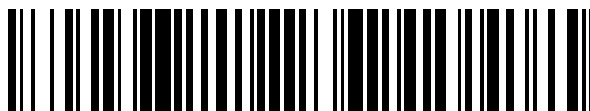


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 613**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08 (2006.01)

B32B 27/18 (2006.01)

B32B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2017** **PCT/US2017/038226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017** **WO17223021**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2017** **E 17732725 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2023** **EP 3475085**

54 Título: **Películas multicapa y envases formados a partir de las mismas**

30 Prioridad:

22.06.2016 EP 16175831

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

14.11.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CHIRINOS, CAROLINA;
HILL, MARTIN y
PARKINSON, SHAUN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 953 613 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 formados a partir de las mismas

5 Campo

La presente invención se refiere a películas multicapa y a envases formados a partir de dichas películas multicapa.

Introducción

10

Una serie de factores son importantes en el diseño de películas para envases, incluidos los factores asociados con la fabricación de las películas, la formación del envase, el aspecto del envase, el contenido (si lo hay) y otros. Por ejemplo, cuando se fabrica un envase a partir de una película multicapa que tiene una capa exterior de polietileno usando una línea de envasado de conformado, llenado y sellado, se debe tener cuidado de no hacer funcionar las barras de sellado a una temperatura demasiado alta, o durante demasiado tiempo, para evitar la fusión y adherencia de la capa exterior de polietileno a las barras de sellado. Un enfoque para evitar este problema es usar una capa exterior que comprenda un material con un punto de fusión más alto, tal como tereftalato de polietileno o polipropileno orientado. Sin embargo, cuando el resto de la película multicapa está basada en polietileno, lo que puede ser deseable para algunas aplicaciones, la capa exterior debe laminarse a la(s) capa(s) de polietileno. Tal enfoque no es óptimo para la reciclabilidad. Otro enfoque es reducir la exposición a la temperatura de una capa exterior de polietileno mediante la incorporación de una resina sellante con una temperatura de inicio del sello térmico muy baja. Sin embargo, tal enfoque puede dar como resultado un envase con propiedades térmicas menos deseables. Otro enfoque común es aplicar una laca superficial al polietileno para proporcionar la resistencia al calor necesaria; sin embargo, tal enfoque requiere una etapa de proceso adicional. Otros enfoques dan como resultado un deterioro de las propiedades ópticas.

25

El documento JP H06 67358 se refiere a un material de embalaje para material fotográfico sensible y una bolsa de protección contra la luz que lo utiliza.

El documento JP H05 45803A se refiere a una película laminada.

30

El documento US 5492741A se refiere a un material de embalaje para materiales fotosensibles fotográficos.

El documento WO 00/04089A se refiere a un método para mejorar la pegajosidad en caliente en películas de polietileno sopladas.

35

Sigue existiendo la necesidad de nuevas películas multicapa que tengan capas exteriores a base de polietileno que proporcionen propiedades ópticas deseables y una mayor resistencia a la temperatura.

Descripción detallada

40

Salvo que se indique lo contrario, implícito en el contexto o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes se basan en el peso, todas las temperaturas están en °C, y todos los métodos de prueba están actualizados a la fecha de presentación de esta descripción.

45

El término “composición”, como se utiliza en la presente memoria, incluye material(es) que comprenden la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

50

La expresión “que comprende”, y derivados de la misma, no pretende excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, se describa o no en la presente memoria. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas en la presente memoria mediante el uso de la expresión “que comprende” pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o de otro tipo, salvo que se indique lo contrario. Por el contrario, la expresión “que consiste/n esencialmente en” excluye del alcance de cualquier enumeración posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operatividad. La expresión “que consiste/n en” excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no esté específicamente delimitado o enumerado.

55

60

El término “polímero”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un compuesto polimérico preparado polimerizando monómeros, ya sea del mismo tipo o de un tipo diferente. Por lo tanto, el término genérico polímero abarca el término homopolímero (empleado para referirse a polímeros preparados a partir de solo un tipo de monómero, entendiendo que se pueden incorporar trazas de impurezas en la estructura del polímero), y el término interpolímero como se define a continuación. Se pueden incorporar trazas de impurezas en y/o dentro del polímero.

65

El término “interpolímero”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos tipos diferentes de monómeros. El término genérico interpolímero incluye de este

modo 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.

“Polietileno” o “polímero a base de etileno” significará polímeros que comprenden más del 50 % en peso de unidades que se han derivado de monómero de etileno. Esto incluye homopolímeros o copolímeros de polietileno (que significa 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 ultra baja (ULDPE); polietileno de densidad muy baja (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 conocidos generalmente en la técnica; sin embargo, las siguientes descripciones pueden ser útiles para comprender las diferencias entre algunas de estas resinas de polietileno diferentes.

El término “LDPE” también se puede denominar “polímero de etileno de alta presión” o “polietileno altamente ramificado” y se define para significar que el polímero se homopolimeriza o copolimeriza parcial o totalmente en autoclave o reactores tubulares a presiones superiores a 14.500 psi (100 MPa) con el uso de iniciadores de radicales libres, tales como peróxidos (véase, por ejemplo, la patente US-4.599.392, que se ha incorporado como referencia en la presente memoria). Las resinas de LDPE tienen típicamente una densidad en el intervalo de 0,916 a 0,940 g/cm³.

El término “LLDPE” incluye resinas elaboradas utilizando los sistemas catalíticos Ziegler-Natta tradicionales, así como catalizadores de sitio único tales como bis-metalocenos (a veces denominados “m-LLDPE”), catalizadores de tipo post-metaloceno y catalizadores de geometría restringida, e incluye copolímeros u homopolímeros de polietileno lineales, sustancialmente lineales o heterogéneos. Los LLDPE contienen menos ramificación de cadena larga que los LDPE e incluyen los polímeros de etileno sustancialmente lineales que se definen adicionalmente en la patente US-5.272.236, la patente US-5.278.272, la patente US-5.582.923 y la patente US-5.733.155; las composiciones de polímero de etileno lineales homogéneamente ramificadas tales como las de la patente US-3.645.992; los polímeros de etileno heterogéneamente ramificados tales como los preparados según el proceso descrito en la patente US-4.076.698; y/o mezclas de los mismos (tales como los descritos en los documentos US-3.914.342 o US-5.854.045). Los LLDPE se pueden preparar 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, siendo los reactores en fase gaseosa y en suspensión los más preferidos.

El término “MDPE” se refiere a polietilenos que tienen densidades de 0,926 a 0,940 g/cm³. “MDPE” se fabrica típicamente usando catalizadores de cromo o Ziegler-Natta o usando metaloceno, geometría restringida o catalizadores de sitio único, y típicamente tienen una distribución de peso molecular (“MWD”) mayor que 2,5.

El término “HDPE” se refiere a polietilenos que tienen densidades mayores que aproximadamente 0,940 g/cm³, que generalmente se preparan con catalizadores Ziegler-Natta, catalizadores de cromo, catalizadores de tipo post-metaloceno o catalizadores de geometría restringida.

El término “ULDPE” se refiere a polietilenos que tienen densidades de 0,880 a 0,912 g/cm³, que generalmente se preparan con catalizadores Ziegler-Natta, catalizadores de sitio único que incluyen, aunque no de forma limitativa, catalizadores de bis-metaloceno y catalizadores de geometría restringida, y catalizadores moleculares post-metaloceno.

“Multimodal” significa composiciones de resina que se pueden caracterizar por tener al menos dos picos distintos en un cromatograma de GPC que muestra la distribución de peso molecular. Multimodal incluye resinas que tienen dos picos, así como resinas que tienen más de dos picos.

“Polipropileno” o “polímero a base de propileno” se refiere a polímeros que comprenden más del 50 % en peso de unidades que se han derivado del monómero de propileno. Esto incluye homopolímero de propileno, copolímero aleatorio de polipropileno, copolímero de impacto de polipropileno, interpolímero de propileno/α-olefina y copolímero de propileno/α-olefina. Estos materiales de polipropileno son conocidos generalmente en la técnica. “Polipropileno” también incluye la clase relativamente más nueva de polímeros conocidos como plastómeros o elastómeros a base de propileno (“PBE” o “PBPE”). Estos copolímeros de propileno/alfa-olefina se describen adicionalmente en detalle en las patentes US-6.960.635 y 6.525.157, incorporadas como referencia en la presente memoria. Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina son comercializados por The Dow Chemical Company, con el nombre comercial VERSIFY™, o por ExxonMobil Chemical Company, con el nombre comercial VISTAMAXX™.

