peso de la capa B, en donde la superficie facial superior de la capa B está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa A, en donde la película está configurada para proporcionar un sello pelable que se abre debido a la delaminación entre la capa A y la capa B.

5 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un envase, tal como una bolsa, que comprende cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un envase que comprende cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.

10 En otro aspecto, la presente invención se refiere a una estructura multicapa que comprende cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria laminadas a un sustrato.

En otro aspecto, la presente invención se refiere a un envase que comprende cualquiera de las estructuras multicapa descritas en la presente memoria.

15 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un envase que comprende cualquiera de las estructuras multicapa descritas en la presente memoria y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.

Estas y otras realizaciones se describen con más detalle en la descripción detallada.

#### Breve descripción de la figura

20 La figura 1 es un gráfico que ilustra las resistencias de termosellado de películas multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención y películas comparativas a varias temperaturas.

#### Descripción detallada

A menos que se indique lo contrario, esté implícito en el contexto o sea habitual en la técnica, todas las partes y los porcentajes se basan en el peso, todas las temperaturas están en grados Celsius y todos los métodos de prueba están actualizados a la fecha de presentación de esta descripción.

25 El término «composición», como se usa en la presente memoria, se refiere a una mezcla de materiales que comprende la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

30 «Polímero» significa un compuesto polimérico preparado polimerizando monómeros, ya sean del mismo tipo o de diferente tipo. El término genérico polímero abarca, así, el término homopolímero (empleado para referirse a polímeros preparados a partir de un solo tipo de monómero, entendiéndose que pueden incorporarse trazas de impurezas en la estructura del polímero) y el término interpolímero como se define en adelante. Pueden incorporarse trazas de impurezas (por ejemplo, residuos de catalizador) en el polímero y/o dentro del polímero. Un polímero puede ser un solo polímero, una mezcla de polímeros o una combinación de polímeros.

35 El término «interpolímero», como se usa en la presente memoria, se refiere a polímeros preparados mediante la polimerización de al menos dos tipos diferentes de monómeros. Por tanto, el término genérico interpolímero incluye copolímeros (empleados para referirse a polímeros preparados a partir de dos tipos diferentes de monómeros) y polímeros preparados a partir de más de dos tipos diferentes de monómeros.

40 Los términos «polímero a base de olefinas» o «poliolefina», como se usan en la presente memoria, se refieren a un polímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de olefina, por ejemplo, etileno o propileno (basado en el peso del polímero), y opcionalmente puede comprender uno o más comonómeros.

«Polipropileno» significa un polímero que tiene más del 50 % en peso de unidades derivadas del monómero de propileno. El término «polipropileno» incluye homopolímeros de propileno tales como polipropileno isotáctico, copolímeros aleatorios de propileno y una o más  $\alpha$ -olefinas C<sub>2, 4-8</sub> en las que el propileno comprende al menos el 50 por ciento en moles, y copolímeros de impacto de polipropileno.

45 El término «interpolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina», como se usa en la presente memoria, se refiere a un interpolímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de etileno (basado en el peso del interpolímero) y una  $\alpha$ -olefina.

50 El término «copolímero de etileno/ $\alpha$ -olefina», como se usa en la presente memoria, se refiere a un copolímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de etileno (basada en el peso del copolímero) y una  $\alpha$ -olefina, como los dos únicos tipos de monómeros.

El término «en contacto adherente» y términos similares significan que una superficie facial de una capa y una

superficie facial de otra capa se tocan y se unen en contacto entre sí.

Los términos «que comprende», «que incluye», «que tiene» y sus derivados, no excluyen la presencia de ningún componente, paso o procedimiento adicional, tanto si se describe específicamente como si no. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas mediante el uso del término «que comprende» pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o de otro tipo, a menos que se indique lo contrario. Por el contrario, el término «que consiste esencialmente en» excluye del alcance de cualquier recitación subsiguiente cualquier otro componente, paso o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operabilidad. El término «que consiste en» excluye cualquier componente, paso o procedimiento que no sea específicamente delineado o listado.

«Polietileno» o «polímero a base de etileno» significan polímeros que comprenden más del 50 % en peso de unidades que se han derivado del monómero de etileno. Esto incluye homopolímeros o copolímeros de polietileno (es decir, unidades derivadas de dos o más comonómeros). Las formas comunes de polietileno conocidas en la técnica incluyen polietileno de baja densidad (LDPE); polietileno lineal de baja densidad (LLDPE); polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE); polietileno de muy baja densidad (VLDPE); polietileno lineal de baja densidad catalizado de un solo sitio, que incluye resinas tanto lineales como sustancialmente lineales de baja densidad (m-LLDPE); polietileno de densidad media (MDPE); y polietileno de alta densidad (HDPE). Estos materiales de polietileno son generalmente conocidos en la técnica; sin embargo, las siguientes descripciones pueden ser útiles para comprender las diferencias entre algunas de estas diferentes resinas de polietileno.

El término «LDPE» también puede referirse como «polímero de etileno de alta presión» o «polietileno altamente ramificado» y se define en el sentido de que el polímero está parcial o totalmente homopolimerizado o copolimerizado en autoclave o reactores tubulares a presiones superiores a 14 500 psi (100 MPa) con el uso de iniciadores de radicales libres, como peróxidos (ver por ejemplo el documento US 4599392). Las resinas tienen normalmente una densidad en el intervalo de 0,916 g/cm<sup>3</sup> a 0,935 g/cm<sup>3</sup>.

El término «LLDPE» incluye tanto la resina hecha usando los sistemas catalíticos tradicionales de Ziegler-Natta como los catalizadores de sitio único, incluidos, entre otros, catalizadores de bis-metaloceno (a veces referidos como «m-LLDPE») y catalizadores de geometría restringida, e incluye copolímeros u homopolímeros de polietileno lineales, sustancialmente lineales o heterogéneos. Los LLDPE contienen menos ramificaciones de cadena larga que los LDPE e incluyen los polímeros de etileno sustancialmente lineales que se definen con más detalle en la Patente U. S. 5,272,236, la Patente U. S. 5,278,272, la Patente U. S. 5,582,923 y la Patente U. S. 5,733,155; las composiciones de polímeros de etileno lineales homogéneamente ramificados como las de la Patente U. S. n.º 3,645,992; los polímeros de etileno heterogéneamente ramificados tales como los preparados de acuerdo con el procedimiento descrito en la Patente U. S. n.º 4,076,698; y/o mezclas de los mismos (como las descritas en los documentos US 3,914,342 o US 5,854,045). Los LLDPE se pueden hacer mediante polimerización en fase gaseosa, en fase de solución o en suspensión o cualquier combinación de las mismas, usando cualquier tipo de reactor o configuración de reactor conocida en la técnica.

El término «MDPE» se refiere a polietilenos que tienen densidades de 0,926 g/cm<sup>3</sup> a 0,935 g/cm<sup>3</sup>. El «MDPE» se hace normalmente con catalizadores de cromo o Ziegler-Natta o con catalizadores de sitio único que incluyen, entre otros, catalizadores de bis-metaloceno y catalizadores de geometría restringida, y normalmente tienen una distribución de peso molecular («DPM») mayor que 2,5.

El término «HDPE» se refiere a polietilenos que tienen densidades mayores que aproximadamente 0,935 g/cm<sup>3</sup>, que generalmente se preparan con catalizadores de Ziegler-Natta, catalizadores de cromo o catalizadores de sitio único incluidos, entre otros, catalizadores de bis-metaloceno y catalizadores de geometría restringida.

El término «ULDPE» se refiere a polietilenos que tienen densidades de 0,880 g/cm<sup>3</sup> a 0,912 g/cm<sup>3</sup>, que se preparan generalmente con catalizadores de Ziegler-Natta, catalizadores de cromo o catalizadores de sitio único incluidos, entre otros, catalizadores de bis-metaloceno y catalizadores de geometría restringida.

En un aspecto, la presente invención proporciona una película multicapa que comprende la capa A que es una capa sellante que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y que comprende al menos el 30 por ciento en peso de polietileno de baja densidad (LDPE) basado en el peso de la capa A; y la capa B que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y comprende al menos un 70 por ciento en peso de al menos uno de polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos basado en el peso de la capa B, en donde la superficie facial superior de la capa B está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa A, y en donde la película está configurada para proporcionar un sello pelable que se abre debido a la delaminación entre la capa A y la capa B.

En algunas realizaciones, la película multicapa exhibe una resistencia máxima del sello de 2,5 N/15 mm a 6,5 N/15 mm a temperaturas entre 100 °C y 140 °C cuando se mide de acuerdo con ASTM F2029-00(B).

En algunas realizaciones, la capa A comprende al menos el 50 por ciento en peso de polietileno de baja densidad (LDPE) basado en el peso de capa A. La capa A comprende al menos el 70 por ciento en peso de LDPE basado en el peso de capa A en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, la capa A comprende hasta un 100 por ciento

en peso de LDPE basado en el peso de la capa A. En algunas realizaciones, la capa A comprende además polietileno lineal de baja densidad (LLDPE).

5 En algunas realizaciones, la capa B comprende al menos el 95 por ciento en peso de al menos uno de polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos basado en el peso de la capa B.

10 Las películas multicapa de la presente invención, en algunas realizaciones, pueden incluir una o más capas adicionales. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la película multicapa puede comprender además una capa de barrera. En algunas realizaciones, la película multicapa comprende además la capa C que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior, en donde la superficie facial superior de la capa C está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa B. En algunas de tales realizaciones, la capa C comprende una poliolefina.

Una película multicapa de la presente invención puede comprender una combinación de dos o más realizaciones como se describe en la presente memoria.

15 Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a envases tales como envases de alimentos. En algunas realizaciones, un envase de la presente invención comprende una película multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria. El envase, en algunas realizaciones, es una bolsa. En algunas realizaciones, un envase de la presente invención comprende una película multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.

20 Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a estructuras multicapa. En algunas realizaciones, una estructura multicapa comprende una película multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria. El sustrato, en tales realizaciones, comprende una película de poli(tereftalato de etileno) orientado, una película de polipropileno orientado, una película de poliamida orientada, aluminio o una película de polietileno. Tales estructuras multicapa se pueden usar para formar un envase, como un envase de alimentos. En algunas de tales realizaciones, un envase comprende una estructura multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria. En algunas realizaciones, un envase de la presente invención comprende una estructura multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.

Una estructura multicapa de la presente invención puede comprender una combinación de dos o más realizaciones como se describe en la presente memoria.

30 Un envase de la presente invención puede comprender una combinación de dos o más realizaciones como se describe en la presente memoria.

#### Capa sellante (capa A)

35 Las películas multicapa de la presente invención comprenden una primera capa (capa A) que es una capa sellante. Como se expone en la presente memoria, la capa sellante comprende al menos el 30 por ciento en peso y hasta el 100 por ciento en peso de polietileno de baja densidad basado en el peso de la capa A en algunas realizaciones. Si bien no se desea ceñirse a una teoría en particular, se cree que la combinación de la capa A que tiene una cantidad significativa de un polietileno con una gran cantidad de ramificación de cadena larga (por ejemplo, LDPE) con la capa B (analizada más adelante) que tiene al menos el 70 por ciento en peso de polipropileno proporciona una incompatibilidad entre las capas que proporciona una resistencia deseable al pelado debido al fallo de delaminación entre la capa A y la capa B.