El término “interpolímero de propileno/α-olefina”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un interpolímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de propileno (con respecto al peso del interpolímero) y una α-olefina.

El término “copolímero de propileno/α-olefina”, como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un copolímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de propileno (con respecto al peso del copolímero) y una α-olefina, como los únicos dos tipos de monómero.

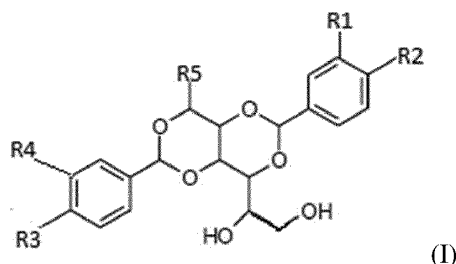
La expresión “en contacto adherente” y términos similares significan que una superficie facial de una capa y una superficie facial de otra capa están en contacto físico y de unión entre sí de manera que una capa no puede ser retirada de la otra capa sin dañar las superficies de capa intermedia (es decir, las superficies faciales en contacto) de ambas capas.

En un aspecto, la presente invención proporciona una película multicapa que comprende una capa exterior, donde la capa exterior significa que una superficie de la capa exterior es una superficie más exterior de la película, comprendiendo la capa exterior:

un polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor; y

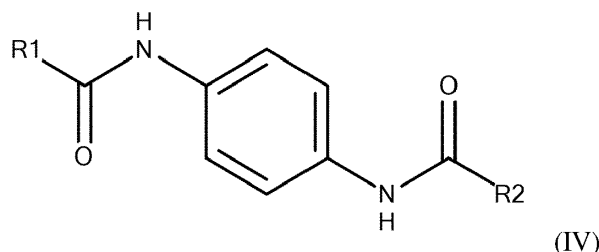
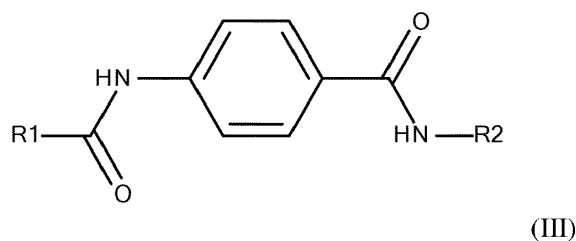
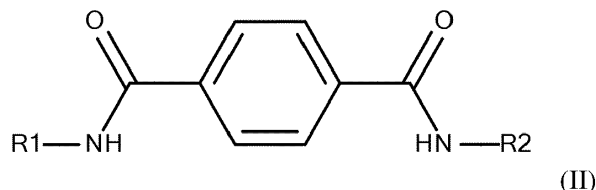
del 0,01 al 1 por ciento en peso de un aditivo con respecto al peso total de la capa exterior, comprendiendo el aditivo:

(i) un derivado de acetal de sorbitol que comprende la estructura de fórmula (I):



donde R1-R5 en la fórmula (I) comprenden los mismos o diferentes restos elegidos de hidrógeno y un alquilo C₁-C₃; o

(ii) una bisamida que comprende una estructura de las fórmulas (II), (III) o (IV):



donde R1 y R2 en las fórmulas (II), (III) y (IV) comprenden los mismos o diferentes restos elegidos de: alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alqueno C₄-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alquilo C₂-C₂₀ interrumpido por oxígeno o azufre; cicloalquilo C₃-C₁₂ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; (cicloalquil C₃-C₁₂)-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bis[cicloalquil C₃-C₁₂]-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; un radical hidrocarbonado bicíclico o tricíclico con 5 a 20 átomos de carbono no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; fenilo no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, alcoxi C₁-C₂₀, alquilamino C₁-C₂₀, di(alquil C₁-C₂₀)amino, hidroxilo y nitro; fenil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, cicloalquilo C₃-C₁₂, fenilo, alcoxi C₁-C₂₀ e hidroxilo; feniletlenilo no

sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bifenil-(alquilo C₁-C₁₀) no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftoximetilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂; bifenilenilo, fluorenilo, antrilo; un radical heterocíclico de 5 a 6 miembros no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; un radical hidrocarbonado C₁-C₂₀ que contiene uno o más halógenos; o tri(alquil C₁-C₁₀)silil(alquil C₁-C₁₀) dibenciliden sorbitol;

donde la capa exterior tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 10 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos; y

donde la película tiene un brillo de al menos 30 a 45° medido en base a ASTM D2457; donde la densidad y la resistencia del sello se miden de acuerdo con la descripción. En algunas realizaciones, la capa exterior tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 15 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos. La capa exterior, en algunas realizaciones, tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 20 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos.

En algunas realizaciones en las que el aditivo comprende el derivado de acetal de sorbitol de fórmula (I), la capa exterior comprende del 0,1 al 0,5 por ciento en peso del derivado de acetal de sorbitol con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones en las que el aditivo comprende el derivado de acetal de sorbitol de fórmula (I), la capa exterior comprende del 0,15 al 0,3 por ciento en peso del derivado de acetal de sorbitol con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones donde el aditivo comprende una bisamida de fórmula (II), (III) o (IV), la capa exterior comprende del 0,01 al 0,5 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones, la capa exterior comprende 0,03-0,35 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones donde el aditivo comprende una bisamida de fórmula (II), (III) o (IV), la capa exterior comprende del 0,05 al 0,15 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior.

En algunas realizaciones, el polietileno en la capa exterior comprende polietileno lineal de baja densidad, polietileno de densidad media, polietileno de alta densidad o una combinación de estos. En algunas realizaciones, la cantidad total de polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor en la capa exterior es al menos el 50 por ciento en peso de la capa exterior con respecto al peso de la capa exterior. La capa exterior, en algunas realizaciones, comprende al menos el 70 por ciento en peso de polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor, con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones, la cantidad total de polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor en la capa exterior es al menos el 90 por ciento en peso de la capa exterior con respecto al peso total de la capa exterior.

En algunas realizaciones, la capa exterior comprende polipropileno en una cantidad del 5 por ciento en peso o menos con respecto al peso total de la capa exterior.

La capa exterior, en algunas realizaciones, comprende además un antioxidante, un colorante, un agente antiestático, un agente de deslizamiento, un agente antibloqueo, un agente estabilizador de UV, un agente antivaho, un coadyuvante de procesamiento, un agente de liberación de molde y combinaciones de los mismos

En algunas realizaciones, una película multicapa de la presente invención comprende además una capa sellante en contacto adherente con la capa exterior y la capa sellante también es una capa exterior de la película.

En algunas realizaciones, se imprime una superficie exterior de la película. En algunas de estas realizaciones, una película multicapa de la presente invención comprende además una capa sellante y la capa sellante es una segunda superficie exterior de la película opuesta a la superficie impresa.

Las películas multicapa de la presente invención tienen un brillo de al menos 30 a 45°, medido en función de ASTM D2457. En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención tienen una turbidez del 30 % o menos, medida según la norma ASTM D1003.

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

Las realizaciones de la presente invención también se refieren a paquetes que comprenden cualquiera de las películas multicapa de la presente invención descritas en la presente memoria. Las realizaciones de la presente invención también se refieren a bolsas erguidas que comprenden cualquiera de las películas multicapa de la presente invención descritas en la presente memoria. Las realizaciones de la presente invención también se refieren a películas retráctiles que comprenden cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria. Las realizaciones de la

presente invención también se refieren a películas de cubierta extensible que comprenden cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria.

Capa exterior

Como se establece en la presente memoria, una película multicapa de la presente invención comprende una capa exterior que comprende un polietileno que tiene una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor y del 0,05 al 1 por ciento en peso de un aditivo (descrito más adelante), con respecto al peso total de la capa exterior. Tal como se utiliza en la presente memoria, la “capa exterior” significa que una superficie de la capa exterior es una superficie más exterior de la película. La película multicapa tendrá, por supuesto, dos superficies más exteriores antes de la formación en un paquete u otra estructura. Cuando se forma en un paquete o se usa de otra manera, la capa exterior puede estar en el exterior del paquete (u orientada hacia afuera) en algunos usos, y en otros usos, puede estar en el interior del paquete (u orientada hacia adentro).

Uno o más polietilenos en la capa exterior tienen una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor. Todos los valores individuales y subintervalos mayores o iguales a $0,930 \text{ g/cm}^3$ se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, la densidad de los polietilenos puede ser de un límite inferior de 0,930, 0,932, 0,935, 0,936, 0,940, 0,945, 0,947, 0,950, 0,955 o $0,960 \text{ g/cm}^3$. En algunos aspectos de la invención, los polietilenos en la capa exterior tienen una densidad de hasta $0,970 \text{ g/cm}^3$. Todos los valores individuales y subintervalos entre $0,930$ y $0,970 \text{ g/cm}^3$ se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria.