40 La capa A comprende una cantidad significativa de polietileno de baja densidad (LDPE). En algunas realizaciones, la capa A comprende al menos el 30 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A. La capa A, en algunas realizaciones, comprende al menos el 50 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A. En algunas realizaciones, la capa A comprende al menos el 70 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A. La capa A comprende al menos el 90 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A. En algunas realizaciones, la capa A comprende al menos el 95 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A. La capa A comprende hasta el 100 por ciento en peso de LDPE, basado en el peso de la capa A en algunas realizaciones. Debe entenderse que las mezclas de diferentes resinas de LDPE también podrían incluirse en la capa A, y todas las referencias a LDPE generalmente deben entenderse como referencias a una o más resinas de LDPE.

45 En algunas realizaciones, el LDPE tiene una densidad de 0,916 g/cm<sup>3</sup> a 0,935 g/cm<sup>3</sup>. Todos los valores individuales y subintervalos de 0,916 g/cm<sup>3</sup> a 0,935 g/cm<sup>3</sup> se incluyen y se describen en la presente memoria; por ejemplo, la densidad del LDPE puede ser de 0,918 g/cm<sup>3</sup> a 0,930 g/cm<sup>3</sup>, o alternativamente, de 0,920 g/cm<sup>3</sup> a 0,932 g/cm<sup>3</sup>, o alternativamente, de 0,920 g/cm<sup>3</sup> a 0,930 g/cm<sup>3</sup>.

50 En algunas realizaciones, el LDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 20 g/10 min o menor. Todos los valores individuales y los subintervalos de hasta 20 g/10 min se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria. Por ejemplo, el LDPE puede tener un índice de fusión desde un límite inferior de 0,1 g/10 min; 0,2 g/10 min; 0,25 g/10

## ES 2 888 918 T3

min; 0,5 g/10 min; 0,75 g/10 min; 1 g/10 min; 2 g/10 min; 4 g/10 min; 5 g/10 min; 10 g/10 min o 15 g/10 min hasta un límite superior de 1 g/10 min; 2 g/10 min; 4 g/10 min; 5 g/10 min; 10 g/10 min o 15 g/10 min. El LDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de hasta 10 g/10 min en algunas realizaciones. El LDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de hasta 5 g/10 min en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el LDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) menor que 3 g/10 min. El LDPE, en algunas realizaciones, tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 0,1 g/10 min a 2,5 g/10 min.

Ejemplos de LDPE comercialmente disponibles que se pueden usar en realizaciones de la presente invención incluyen DOW™ LDPE 303E, DOW™ LDPE 352E y DOW™ LDPE 310E, así como otros polietilenos de baja densidad, que están disponibles comercialmente en The Dow Chemical Company, así como otros polietilenos de baja densidad disponibles comercialmente de otros en la industria.

10 Como se indicó anteriormente, en algunas realizaciones, la capa A puede comprender además polietileno lineal de baja densidad (LLDPE). Si bien no se desea ceñirse a una teoría en particular, se cree que la incorporación de cierta cantidad de LLDPE en la capa A ayuda a mejorar la compatibilidad y la adhesión con la capa B, lo que puede aumentar la resistencia al pelado entre las dos capas. Por tanto, la cantidad de LLDPE para incluir en la capa A puede variar, por ejemplo, dependiendo de la resistencia deseada al pelado.

15 En algunas realizaciones donde el LLDPE está incluido en la capa A, la capa A comprende hasta un 70 por ciento en peso de LLDPE, basado en el peso de la capa A. La capa A, en algunas realizaciones, comprende hasta un 50 por ciento en peso de LLDPE, basado en el peso de la capa A. En algunas realizaciones, la capa A comprende hasta un 30 por ciento en peso de LLDPE, basado en el peso de la capa A. La capa A comprende hasta un 10 por ciento en peso de LLDPE, basado en el peso de la capa A. En algunas realizaciones, la capa A comprende hasta un 5 por ciento en peso de LLDPE, basado en el peso de la capa A. Debe entenderse que las mezclas de diferentes resinas de LLDPE también podrían incluirse en la capa A, y todas las referencias a LLDPE generalmente deben entenderse como referencias a una o más resinas de LLDPE.

25 Los LLDPE que se pueden usar en la capa A tienen una densidad menor o igual que 0,955 g/cm<sup>3</sup> en algunas realizaciones. Todos los valores individuales y los subintervalos menores o iguales que 0,955 g/cm<sup>3</sup> se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, la densidad del (de los) LLDPE(s) puede alcanzar un límite superior de 0,955 g/cm<sup>3</sup>; 0,950 g/cm<sup>3</sup>; 0,945 g/cm<sup>3</sup>; 0,940 g/cm<sup>3</sup>; 0,935 g/cm<sup>3</sup>; 0,930 g/cm<sup>3</sup>; 0,925 g/cm<sup>3</sup>; 0,920 g/cm<sup>3</sup> o 0,915 g/cm<sup>3</sup>. En algunos aspectos de la invención, el (los) LLDPE(s) tiene(n) una densidad mayor o igual que 0,870 g/cm<sup>3</sup>. Todos los valores individuales y los subintervalos entre 0,870 g/cm<sup>3</sup> y 0,955 g/cm<sup>3</sup> se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria.

30 En algunas realizaciones, el LLDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 20 g/10 min o menor. Todos los valores individuales y los subintervalos de hasta 20 g/10 min se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria. Por ejemplo, el LLDPE puede tener un índice de fusión desde un límite inferior de 0,1 g/10 min; 0,2 g/10 min; 0,25 g/10 min; 0,5 g/10 min; 0,75 g/10 min; 1 g/10 min; 2 g/10 min; 4 g/10 min; 5 g/10 min; 10 g/10 min o 15 g/10 min hasta un límite superior de 1 g/10 min; 2 g/10 min; 4 g/10 min; 5 g/10 min; 10 g/10 min o 15 g/10 min. El LLDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de hasta 10 g/10 min en algunas realizaciones. El LLDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de hasta 5 g/10 min en algunas realizaciones. En algunas realizaciones, el LLDPE tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) menor que 3 g/10 min. El LLDPE, en algunas realizaciones, tiene un índice de fusión ( $I_2$ ) de 0,1 g/10 min a 2,5 g/10 min.

40 Ejemplos de LLDPE comercialmente disponibles que se pueden usar en realizaciones de la presente invención incluyen DOWLEX™ 4056.01G, DOWLEX™ 2045.01G y DOWLEX™ NG 5056G, así como otros polietilenos lineales de baja densidad, que están disponibles comercialmente en The Dow Chemical Company, así como otros polietilenos lineales de baja densidad disponibles comercialmente de otros en la industria.

45 En lugar de LLDPE, la capa A puede comprender, además del LDPE, otras resinas de polietileno que tengan densidades similares o menores e índices de fusión similares a los del LLDPE, incluidos polietilenos mejorados y plastómeros de poliolefina. Un ejemplo no limitante de un polietileno mejorado disponible comercialmente que se puede usar en algunas realizaciones en lugar de LLDPE es ELITE™ 5400G (densidad de 0,916 g/cm<sup>3</sup> e índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,0 g/10 min), que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. Un ejemplo no limitante de un plastómero de poliolefina disponible comercialmente que se puede usar en algunas realizaciones en lugar de LLDPE es AFFINITY™ PL 1881G (densidad de 0,904 g/cm<sup>3</sup> e índice de fusión ( $I_2$ ) de 1,0 g/10 min), que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company.

50 En algunas realizaciones, también se pueden incluir cantidades minoritarias (por ejemplo, menores que el 5 por ciento en peso basado en el peso de la capa A) de otros polietilenos en la capa A.

En algunas realizaciones, la capa sellante (capa A) puede tratarse en corona usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica antes de sellar la película multicapa.

### Capa B

55 Las películas multicapa de la presente invención incluyen una segunda capa (capa B) que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior, en donde la superficie facial superior de la capa B está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa sellante (capa A). La capa B comprende al menos un 70 por ciento en peso

5 y hasta un 100 por ciento en peso de polipropileno (por ejemplo, polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto o una combinación de los mismos) basado en el peso de la capa B. Como se indicó anteriormente, si bien no se desea ceñirse a una teoría en particular, se cree que la combinación del polipropileno en la capa B con la capa A que tiene una cantidad significativa de un polietileno que tiene una gran cantidad de ramificación de cadena larga (por ejemplo, LDPE) proporciona una incompatibilidad entre las capas que proporciona una resistencia deseable al pelado debido al fallo de delaminación entre la capa A y la capa B.

El polipropileno puede comprender polipropileno homopolímero, copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos.

10 Se pueden usar diversos polipropilenos homopolímeros en la capa B en varias realizaciones. Los polipropilenos homopolímeros normalmente adecuados tienen un caudal de masa fundida de 0,5 g/10 min a 10 g/10 min. Ejemplos de polipropileno homopolímero disponible comercialmente que se pueden usar en realizaciones de la presente invención incluyen INSPIRE 147 y DH357.01, así como otros polipropilenos homopolímeros, que están disponibles comercialmente (o en el caso de INSPIRE 147, previamente disponible) de Braskem Europe GmbH.

15 Se pueden usar diversos polipropilenos copolímeros aleatorios en la capa B en varias realizaciones. Con polipropileno copolímero aleatorio, el etileno es normalmente el otro monómero incluido. Los polipropilenos de copolímeros aleatorios normalmente adecuados tienen un caudal de masa fundida de 0,5 g/10 min a 10 g/10 min. Los ejemplos de polipropileno copolímero aleatorio comercialmente disponibles que se pueden usar en realizaciones de la presente invención incluyen INSPIRE 361 y DR152.00, así como otros polipropilenos copolímeros aleatorios, que están comercialmente disponibles de Braskem Europe GmbH.

20 Se pueden usar diversos copolímeros de impacto de polipropileno en la capa B en varias realizaciones. El copolímero de impacto de polipropileno es normalmente un copolímero de etileno/propileno, una fase de caucho de etileno-buteno dispersada dentro de un homopolipropileno, o una matriz de copolímero aleatorio dispersada en fase de caucho de etileno-buteno. Los copolímeros de impacto de polipropileno normalmente adecuados tienen un caudal de masa fundida de 0,5 g/10 min a 10 g/10 min. Ejemplos de copolímeros de impacto de polipropileno disponibles comercialmente que se pueden usar en realizaciones de la presente invención incluyen INSPIRE 137, INSPIRE 114 e INSPIRE 153, así como otros copolímeros de impacto de polipropileno, que están disponibles comercialmente de Braskem Europe GmbH.