El índice de fusión del polietileno que tiene una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor en la capa exterior puede depender de una serie de factores que incluyen si la película es una película soplada o una película moldeada. En realizaciones donde la película es una película soplada, el polietileno en la capa exterior podría tener un índice de fusión (I_2) de hasta 3,0 g/10 minutos.

En otras realizaciones, la película puede ser una película moldeada. En tales realizaciones, el polietileno que tiene una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o menos en la capa exterior tiene un I_2 mayor o igual a 1,0 g/10 minutos.

La capa exterior comprende al menos el 50 por ciento en peso de polietileno que tiene una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor en algunas realizaciones. La capa exterior comprende hasta 99,95 por ciento en peso de polietileno con una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor. Si un polietileno en la capa exterior es una mezcla, entonces la densidad de la mezcla de polietileno para la determinación del porcentaje en peso en la capa exterior es la densidad total de la mezcla de polietileno. Todos los valores individuales y subintervalos del 50 al 99,95 por ciento en peso (% en peso) se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria; por ejemplo, la cantidad de polietileno puede ser de un límite inferior del 50, 60, 70, 80 o 90 % en peso a un límite superior del 70, 80, 90, 99, 99,5, 99,65, 99,7, 99,85, 99,9 % en peso. Por ejemplo, la cantidad de polietileno que tiene una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor puede ser del 60 al 99,95 % en peso, o alternativamente, del 70 al 99,95 % en peso, o alternativamente, del 80 al 99,95 % en peso, o alternativamente del 90 al 99,95 % en peso, o alternativamente, del 70 al 99,9 % en peso, o alternativamente, del 80 al 99,9 % en peso, o alternativamente del 90 al 99,9 % en peso.

Los ejemplos de polietilenos que tienen una densidad de $0,930 \text{ g/cm}^3$ o mayor que se pueden usar en la composición de polietileno en la capa exterior incluyen polietilenos de baja densidad lineales, polietilenos de densidad media, polietilenos de alta densidad y polietilenos mejorados. Dichos polietilenos incluyen los comercializados por The Dow Chemical Company con los nombres DOWLEX™ y ELITE™ que incluyen, por ejemplo, polietileno de baja densidad lineal DOWLEX™ 2740G y polietileno mejorado de alta densidad ELITE™ 5960G.

En algunas realizaciones, la capa exterior puede comprender un segundo polietileno. En general, el segundo polietileno en la capa exterior puede comprender cualquier polietileno conocido por los expertos en la técnica como adecuado para su uso como capa exterior en una película multicapa basada en las enseñanzas de la presente memoria y puede depender de las propiedades de sello térmico deseadas, las propiedades ópticas deseadas y otros factores. Por ejemplo, el segundo polietileno que se puede usar en la capa exterior, en algunas realizaciones, puede ser polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), 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 y resistencia en estado fundido (HMS-HDPE), polietileno de densidad ultraalta (UHDPE), polietilenos mejorados y otros.

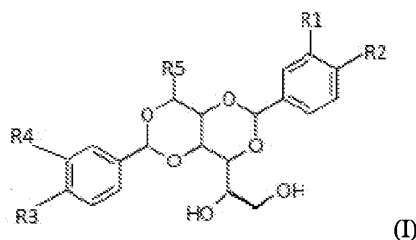
En algunas realizaciones, la capa exterior puede comprender polipropileno. El polipropileno puede comprender copolímero de propileno/a-olefina, homopolímero de propileno o mezclas de los mismos. El copolímero de propileno/a-olefina, en diversas realizaciones, puede ser polipropileno de copolímero aleatorio (rcPP), polipropileno de copolímero de impacto (hPP + al menos un modificador de impacto elastomérico) (ICPP), polipropileno de alto impacto (HIPP), polipropileno de alta resistencia en estado fundido (HMS-PP), polipropileno isotáctico (iPP), polipropileno sindiotáctico (sPP), copolímeros a base de propileno con etileno y combinaciones de los mismos. En realizaciones, donde el polipropileno se incorpora en la capa exterior, la cantidad total de polipropileno no es más del 5 por ciento en peso con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones donde la capa exterior comprende polipropileno, la cantidad total de polipropileno no es más del 3 por ciento en peso con respecto al peso total de la capa exterior, o no más del 2 por ciento en peso con respecto al peso total de la capa exterior en algunas realizaciones, o no más del

1 por ciento en peso con respecto al peso total de la capa exterior. La inclusión de demasiado polipropileno puede conducir a una incompatibilidad de modo que, en algunas realizaciones, la capa exterior no contiene ningún polipropileno, o está sustancialmente exenta de polipropileno (por ejemplo, comprende no más del 0,1 por ciento en peso de polipropileno).

La capa exterior de las películas multicapa de la presente invención también comprende del 0,01 al 1 por ciento en peso de un aditivo que es un derivado de acetal de sorbitol o una bisamida. Como se establece en la presente memoria se ha encontrado sorprendentemente que la inclusión de cantidades relativamente pequeñas de dichos aditivos mejora la resistencia al calor de la capa exterior de una película multicapa durante el sellado, además de mejorar las propiedades ópticas.

(1) Derivados de acetal de sorbitol

Con respecto a los derivados de acetal de sorbitol que se pueden usar como aditivo en algunas realizaciones, el derivado de acetal de sorbitol se muestra en la Fórmula (I):



donde R1-R5 comprenden los mismos o diferentes restos elegidos de hidrógeno y un alquilo C₁-C₃.

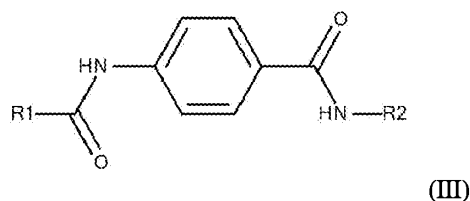
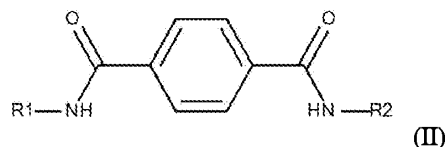
En algunas realizaciones, R1-R5 son hidrógeno, de modo que el derivado de acetal de sorbitol es 2,4-dibencilidensorbitol ("DBS"). En algunas realizaciones, R1, R4 y R5 son hidrógeno, y R2 y R3 son grupos metilo, de modo que el derivado de acetal de sorbitol es 1,3:2,4-di-p-metilbenciliden-D-sorbitol ("MDBS"). En algunas realizaciones, R1-R4 son grupos metilo y R5 es hidrógeno, de modo que el derivado de acetal de sorbitol es 1,3:2,4-bis (3,4-dimetilobenciliden)sorbitol ("DMDBS"). En algunas realizaciones, R2, R3 y R5 son grupos propilo (-CH₂-CH₂-CH₃), y R1 y R4 son hidrógeno, de modo que el derivado de acetal de sorbitol es 1,2,3-tridesoxi-4,6:5,7-bis-O-(4-propilfenilmetilen)nonitol ("TBPMN"). Se puede encontrar información adicional con respecto a dichos derivados de acetal de sorbitol, por ejemplo, en la publicación PCT n.º WO2007/127067 y la patente US-5.049.605.

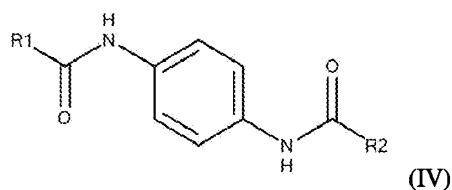
En algunas realizaciones donde el aditivo comprende el derivado de acetal de sorbitol de fórmula (1), la capa exterior de la película multicapa comprende del 0,01 al 1 por ciento en peso del derivado de acetal de sorbitol con respecto al peso total de la capa exterior. La capa exterior, en algunas realizaciones, comprende del 0,1 al 0,5 por ciento en peso del derivado de acetal de sorbitol con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones, la capa exterior comprende del 0,15 al 0,3 por ciento en peso del derivado de acetal de sorbitol con respecto al peso total de la capa exterior.

Los ejemplos de derivados de acetal de sorbitol que se pueden usar en una capa exterior de una película multicapa de la presente invención incluyen derivados de acetal de sorbitol comercializados por Milliken Chemical con el nombre Millad que incluye, por ejemplo, Millad 3988 (DMDBS) y Millad NX8000 y por Roquette que incluye, por ejemplo, Disorbene 3.