30 En algunas realizaciones, la capa B comprende al menos un 70 por ciento en peso de polipropileno, basado en el peso de la capa B. La capa B, en algunas realizaciones, comprende al menos un 90 por ciento en peso de polipropileno, basado en el peso de la capa B. La capa B comprende al menos un 95 por ciento en peso de polipropileno, basado en el peso de la capa B. En algunas realizaciones, la capa B comprende hasta un 100 por ciento en peso de polipropileno, basado en el peso de la capa B en algunas realizaciones. Debe entenderse que las mezclas de diferentes resinas de polipropileno (polipropileno homopolímero, copolímero aleatorio y/o un copolímero de impacto de polipropileno) también podrían incluirse en la capa B, y todas las referencias al polipropileno generalmente deben entenderse como referencias a una o más resinas de polipropileno.

35 En algunas realizaciones, hasta un 30 por ciento en peso de otras poliolefinas, tales como polietileno y sus copolímeros, también se pueden incluir en la capa B.

#### Otras capas

40 Algunas realizaciones de películas multicapa de la presente invención pueden incluir capas más allá de las descritas anteriormente. En tales realizaciones que comprenden tres o más capas, la superficie facial superior de la capa A seguiría siendo la superficie facial superior de la película. En otras palabras, cualquier capa adicional estaría en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa B, u otra capa intermedia.

45 Por ejemplo, una película multicapa puede comprender además otras capas normalmente incluidas en películas multicapa dependiendo de la aplicación, incluyendo, por ejemplo, capas de barrera al oxígeno, capas de unión, capas de polietileno, otras capas de polipropileno.

Como ejemplo, en algunas realizaciones, una película multicapa puede comprender otra capa (capa C) que tenga una superficie facial superior y una superficie facial inferior, en donde la superficie facial superior de la capa C está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa B.

50 En algunas de tales realizaciones, la capa C puede comprender una o más poliolefinas tales como polietileno, polipropileno o mezclas de los mismos.

55 La capa C, en algunas realizaciones, comprende polietileno. En tales realizaciones, la capa C puede comprender cualquier polietileno conocido por los expertos en la técnica que sea adecuado para su uso como capa en una película multicapa basándose en las explicaciones en la presente memoria. Ejemplos de polietilenos que se pueden usar en la capa C incluyen polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad de alta resistencia a la fusión (HMS-HDPE), polietileno de densidad ultraalta (UHDPE), polietilenos mejorados y otros. Sin embargo, en la

medida en que la capa C comprenda LDPE, la cantidad total de LDPE debe comprender el 30 por ciento en peso o menos de la capa C, basado en el peso total de la capa C, para minimizar la posibilidad de que se produzca una delaminación entre la capa B y la capa C en lugar de entre la capa A y la capa C.

5 La capa C, en algunas realizaciones, comprende polipropileno. El polipropileno puede comprender copolímero de propileno/ $\alpha$ -olefina, homopolímero de propileno o mezclas de los mismos. El copolímero de propileno/ $\alpha$ -olefina, en varias realizaciones, puede ser polipropileno copolímero aleatorio (rcPP), polipropileno copolímero de impacto (hPP + al menos un modificador de impacto elastomérico) (ICPP), polipropileno de alto impacto (HIPP), polipropileno de alta resistencia a la fusión (HMS-PP), polipropileno isotáctico (iPP), polipropileno sindiotáctico (sPP), copolímeros a base de propileno con etileno y combinaciones de los mismos.

10 Sin embargo, como se indicó anteriormente, la capa C puede comprender cualquier número de otros polímeros o mezclas de polímeros. Por ejemplo, si las películas multicapa incluyen una capa de barrera, la capa C podría ser una capa de unión en contacto adherente entre la capa B y la capa de barrera.

Dependiendo de la composición de la capa adicional y la película multicapa, en algunas realizaciones, la capa adicional se puede coextruir con otras capas en la película.

15 Aditivos

Debe entenderse que cualquiera de las capas anteriores puede comprender además uno o más aditivos conocidos por los expertos en la técnica tales como, por ejemplo, antioxidantes, estabilizadores de luz ultravioleta, estabilizadores térmicos, agentes deslizantes, antibloqueo, pigmentos o colorantes, agentes auxiliares de elaboración, catalizadores de reticulación, retardadores de llama, cargas y agentes espumantes.

20 Las películas multicapa que comprenden las combinaciones de capas descritas en la presente memoria pueden tener diversos espesores dependiendo, por ejemplo, del número de capas, el uso previsto de la película y otros factores. Las películas multicapa de la presente invención, en algunas realizaciones, tienen un espesor de 25 a 200 micrómetros (normalmente, 35 a 150 micrómetros).

25 Las películas multicapa de la presente invención, en algunas realizaciones, pueden proporcionar ventajosamente propiedades deseables de sellado. Por ejemplo, la película multicapa puede tener una resistencia de sellado para proporcionar un envase de «apertura fácil» que se abra mediante «pelado por rotura» debido a la delaminación entre la capa A (la capa sellante) y la capa B (la capa adyacente a la capa sellante). En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención exhiben una resistencia máxima de sellado de 2,5 N/15 mm a 6,5 N/15 mm a temperaturas entre 100 °C y 140 °C cuando se miden de acuerdo con ASTM F2029-00(B).

30 Métodos de preparación de películas multicapa

Las películas multicapa se pueden formar usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las explicaciones en la presente memoria. Por ejemplo, para aquellas capas que se pueden coextruir, dichas capas se pueden coextruir como películas sopladas o películas moldeadas usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las explicaciones en la presente memoria. En particular, en base a las composiciones de las diferentes capas de película descritas en la presente memoria, las líneas de fabricación de película soplada y las líneas de fabricación de película fundida se pueden configurar para coextruir películas multicapa de la presente invención en un único paso de extrusión usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria.

40 Como se indicó anteriormente, en algunas realizaciones, la capa sellante (capa A) puede tratarse en corona usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria.