(2) Bisamidas

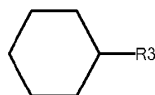
Con respecto a las bisamidas que se pueden usar como aditivo en algunas realizaciones, la bisamida puede comprender una estructura de las fórmulas (II), (III) o (IV):





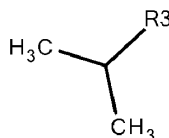
donde R1 y R2 en las fórmulas (II), (III) y (IV) comprenden los mismos o diferentes restos elegidos de: alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alqueno C₄-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alquilo C₂-C₂₀ interrumpido por oxígeno o azufre; cicloalquilo C₃-C₁₂ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; (cicloalquil C₃-C₁₂)-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bis[cicloalquil C₃-C₁₂]-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; un radical hidrocarbonado bicíclico o tricíclico con 5 a 20 átomos de carbono no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; fenilo no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, alcoxi C₁-C₂₀, alquilamino C₁-C₂₀, di(alquil C₁-C₂₀)amino, hidroxilo y nitro; fenil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, cicloalquilo C₃-C₁₂, fenilo, alcoxi C₁-C₂₀ e hidroxilo; feniletenilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bifenil-(alquilo C₁-C₁₀) no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftoximetilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂; bifenilenilo, fluorenilo, antrilo; un radical heterocíclico de 5 a 6 miembros no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; un radical hidrocarbonado C₁-C₂₀ que contiene uno o más halógenos; o tri(alquil C₁-C₁₀)silil(alquilo C₁-C₁₀).

En una realización, R1, R2 o ambos agentes de nucleación en las fórmulas (II), (III) y (IV) son:



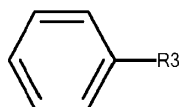
donde R3 es un enlace directo, o un alquilo C₁-C₆, o un alquilo C₁-C₃.

En otra realización, R1, R2 o ambos agentes de nucleación en las fórmulas (II), (III) y (IV) son:



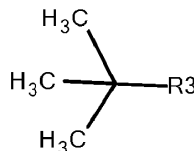
donde R3 es un enlace directo, o un alquilo C₁-C₆, o un alquilo C₁-C₃.

En una realización adicional, R1, R2 o ambos agentes de nucleación en las fórmulas (II), (III) y (IV) son:



donde R3 es un enlace directo, o un alquilo C₁-C₆, o un alquilo C₁-C₃.

En otra realización, R1, R2 o ambos agentes de nucleación en las fórmulas (II), (III) y (IV) son:



donde R3 es un enlace directo, o un alquilo C₁-C₆, o un alquilo C₁-C₃.

En otra realización, R1, R2 o ambos agentes de nucleación en las fórmulas (II), (III) y (IV) son un alquilo C₁-C₆ o un alquilo C₁-C₃.

En algunas realizaciones en las que el aditivo comprende cualquiera de las bisamidas anteriores, la capa exterior de la película multicapa comprende del 0,01 al 1 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa

exterior. La capa exterior, en algunas realizaciones, comprende del 0,01 al 0,5 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior. En algunas realizaciones, la capa exterior comprende 0,03-0,35 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior. La capa exterior, en algunas realizaciones, comprende del 0,05 al 0,15 por ciento en peso de la bisamida con respecto al peso total de la capa exterior.

Otras capas

Además de la capa exterior, las películas multicapa pueden incluir una variedad de otras capas. Por ejemplo, las películas multicapa de la presente invención incluyen una segunda capa que tiene una superficie facial superior y una superficie facial inferior, donde la superficie facial superior de la segunda capa está en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa exterior.

En general, la segunda capa se puede formar a partir de cualquier polímero o mezcla de polímeros conocida por los expertos en la técnica.

La segunda capa, en algunas realizaciones, comprende polietileno. El polietileno puede ser particularmente deseable en algunas realizaciones, ya que puede permitir la coextrusión de la segunda capa con la capa exterior. En dichas realizaciones, la segunda capa puede comprender cualquier polietileno conocido por los expertos en la técnica como adecuado para su uso como una capa en una película multicapa basada en las enseñanzas de la presente memoria.

Por ejemplo, el polietileno que se puede usar en la segunda capa, en algunas realizaciones, puede ser polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), polietileno de densidad media (MDPE), polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de alta densidad de alta resistencia en estado fundido (HMS-HDPE), polietileno de densidad ultraalta (UHDPE), polietilenos mejorados y otros.

En algunas realizaciones, la capa exterior puede actuar como una capa sellante y usarse para sellar la película multicapa a otra estructura (por ejemplo, otra película, una lámina, una bandeja, etc.), o a sí misma. En tales realizaciones, una superficie facial superior de la capa exterior es una superficie exterior de la película multicapa.

En algunas realizaciones, una película multicapa puede comprender además una capa sellante. La capa sellante puede estar o no en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa exterior (es decir, puede haber otras capas entre la capa sellante y la capa exterior). En realizaciones que comprenden una capa sellante, la capa sellante proporciona una segunda superficie exterior de la película (además de la superficie facial superior de la capa exterior). En realizaciones que comprenden una capa sellante, se puede usar cualquier capa sellante conocida por los expertos en la técnica.

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 exterior es una superficie superior de la película multicapa. En otras palabras, cualquier capa adicional estaría en contacto adherente con una superficie facial inferior de la capa exterior u otra capa intermedia.

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

Dependiendo de la composición de la capa adicional y la película multicapa, en algunas realizaciones, la capa adicional se puede coextrudir con otras capas en la película, mientras que en otras realizaciones, la capa adicional se puede laminar a una superficie facial inferior de una capa adyacente.

Otros aditivos

Debe entenderse que cualquiera de las capas anteriores, incluida la capa exterior y cualquier otra capa, puede comprender además uno o más aditivos conocidos por los expertos en la técnica, tales como, por ejemplo, antioxidantes, colorantes, agentes antiestáticos, agentes de deslizamiento, agentes antibloqueo, agentes estabilizadores de UV, agentes antivaho, coadyuvantes de procesamiento, agentes de liberación de molde y combinaciones de los mismos.

Propiedades de película

Las películas multicapa que comprenden las combinaciones de capas descritas en la presente memoria pueden tener una variedad de espesores dependiendo, por ejemplo, de la cantidad 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 20 a 200 micrómetros (preferiblemente 30-150 micrómetros).

Varias realizaciones de películas recubiertas de la presente invención pueden tener una o más propiedades deseables que incluyen, por ejemplo, un amplio intervalo de resistencia térmica, una temperatura de resistencia de sellado del

50 % mejorada, propiedades ópticas deseables (por ejemplo, brillo, turbidez, claridad) y/u otras propiedades, y combinaciones de las mismas.

En algunas realizaciones, una capa exterior de una película multicapa de la presente invención tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 10 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos. Una capa exterior de una película multicapa en algunas realizaciones de la presente invención tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 15 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos. En algunas realizaciones, una capa exterior de una película multicapa de la presente invención tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 20 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos.

En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención presentan un brillo deseable. Las películas multicapa reivindicadas presentan un brillo de al menos 30 unidades a 45° cuando se miden de acuerdo con ASTM D2457. Las películas multicapa, en algunas realizaciones, presentan un brillo de hasta 95 unidades a 45° cuando se miden de acuerdo con ASTM D2457. En algunas realizaciones, las películas multicapa presentan un brillo de 30 a 95 unidades a 45° cuando se miden de acuerdo con ASTM D2457.

En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención presentan una turbidez deseable. En algunas realizaciones, las películas multicapa presentan una turbidez del 30 % o menos cuando se miden de acuerdo con ASTM 1003 a un espesor de 50 micrómetros. Las películas multicapa, en algunas realizaciones, presentan una turbidez del 5 al 30 % cuando se miden de acuerdo con ASTM D1003 a un espesor de película de 50 micrómetros. Todos los valores individuales y subintervalos del 5 al 30 % se incluyen en la presente memoria y se describen en la presente memoria.

Algunas realizaciones de películas multicapa pueden presentar una combinación de la resistencia de sellado, la temperatura de resistencia de sellado del 50 %, el brillo y las propiedades de turbidez mencionadas anteriormente.

Métodos de preparación de películas multicapa

Las películas multicapa se pueden formar usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las enseñanzas de la presente memoria. Por ejemplo, para aquellas capas que se pueden coextrudir, dichas capas se pueden coextrudir como películas sopladas o películas fundidas utilizando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las enseñanzas de 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 colada pueden configurarse para coextrudir películas multicapa de la presente invención en una única etapa de extrusión usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las enseñanzas de la presente memoria.

En algunas realizaciones, las películas multicapa pueden comprender una pluralidad de capas que se coextruden y luego se laminan a una o más capas adicionales. En tales realizaciones, una superficie facial de la película coextruida se puede laminar a una superficie facial de otra capa de película usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las enseñanzas de la presente memoria. Por ejemplo, en una realización, en una película multicapa de la presente invención puede imprimirse al revés en la superficie exterior opuesta a la superficie exterior proporcionada por la capa exterior, y luego laminarse a otra película (por ejemplo, otra película de polietileno). En dicha realización, la capa exterior de la película multicapa de la presente invención puede proporcionar propiedades ópticas y de resistencia al calor mejoradas.

En algunas realizaciones, una superficie exterior de la película multicapa se puede imprimir usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las enseñanzas de la presente memoria.

Envases

Las películas multicapa de la presente invención se pueden utilizar para formar un paquete. Dichos envases pueden formarse a partir de cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria. Ejemplos de tales envases pueden incluir envases flexibles, bolsas, bolsas erguidas y envases o bolsas prefabricadas. En algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención se pueden usar para envases de alimentos. Los ejemplos de alimentos que pueden incluirse en tales envases incluyen carnes, quesos, cereales, frutos secos, zumos, salsas y otros. Tales envases pueden conformarse usando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basándose en las enseñanzas de la presente memoria y basándose en el uso particular para el envase (por ejemplo, tipo de alimento, cantidad de alimento, etc.).

Los envases que utilizan películas multicapa de la presente invención se pueden formar ventajosamente con un equipo de envasado de sello térmico que utiliza 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 paquete con las barras de sellado calentadas continuamente. Ejemplos de tales

equipos de envasado que utilizan barras de sellado calentadas continuamente incluyen máquinas para conformado, llenado y sellado horizontales y máquinas para conformado, llenado y sellado verticales. Los ejemplos de paquetes que se pueden formar a partir de dicho equipo incluyen bolsas erguidas, paquetes de 4 esquinas (bolsas de almohada), paquetes de sello de aleta y otros.

5

Otras aplicaciones

Además de los envases, en algunas realizaciones, las películas multicapa de la presente invención se pueden utilizar en otras aplicaciones. Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a películas retráctiles formadas a partir de cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria. Algunas realizaciones de la presente invención se refieren a películas de cubierta extensible formadas a partir de cualquiera de las películas multicapa descritas en la presente memoria. La resistencia térmica de la capa exterior de las películas multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención puede ser ventajosa en tales aplicaciones. Por ejemplo, la capa exterior puede proporcionar resistencia a la fusión entre la película multicapa y una película adyacente. Por lo tanto, cuando se usa como una película de cubierta extensible o una película retráctil, la capa exterior de la película multicapa puede estar orientada hacia adentro (ser una superficie interior cerca de los artículos envueltos) o hacia afuera (ser una superficie exterior de los artículos envueltos), dependiendo, por ejemplo, de dónde se desee la resistencia a la fusión con una película adyacente. Las películas retráctiles y las películas de cubierta extensible se pueden formar a partir de películas multicapa de la presente invención utilizando técnicas conocidas por los expertos en la técnica basadas en las enseñanzas de la presente memoria.

10

15

20

Métodos de ensayo

25

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

Densidad

30

Las muestras para medición de densidad se preparan según la norma 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 realizan en el transcurso de no más de una hora tras el prensado de la muestra usando ASTM D792, Método B.

Índice de fusión

35

Los índices de fusión I_2 (o I_2) e I_{10} (o I_{10}) 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 presentan en g/10 min. “Velocidad de flujo del fundido” se usa para resinas a base de polipropileno y se determina según la norma ASTM D1238 (230 °C a 2,16 kg).

40

Propiedades ópticas

El *brillo* se determina de acuerdo con ASTM D2457.

45

La *turbidez* se determina de acuerdo con ASTM D1003. La turbidez interna también se determina de acuerdo con ASTM D1003, pero la superficie de la película está recubierta con aceite mineral para eliminar el efecto potencial de la rugosidad superficial.

La *claridad* se determina de acuerdo con ASTM D1746.

50

Resistencia de termosellado

La resistencia de termosellado, o resistencia de sellado se mide usando la norma ASTM F2029-00 de la siguiente manera. La muestra de película, que puede ser de cualquier espesor, se sella a sí misma a diferentes temperaturas a una presión de 5 bar y un tiempo de permanencia de 0,5 segundos (las películas de espesores superiores a 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 colocan en un dispositivo de prueba de tracción Instron a una velocidad de 100 mm/min. Se miden 5 muestras de prueba por duplicado y se registra el promedio.

55

50 % de temperatura de resistencia del sello

60

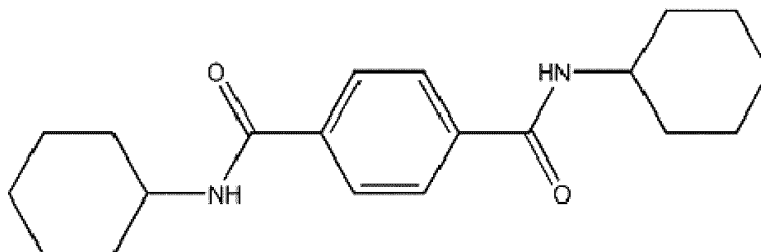
A partir de las mediciones de resistencia de sello térmico anteriores descritas anteriormente, la temperatura de resistencia de sellado del 50 % se determina como la temperatura requerida para generar un sellado que tenga el 50 % de la resistencia de sello térmico máxima alcanzable por la película. La resistencia máxima del sello térmico es la resistencia del sellado de meseta (la resistencia a la que la curva de resistencia del sellado frente a la temperatura para la película se estabiliza).

65

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

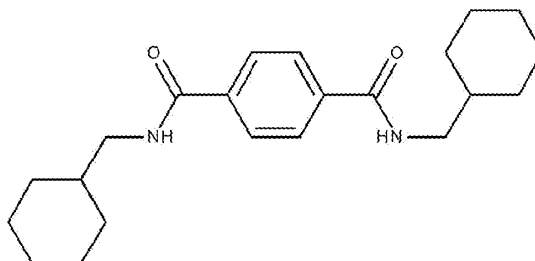
Ejemplos

- 5 Los ejemplos 1-10 proporcionan estructuras de bisamida ilustrativas que se pueden utilizar como aditivos en realizaciones de la presente invención y métodos para elaborar dichas estructuras. Ejemplo 1 - Método de preparación de N,N'-Diciclohexil-1,4-benzenodicarboxamida



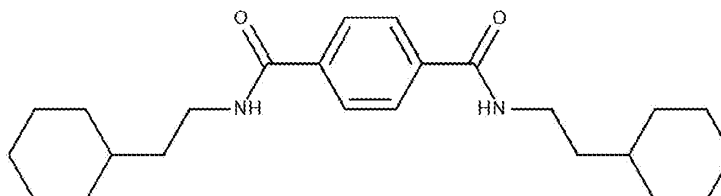
Se agitó N-metilpirrolidona (NMP) durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se trató trietilamina de una manera similar. Se agitó ciclohexilamina sobre KOH y se separó por destilación. Se disolvieron 5,5 mL de ciclohexilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 25 mL de trietilamina en 100 mL de NMP seco en atmósfera inerte. Se añadieron 4,06 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se agitó durante 2 h a 75 °C. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en DMF, produciendo 4,03 g de N,N'-Diciclohexil-1,4-benzenodicarboxamida como un polvo blanco.

Ejemplo 2 - N,N'-Bis(ciclohexilmetil)-1,4-benzenodicarboxamida

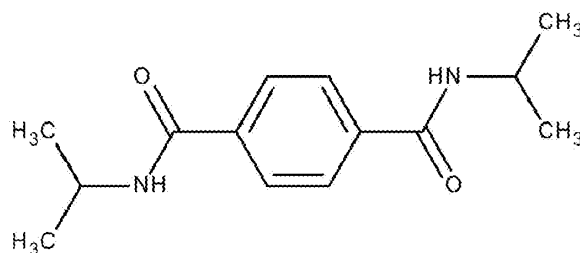


Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió tetrahidrofurano (THF) a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 3,75 mL de ciclohexanometilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 150 mL de THF seco en atmósfera inerte y se enfriaron a 0 °C. Se añadieron 2,66 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en DMSO, proporcionando 4,25 g de N,N'-Bis(ciclohexilmetil)-1,4-benzenodicarboxamida en forma de agujas blancas.