Estructuras multicapa

45 Algunas realizaciones de la presente invención también se refieren a estructuras multicapa. En algunas de tales realizaciones, una estructura multicapa comprende una película multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria laminada a un sustrato. El sustrato puede ser, por ejemplo, una película de poli(tereftalato de etileno) orientado, una película de polipropileno orientado, una película de poliamida orientada, una hoja de aluminio, una película de polietileno, o papel, así como versiones metalizadas y revestidas de las películas poliméricas (por ejemplo, revestidas con dióxido de silicio, óxido de aluminio, poli(cloruro de vinilideno), etileno - acetato de vinilo, alcohol polivinílico o acrílicos).

50 El sustrato puede comprender una película de poli(tereftalato de etileno), en algunas realizaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la estructura multicapa comprende una película de poli(tereftalato de etileno) y una superficie facial superior de la película de poli(tereftalato de etileno) se lamina a una superficie facial inferior de la película multicapa. En tales realizaciones, se puede usar cualquier película de poli(tereftalato de etileno) conocida por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria.

En algunas realizaciones, la primera película puede comprender polipropileno tal como, por ejemplo, una película de

polipropileno orientada biaxialmente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la estructura multicapa comprende una película de polipropileno orientada biaxialmente, y una superficie facial superior de la película de polipropileno está laminada a una superficie facial inferior de la película multicapa. En tales realizaciones, se puede usar cualquier película de polipropileno orientada biaxialmente conocida por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria.

Tales estructuras multicapa se pueden formar laminando una superficie facial de una película multicapa de la presente invención a una superficie facial del sustrato usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria. Por ejemplo, en algunas realizaciones en las que el sustrato comprende una película de poli(tereftalato de etileno), la película de poli(tereftalato de etileno) se puede laminar a una superficie facial inferior de la capa B (o la capa más externa de la película multicapa es la capa B, no es una capa externa) con una superficie facial superior de la capa selladora (capa A) que permanece como la superficie facial superior de la película multicapa laminada.

#### Envases

Pueden usarse películas multicapa y estructuras multicapa de la presente invención para formar envases. Dichos envases se pueden formar a partir de cualquiera de las películas multicapa y estructuras multicapa descritas en la presente memoria.

Ejemplos de tales envases pueden incluir envases flexibles, bolsas, bolsas verticales y envases o bolsas prefabricados. En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención se pueden usar para envases de alimentos. Ejemplos de alimentos que pueden incluirse en dichos envases incluyen carnes, quesos, cereales, nueces, jugos, salsas y otros. Dichos envases se pueden formar usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria y basándose en el uso particular del envase (por ejemplo, tipo de alimento, cantidad de alimento).

Los envases en que se usan películas multicapa de la presente invención pueden formarse ventajosamente con equipo de envasado termosellado usando barras de sellado calentadas continuamente, en algunas realizaciones. Las propiedades de resistencia térmica de la capa exterior de las películas multicapa ayudan a proteger la estructura de la película durante la formación del envase con las barras de sellado calentadas continuamente. Ejemplos de tales equipos de envasado en que se usan barras de sellado calentadas continuamente incluyen máquinas de formar-llenar-sellar horizontales y máquinas de formar-llenar-sellar verticales. Ejemplos de envases que se pueden formar a partir de dicho equipo incluyen bolsas verticales, envases de 4 esquinas (bolsas tipo almohada), envases con sello de aleta y otros.

En otras realizaciones, las películas multicapa o las estructuras multicapa de la presente invención pueden sellarse a una lámina o bandeja para formar un envase, tal como un envase de alimentos. Ejemplos de alimentos que pueden incluirse en dichos envases incluyen carnes, quesos y otros alimentos.

La bandeja se puede formar a partir de láminas a base de poliésteres (tales como poli(tereftalato de etileno) amorfo, poli(tereftalato de etileno) orientado, poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de trimetileno) y poli(naftalato de etileno), polipropileno, polietileno y poliestireno. Tales láminas, cuando no se basan en polietileno, incluirán normalmente una capa termosellable (y posiblemente otras capas) a base de polietileno que puede proporcionarse mediante coextrusión, laminación o revestimiento. Las películas multicapa o las estructuras multicapa de la presente invención pueden ser particularmente adecuadas para su uso con bandejas o láminas formadas a partir de poli(tereftalato de etileno) o poli(tereftalato de etileno) amorfo. Dichas bandejas o láminas se pueden formar usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria y basándose en el uso particular del envase (por ejemplo, tipo de alimento, cantidad de alimento).

Una película multicapa o estructura multicapa de la presente invención se puede sellar a la lámina o bandeja mediante la capa sellante (capa A) de la película usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las explicaciones en la presente memoria.

#### 45 Métodos de prueba

A menos que se indique lo contrario en la presente memoria, los siguientes métodos analíticos se usan para describir aspectos de la presente invención:

##### Densidad

Las muestras para la medición de la densidad se preparan de acuerdo con ASTM D 1928. Las muestras de polímero se prensan a 190 °C y 30 000 psi (207 MPa) durante tres minutos, y luego a 21 °C y 207 MPa durante un minuto. Las mediciones se hacen en una hora después del prensado de la muestra usando ASTM D792, método B.

##### Índice de fusión

Los índices de fusión  $I_2$  (o  $I2$ ) y  $I_{10}$  (o  $I10$ ) se miden de acuerdo con ASTM D-1238 a 190 °C y a 2,16 kg y 10 kg de carga, respectivamente. Sus valores se expresan en g/10 min. El «caudal de masa fundida» se usa para resinas a

base de polipropileno y se determina de acuerdo con ASTM D1238 (230 °C a 2,16 kg).

Caudal de masa fundida

Los caudales de masa fundida se miden de acuerdo con ASTM D-1238 o ISO 1133 (230 °C; 2,16 kg).

Resistencia de termosellado

- 5 La resistencia de termosellado o la resistencia de sellado se mide usando ASTM F2029-00 de la siguiente manera. La muestra de película, que puede tener cualquier espesor, se sella consigo misma a diferentes temperaturas a una presión de 0,5 MPa (5 bar) y un tiempo de permanencia de 0,5 segundos (las películas de espesores mayores que 100 micrómetros se sellan con un tiempo de permanencia de 1 segundo). Las muestras se acondicionan durante 40 horas y luego se cortan en tiras de 15 mm que luego se tensan en un dispositivo de prueba de tracción Instron a una velocidad de 100 mm/min. Se miden 5 muestras de prueba replicadas y se registra el promedio.

Algunas realizaciones de la invención se describirán ahora en detalle en los siguientes ejemplos.

### Ejemplos

- 15 Se preparan varias películas multicapa como se expone en la tabla 1. Las películas son películas de 5 capas, 50 micrómetros que tienen la siguiente estructura: capa A (7,5 micrómetros) / capa B (10 micrómetros) / capa C (15 micrómetros) / capa B (10 micrómetros) / capa D (7,5 micrómetros). Las películas multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención se identifican como películas inventivas, mientras que las otras películas multicapa son películas comparativas.

Tabla 1

	Capa D	Capa B	Capa C	Capa A (capa sellante)
Película comparativa A	LLDPE1	EPE	LLDPE2	LDPE1
Película comparativa B	LLDPE1	LLDPE1	LLDPE2	LDPE1
Película comparativa C	LLDPE1	rPP	LLDPE2	rPP
Película inventiva 1	LLDPE1	iPP	LLDPE2	LDPE1
Película inventiva 2	LLDPE1	iPP	LLDPE2	LDPE2
Película inventiva 3	LLDPE1	rPP	LLDPE2	LDPE1
Película inventiva 4	LLDPE1	hPP	LLDPE2	LDPE1
Película inventiva 5	LLDPE1	hPP	LLDPE2	LDPE1 (70 %)
				LLDPE3 (30 %)
Película inventiva 6	LLDPE1	hPP	LLDPE2	LDPE1 (30 %)
				LLDPE3 (70 %)

- 20 Los porcentajes en la tabla 1 son porcentajes en peso basados en el peso total de la capa respectiva. LLDPE1 es polietileno lineal de baja densidad DOWLEX™ 2042EC que tiene una densidad de 0,930 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión (I<sub>2</sub>) de 1,0 g/10 min, disponible comercialmente de The Dow Chemical Company. LLDPE2 es polietileno lineal de baja densidad DOWLEX™ 4056G que tiene una densidad de 0,917 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión (I<sub>2</sub>) de 1,3 g/10 min, disponible comercialmente de The Dow Chemical Company. LLDPE3 es polietileno lineal de baja densidad DOWLEX™ 4056.01G que tiene una densidad de 0,919 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión (I<sub>2</sub>) de 1,3 g/10 min, disponible comercialmente de The Dow Chemical Company. LDPE1 es polietileno de baja densidad DOW™ LDPE 352E que tiene una densidad de 0,925 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión (I<sub>2</sub>) de 2,0 g/10 min, disponible comercialmente de The Dow Chemical Company. LDPE2 es polietileno de baja densidad DOW™ LDPE 303E que tiene una densidad de 0,922 g/cm<sup>3</sup> y un índice de fusión (I<sub>2</sub>) de 0,3 g/10 min, disponible comercialmente de The Dow Chemical Company. rPP es polipropileno copolímero aleatorio INSPIRE 361 con una densidad de 0,900 g/cm<sup>3</sup> y un caudal de masa fundida de 1,75; disponible comercialmente de Braskem Europe GmbH. iPP es un copolímero de impacto INSPIRE 137 de polipropileno con una densidad de 0,900 g/cm<sup>3</sup> y un caudal de masa fundida de 0,8; disponible comercialmente de Braskem Europe GmbH. hPP es propileno homopolímero INSPIRE 147 que tiene una densidad de 0,900 g/cm<sup>3</sup> y un caudal de masa fundida de 3,2; disponible comercialmente de Braskem Europe GmbH. EPE es polietileno mejorado ELITE™ 5960G disponible comercialmente de The Dow Chemical Company que tiene una densidad de 0,962 g/cm<sup>3</sup> y un caudal de masa fundida (I<sub>2</sub>) de 0,85 g/10 min.

Las películas se fabrican a través de una línea convencional de películas sopladas de polietileno para proporcionar películas multicapa con una distribución de peso del 15 % de capa A / 20 % de capa B / 30 % de capa C / 20 % de

capa B / 15 % de capa D. Las temperaturas de fusión de extrusión de resina para las capas A, B, C y D son aproximadamente 235 °C a 240 °C, 225 °C a 230 °C, 230 °C a 235 °C y 190 °C a 200 °C, respectivamente. El diámetro de la boquilla de la línea de película soplada es de 60 mm, la relación de soplado es 2,5 y el espacio de la boquilla es 1,8 mm. La tasa de producción es 10 kg/h.

- 5 Las resistencias de termosellado de las películas se miden usando la técnica descrita anteriormente a las temperaturas de 95 °C, 100 °C, 105 °C, 110 °C, 115 °C, 120 °C, 130 °C, 140 °C y 150 °C. Los resultados se muestran en la figura 1.