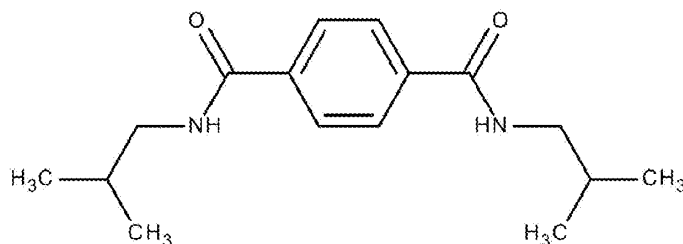
Ejemplo 3 - N,N'-Bis(ciclohexiletil)-1,4-benzenodicarboxamida



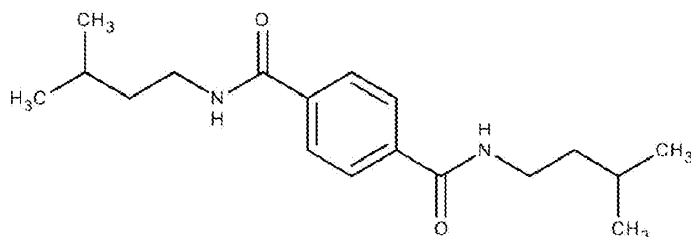
Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 3,25 mL de ciclohexanoetilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 150 mL de THF seco en atmósfera inerte y se enfriaron a 0 °C. Se añadieron 2,03 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en DMSO, produciendo 3,79 g de N,N'-Bis(ciclohexiletil)-1,4-benzenodicarboxamida en forma de agujas blancas.

Ejemplo 4 - N,N'-Bis(isopropil)-1,4-benzenodicarboxamida

Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 2,77 mL de isopropilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 100 mL de THF seco bajo atmósfera inerte y se enfriaron a 0°C . Se añadieron 3,00 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en metanol, produciendo 2,40 g de N'-Bis(isopropil)-1,4-benzenodicarboxamida en forma de cristales blancos.

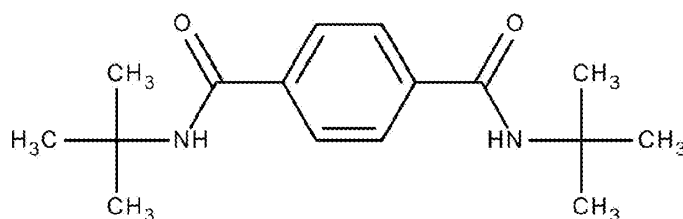
Ejemplo 5 - N,N'-Bis(2-metilpropil)-1,4-benzenodicarboxamida

Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 3,26 mL de isobutilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 100 mL de THF seco bajo atmósfera inerte y se enfriaron a 0°C . Se añadieron 3,00 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. Luego, el disolvente se evaporó, el residuo se disolvió en MeOH y se vertió en agua helada. El precipitado se retiró por filtración, se lavó varias veces con agua, proporcionando 2,09 g de N,N'-Bis(2-metilpropil)-1,4-benzenodicarboxamida como un polvo blanco.

Ejemplo 6 - N,N'-Bis(2-metilbutil)-1,4-benzenodicarboxamida

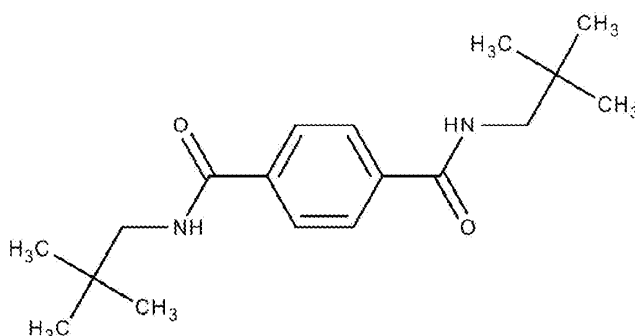
Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 3,35 mL de 3-metilbutilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 100 mL de THF seco bajo atmósfera inerte y se enfriaron a 0°C . Se añadieron 2,66 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en DMSO, proporcionando 2,98 g de N,N'-Bis(2-metilbutil)-1,4-benzenodicarboxamida como un polvo blanco.

Ejemplo 7 - N,N'-Bis(terc-butil)-1,4-benzenodicarboxamida



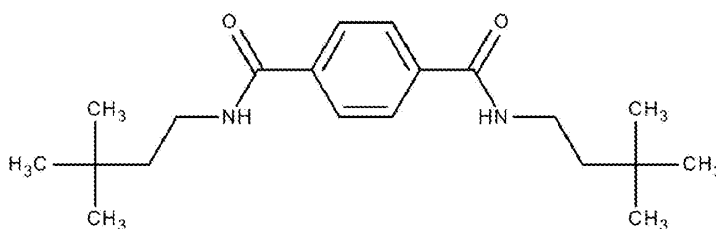
La NMP se agitó durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. La trietilamina se trató de una manera similar. Se disolvieron 5,04 mL de terc-butilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 25 mL de trietilamina en 100 mL de NMP seco en atmósfera inerte. Se añadieron 4,06 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se agitó durante 2 h a 75 °C. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua helada. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recrystalizó en DMF, produciendo 3,68 g de N,N'-Bis(terc-butil)-1,4-benzenodicarboxamida en forma de agujas blanquecinas.

Ejemplo 8 - N,N'-Bis(2,2-dimetilpropil)-1,4-benzenodicarboxamida



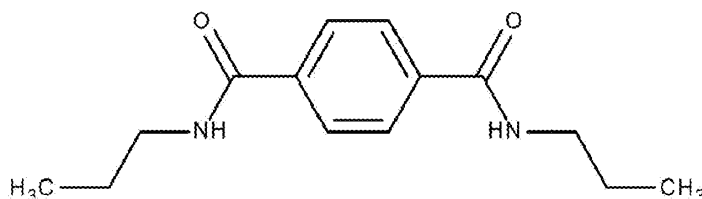
Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 3,17 mL de amilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 12 mL de trietilamina se disolvieron en 70 mL de THF seco en atmósfera inerte y se enfriaron a 0 °C. Se añadieron 2,50 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. Luego, el disolvente se evaporó, el residuo se disolvió en MeOH y se vertió en agua helada. El precipitado se retiró por filtración, se lavó varias veces con agua y hexano y se secó al vacío, proporcionando 3,23 g de N,N'-Bis(2,2-dimetilpropil)-1,4-benzenodicarboxamida como un polvo blanco.

Ejemplo 9 - N,N'-Bis(3,3-dimetilbutil)-1,4-benzenodicarboxamida



Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 1,33 mL de 3,3-dimetilbutilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 5 mL de trietilamina se disolvieron en 50 mL de THF seco en atmósfera inerte y se enfriaron a 0 °C. Se añadieron 0,91 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, el disolvente se evaporó, el residuo se disolvió en MeOH y se vertió en agua. El precipitado se retiró por filtración, se lavó varias veces con agua y se secó al vacío. La recrystalización en metanol produce 1,04 g de N,N'-Bis(3,3-dimetilbutil)-1,4-benzenodicarboxamida como un polvo blanco.

Ejemplo 10 - N,N'-Dipropil-1,4-benzenodicarboxamida



Se agitó trietilamina durante 1 día sobre CaH_2 y finalmente se separó por destilación. Se sometió THF a reflujo durante tres días sobre CaH_2 , se destiló, se sometió a reflujo durante otros tres días sobre potasio y finalmente se destiló de nuevo. 2,67 mL de propilamina, 0,1 g de LiCl anhidro y 15 mL de trietilamina se disolvieron en 100 mL de THF seco en atmósfera inerte y se enfriaron a 0°C . Se añadieron 3,00 g de cloruro de tereftaloilo a la solución y posteriormente se sometió a reflujo durante 12 h. A continuación, la solución se enfrió a temperatura ambiente y se vertió en agua. El precipitado se separó por filtración, se lavó varias veces con agua. El producto bruto se recristalizó en metanol, produciendo 1,5 g de N,N'-Dipropil-1,4-benzenodicarboxamida en forma de agujas amarillentas.

Ejemplo 11

Se preparan varias muestras de monopelículas de polietileno mejoradas de alta densidad que tienen niveles variables de aditivos derivados de acetal de sorbitol para tener las composiciones que se muestran en la Tabla 1:

Tabla 1

	Polietileno	Aditivo	Cantidad de aditivo (ppm)
Película comparativa A	ELITE™ 5960G	-	0
Película de la invención 1	ELITE™ 5960G	Millad 3988i	2000
Película de la invención 2	ELITE™ 5960G	Millad NX 8000	2000
Película de la invención 3	ELITE™ 5960G	Millad NX 8000	3000
Película de la invención 4	ELITE™ 5960G	Millad NX 8000	4000

ELITE™ 5960G es un polietileno mejorado de alta densidad que tiene una densidad de $0,962\text{ g/cm}^3$ y un índice de fusión (I_2) de 0,85 g/10 minutos, comercializado por The Dow Chemical Company. Millad 3988i es un DMDBS comercializado por Milliken Chemical. Millad NX 8000 es una TBPMN comercializado por Milliken Chemical. Las películas de la invención representan composiciones que pueden usarse como capas exteriores en películas multicapa según algunas realizaciones de la presente invención.

Cada una de las películas se fabrica en una línea de extrusión de película soplada y monocapa Dr. Collin con un diámetro de boquilla de 60 mm y un espacio de boquilla de 1,2 mm. El extrusor utilizado contenía un tornillo de uso general de 30 mm de diámetro con una relación longitud/diámetro de 25:1. Las cuatro zonas de calentamiento del extrusor se establecen en 190, 210, 225 y 230°C respectivamente, logrando una temperatura final de fusión de 240°C . La temperatura del adaptador y los ajustes de temperatura del troquel son 240°C . Se consigue una salida de 5 kg/h. Se permite que las películas envejezcan al menos 48 horas antes de realizar más pruebas. Cada monopelícula tiene un espesor nominal de película de 50 micrómetros.

La turbidez, la turbidez interna, el brillo y la claridad se miden utilizando los métodos identificados anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

	Turbidez (%)	Turbidez interna (%)	Brillo 45°	Claridad
Película comparativa A	40,5	20	22,5	88,2
Película de la invención 1	23,4	13,1	47,8	86,5
Película de la invención 2	32,9	18,6	29,6	90,3
Película de la invención 3	21	12,9	49,1	92,2
Película de la invención 4	18		61	

Las resistencias de sello térmico de las películas se miden utilizando el método identificado anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 3. Las unidades son N/15 mm.

Tabla 3

	Película comparativa A	Película de la invención 1	Película de la invención 2	Película de la invención 3
120 °C	0,031	0,007	0,02	0,014
130 °C	3,758	1,115	0,432	1,308
140 °C	17,678	5,46	2,392	5,505
150 °C	17,57	6,427	2,945	9,117
160 °C	18,085	10,23	14,601	16,229
170 °C	18,404	15,525	17,396	17,799
180 °C	18,462	17,642	18,129	18,2
190 °C	18,94	17,36	17,898	18,396
200 °C	17,745	17,36	18,355	18,019

A partir de los datos de resistencia de sello térmico de la Tabla 3, la película comparativa A tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % de ~135 °C, mientras que las películas de la invención tienen cada una una temperatura de resistencia de sellado del 50 % de >150 °C. Además, las propiedades ópticas de las películas de la invención son claramente superiores a las de la película comparativa A.

Ejemplo 12

En este ejemplo, una monopelícula formada a partir de un polietileno de densidad media y un aditivo derivado de acetal de sorbitol se compara con una monopelícula sin el aditivo. Las composiciones de las monopelículas se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4

	Polietileno	Aditivo	Cantidad de aditivo (ppm)
Película comparativa B	DOWLEX™ 2740G	-	0
Película de la invención 5	DOWLEX™ 2740G	Millaad NX 8000	3000

DOWLEX™ 2740G es un polietileno de densidad media que tiene una densidad de 0,940 g/cm³ y un índice de fusión (I₂) de 1,0 g/10 minutos, comercializado por The Dow Chemical Company. La película de la invención 5 representa una composición de polietileno que se puede usar como una capa exterior en una película multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Cada una de las películas en este ejemplo se fabrica utilizando el mismo equipo y bajo las mismas condiciones generales que las películas en el ejemplo 11. Hay diferencias menores en las temperaturas establecidas del extrusor, pero la temperatura de fusión final y la salida son las mismas. Cada monopelícula tiene un espesor nominal de película de 50 micrómetros.

La turbidez, la turbidez interna, el brillo y la claridad se miden utilizando los métodos identificados anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

	Turbidez (%)	Turbidez interna (%)	Brillo 45°	Claridad
Película comparativa B	15,5	6,2	48	98,1
Película de la invención 5	5,9	3	80,7	99

Las resistencias de sello térmico de las películas se miden utilizando el método identificado anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 6. Las unidades son N/15 mm.

Tabla 6

	Película comparativa B	Película de la invención 5
115 °C	0,08	0,005
120 °C	0,23	0,042
130 °C	13,23	1,198
140 °C	13	1,694
150 °C	13,61	2,158
160 °C	13,44	5,238
170 °C	13,2	13,526
180 °C	12,75	13,941
190 °C	15,18	15,105
200 °C		13,876

A partir de los datos de resistencia de sello térmico de la Tabla 8, la película comparativa B tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % de ~125 °C, mientras que la película de la invención 5 tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % de >160 °C. Además, las propiedades ópticas de la película inventiva 5 son superiores a las de la película comparativa B.

Ejemplo 13

En este ejemplo, se preparan y evalúan películas multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención. Las películas son películas sopladas de tres capas que tienen una construcción A/B/C de la siguiente manera en la Tabla 7:

Tabla 7

Capa	Capa A (16 micrómetros)	Capa B (48 micrómetros)	Capa C (16 micrómetros) (Capa sellante)
Película comparativa C	HDPE (90 %) LDPE (10 %)	HDPE (90 %) LDPE (10 %)	AFFINITY™ PF1146 (80 %) LDPE (20 %)
Película de la invención 6	HDPE (con Millad NX 8000) (90 %) LDPE (10 %)	HDPE (con Millad NX 8000) (90 %) LDPE (10 %)	AFFINITY™ PF 1146 (80 %) LDPE (20 %)

Los porcentajes en la Tabla 9 son porcentajes en peso basados en el peso total de la capa respectiva. El HDPE en cada una de las películas es un polietileno de alta densidad que tiene una densidad de 0,950 g/cm³ y un índice de fusión (I₂) de 1,5 g/10 minutos. El LDPE es polietileno de baja densidad DOW™ LDPE 312E que tiene una densidad de 0,923 g/cm³ y un índice de fusión (I₂) de 0,75 g/10 minutos, comercializado por The Dow Chemical Company. La película de la invención representa una película multicapa de acuerdo con una realización de la presente invención.

La capa A de la película comparativa C está provista de un recubrimiento. El recubrimiento es un recubrimiento de dos componentes para mejorar la resistencia al calor. El recubrimiento consiste en 100 partes de un barniz de sobreimpresión mezclado con 15 partes de un endurecedor. El peso del recubrimiento es de 1,5 g/m².

Antes de formar la película de la invención 6, el aditivo derivado de acetal de sorbitol especificado se mezcla con el HDPE usando un Buss Compounder para formar una mezcla madre de 25 kg que comprende 0,25 kg del aditivo y 24,75 kg del HDPE. Esta mezcla madre se mezcla luego con 100 kg de HDPE en línea utilizando la línea de película soplada Alpine para proporcionar la cantidad especificada de HDPE (con aditivo) en las capas A y B. En cada una de estas capas, el aditivo derivado de acetal de sorbitol está presente en la composición de polietileno que comprende HDPE a 2000 ppm.

La película comparativa C y la película de la invención 6 se fabrican en una línea de película soplada por coextrusión Alpine para proporcionar las películas de 3 capas que tienen un espesor nominal de 80 micrómetros y una anchura de 348-350 mm.

La turbidez y el brillo se miden utilizando los métodos identificados anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

	Turbidez (%)	Brillo 45°
Película comparativa C	33	32
Película de la invención 6	24	43

Las resistencias de sello térmico de las capas exteriores de las películas en la dirección de la máquina se miden utilizando el método identificado anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 9. Las unidades son N/15 mm.

Tabla 9

	Película comparativa C	Película de la invención 6
120 °C		
130 °C	2,68	3,29
140 °C	12,5	7,74
150 °C	14,7	14,4
160 °C	16,7	21,1
170 °C	18	20,9
180 °C	19,8	21,6
190 °C	20,2	20,2
200 °C		

A partir de los datos de resistencia de sello térmico de la Tabla 9, la película de la invención 6 proporciona una resistencia al calor comparable a la película comparativa C, lo cual es significativo ya que la película comparativa C tiene un recubrimiento de laca protectora (etapa de procesamiento adicional). Además, con sus propiedades de resistencia al calor, la película inventiva 6 es capaz de convertirse en un paquete sin problemas en el equipo de embalaje vertical de formado-llenado-sellado.