- La película comparativa A (mostrada como «comp1» en la figura 1) y la película comparativa B (mostrada como «comp2» en la figura 1) muestran sellos de bloqueo que no se pueden abrir, y la resistencia de sellado representa la resistencia a la tracción aproximada de la película misma ya que el fallo ocurre adyacente al área sellada. La película comparativa C (mostrada como «comp3» en la figura 1) muestra un comportamiento de delaminación parcial durante la prueba de sellado, pero la fuerza de apertura requerida es aún mayor que la deseada. Todas las películas inventivas 1 a 6 (mostradas como «inv1» a «inv6» en la figura 1) muestran una delaminación constante entre la capa sellante y la capa adyacente y una fuerza adecuada para un envase de fácil apertura. Las películas inventivas 5 y 6 («inv5» e «inv6» en la figura 1) muestran cómo la incorporación de LLDPE en la capa sellante aumenta la fuerza de pelado debido a una mayor compatibilidad con la capa adyacente.
- 10
- 15

**REIVINDICACIONES**

1. Una película multicapa que comprende:
- capa A, que es una capa sellante que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y que comprende al menos el 30 por ciento en peso de polietileno de baja densidad basado en el peso de la capa A; y
- 5        capa B que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior y que comprende al menos el 70 por ciento en peso de al menos uno de polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos basado en el peso de la capa B, en donde la superficie facial superior de la capa B está en contacto adherente con la superficie facial inferior de la capa A,
- 10        en donde la película está configurada para proporcionar un sello pelable que se abre debido a la delaminación entre la capa A y la capa B.
2. La película multicapa de la reivindicación 1, en donde la película exhibe una resistencia de sellado máxima de 2,5 N/15 mm a 6,5 N/15 mm a temperaturas entre 100 °C y 140 °C cuando se mide de acuerdo con ASTM F2029-00(B).
3. La película multicapa de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la capa A comprende al menos el 50 por ciento en peso de polietileno de baja densidad basado en el peso de la capa A.
- 15        4. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa A comprende además polietileno lineal de baja densidad.
5. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa B comprende al menos el 95 por ciento en peso de al menos uno de polipropileno homopolímero, polipropileno copolímero aleatorio, un copolímero de impacto de polipropileno o una combinación de los mismos basado en el peso de la capa B.
- 20        6. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además la capa C que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior, en donde la superficie facial superior de la capa C está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa B.
7. La película multicapa de la reivindicación 6, en donde la capa C comprende una poliolefina.
8. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además una capa de barrera.
- 25        9. Un envase que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
10. El envase de la reivindicación 9, en donde el envase es una bolsa.
11. Un envase que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.
- 30        12. Una estructura multicapa que comprende la película multicapa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 laminada a un sustrato.
13. La estructura multicapa de la reivindicación 12, en donde el sustrato comprende una película de poli(tereftalato de etileno) orientado, una película de polipropileno orientado, una película de poliamida orientada, aluminio o una película de polietileno.
14. Un envase que comprende la estructura multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13.
- 35        15. Un envase que comprende la estructura multicapa de la reivindicación 12 o la reivindicación 13 y una bandeja, en donde la superficie facial superior de la capa A está sellada a al menos una parte de la bandeja.

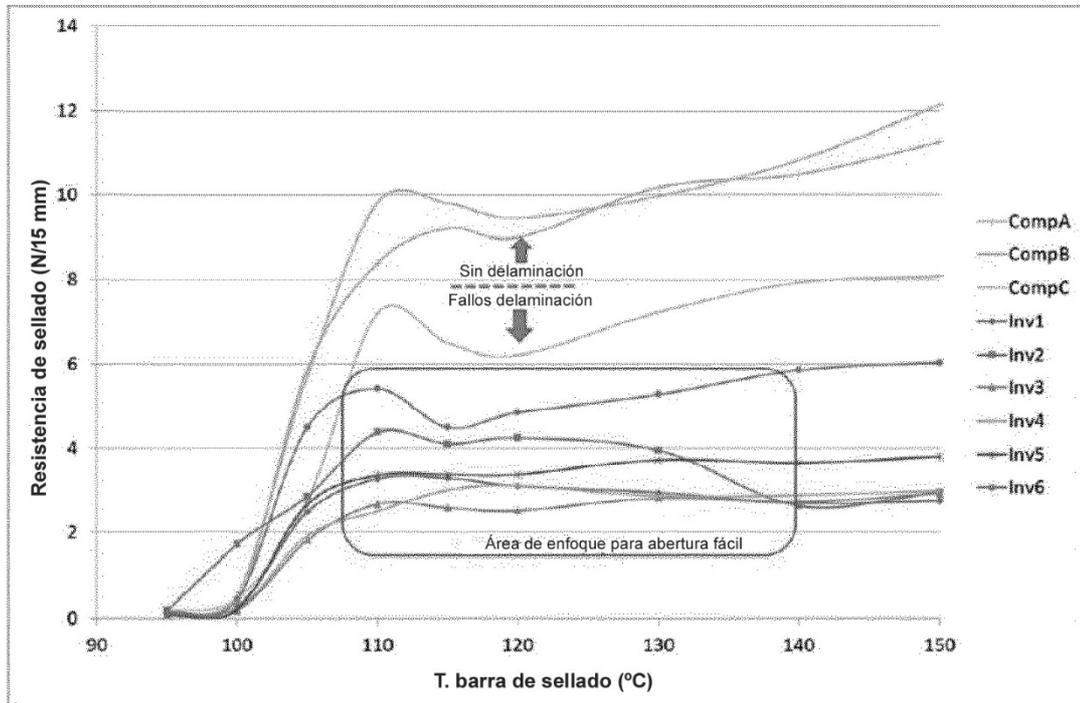


Figura 1