Ejemplo 14

En este ejemplo, una monopelícula formada a partir de un polietileno lineal de baja densidad y un aditivo de bisamida se compara con una monopelícula sin el aditivo. Las composiciones de las monopelículas se muestran en la Tabla 10:

Tabla 10

	Polietileno	Aditivo	Cantidad de aditivo (ppm)
Película comparativa D	DOWLEX™ 2045G	-	0
Película de la invención 7	DOWLEX™ 2045G	Bisamida	500
Película de la invención 8	DOWLEX™ 2045G	Bisamida	1500

DOWLEX™ 2045G es un polietileno lineal de baja densidad que tiene una densidad de 0,920 g/cm³ y un índice de fusión (I₂) de 1,0 g/10 minutos, comercializado por The Dow Chemical Company. La bisamida es la película de la invención 7 y 8 es la bisamida del ejemplo 2 anterior. Las películas de la invención 7 y 8 representan composiciones que se pueden usar como una capa exterior en una película multicapa de acuerdo con algunas realizaciones de la presente invención.

Cada una de las mezclas anteriores se fabrica en películas en una línea de película soplada monocapa. Los parámetros de proceso adicionales se proporcionan en la Tabla 11 a continuación:

Tabla 11

Parámetro del proceso	Valor del parámetro de proceso
Diámetro del husillo	30 mm
Longitud del tornillo	25 D
Tamaño del troquel anular	60 mm
Espacio de matriz	1,2 mm
Temperatura de fusión	200 °C
Relación de soplado	2,5
Grosor de película	50 µm
Velocidad de salida	5 kg/h

Cada monopelícula tiene un espesor nominal de película de 50 micrómetros.

La turbidez y el brillo se miden utilizando los métodos identificados anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

	Turbidez (%)	Brillo 45°
Película comparativa D	11,6	56,3
Película de la invención 7	7,1	69
Película de la invención 8	13	40

Las resistencias de sello térmico de las películas se miden utilizando el método identificado anteriormente y los resultados se muestran en la Tabla 13. Las unidades son N/15 mm.

Tabla 13

	Película comparativa D	Película de la invención 7	Película de la invención 8
95 °C	0,126		
100 °C	0,237	0,123	
105 °C	1,127	0,336	0,162
110 °C	9,3	1,356	0,48
115 °C	10,1	3,956	1,417
120 °C	10,221	9,809	2,955
130 °C	10,442	9,717	6,576
140 °C	11,891	10,261	8,183
150 °C	11,556	10,484	8,954
160 °C	10,791	11,202	9,26
170 °C	10,899	12,173	9,745
180 °C	11,309	12,001	10,118

	Película comparativa D	Película de la invención 7	Película de la invención 8
190 °C	11,882	12,149	11,937
200 °C	11,761	12,176	13,029

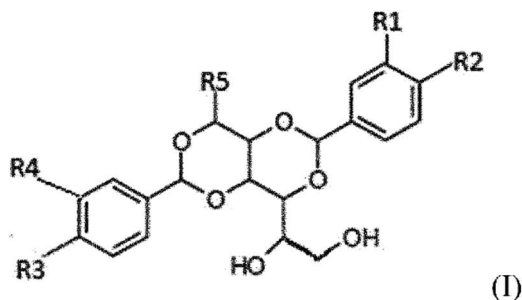
A partir de los datos de resistencia de sello térmico de la Tabla 13, la película comparativa D tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % de ~108 °C, mientras que las películas de la invención 7 y 8 presentan resistencias de sellado del 50 % que son al menos 10 °C mayores. Si bien las películas de la invención 7 y 8 se forman usando un polietileno lineal de baja densidad, se esperan efectos similares sobre la resistencia térmica cuando se usen los aditivos de bisamida con polietilenos que tengan densidades más altas.

REIVINDICACIONES

1. Una película multicapa que comprende una capa exterior, en donde la capa exterior significa que una superficie de la capa exterior es una superficie más exterior de la película, comprendiendo la capa exterior:

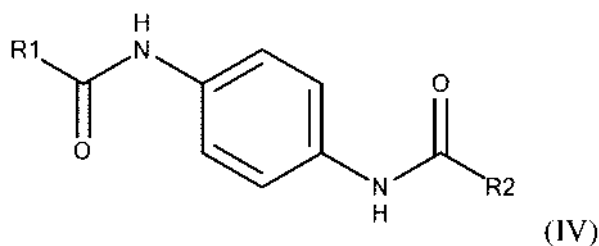
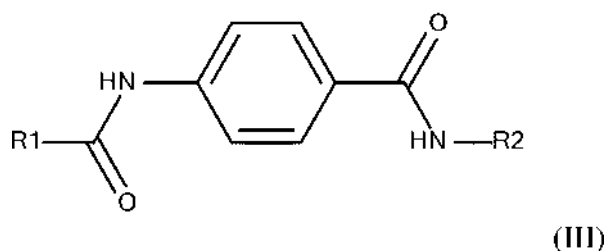
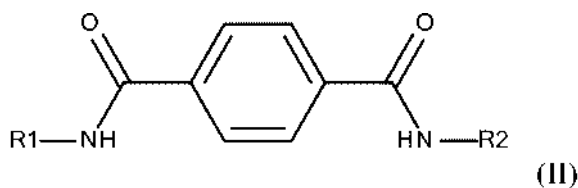
un polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor; y
del 0,01 al 1 por ciento en peso de un aditivo con respecto al peso total de la capa exterior, comprendiendo el aditivo:

- (i) un derivado de acetal de sorbitol que comprende la estructura de fórmula (I):



en donde R1-R5 comprenden los mismos o diferentes restos elegidos de hidrógeno y un alquilo C₁-C₃; o

- (ii) una bisamida que comprende una estructura de las fórmulas (II), (III) o (IV):



en donde R1 y R2 en las fórmulas (II), (III) y (IV) comprenden los mismos o diferentes restos seleccionados de: alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alqueno C₄-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos hidroxilo; alquilo C₂-C₂₀ interrumpido por oxígeno o azufre; cicloalquilo C₃-C₁₂ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; (cicloalquil C₃-C₁₂)-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bis[cicloalquil C₃-C₁₂]-alquilo C₁-C₁₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀;

- un radical hidrocarbonado bicíclico o tricíclico con 5 a 20 átomos de carbono no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; fenilo no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, alcoxi C₁-C₂₀, alquilamino C₁-C₂₀, di(alquil C₁-C₂₀)amino, hidroxí y nitro; fenil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más radicales seleccionados de alquilo C₁-C₂₀, cicloalquilo C₃-C₁₂, fenilo, alcoxi C₁-C₂₀ e hidroxí; feniletlenilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; bifenil-(alquilo C₁-C₁₀) no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftil-alquilo C₁-C₂₀ no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; naftoximetilo no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂; bifenilenilo, fluorenilo, antrilo; un radical heterocíclico de 5 a 6 miembros no sustituido o sustituido por uno o más grupos alquilo C₁-C₂₀; un radical hidrocarbonado C₁-C₂₀ que contiene uno o más halógenos; o tri(alquil C₁-C₁₀)silil(alquil C₁-C₁₀) dibenciliden sorbitol;
- en donde la capa exterior tiene una temperatura de resistencia de sellado del 50 % al menos 10 °C mayor que una capa exterior en una película comparativa que difiere solo en la ausencia del aditivo en la capa exterior, cuando se sella a sí misma a una presión de 5 bar con un tiempo de permanencia de 0,5 segundos; y
- en donde la película tiene un brillo de al menos 30 a 45° medido conforme a ASTM D2457; en donde la densidad y la resistencia del sello se miden de acuerdo con la descripción.
2. La película multicapa de la reivindicación 1, en donde el polietileno comprende polietileno de baja densidad lineal, polietileno de densidad media, polietileno de alta densidad o una combinación de estos.
 3. La película multicapa de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la cantidad total de polietileno que tiene una densidad de 0,930 g/cm³ o mayor en la capa exterior es al menos 50 por ciento en peso de la capa exterior.
 4. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos una capa adicional que comprende un segundo polietileno.
 5. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa exterior comprende además un antioxidante, un colorante, un agente antiestático, un agente de deslizamiento, un agente antibloqueo, un agente estabilizador de UV, un agente antivaho, un coadyuvante de procesamiento, un agente de liberación de molde y combinaciones de los mismos.
 6. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde se imprime una superficie exterior de la película.
 7. La película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la película tiene una turbidez del 30 % o menos medida conforme a ASTM D1003.
 8. Un envase que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
 9. El envase de la reivindicación 8, en donde el envase se forma con equipos de envasado de sello térmico que utilizan barras de sellado calentadas continuamente.
 10. Una bolsa erguida que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.
 11. Una película retráctil que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.
 12. Una película de cubierta extensible que comprende la película multicapa de cualquiera de las reivindicaciones 1-7.