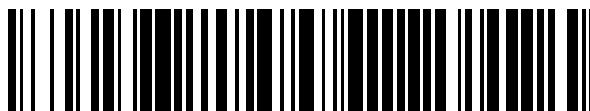


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 887**

51 Int. Cl.:

B32B 7/02	(2006.01)
B32B 7/12	(2006.01)
B32B 27/08	(2006.01)
B32B 27/32	(2006.01)
B32B 27/34	(2006.01)
B32B 27/36	(2006.01)
B32B 27/40	(2006.01)
B32B 27/06	(2006.01)
B32B 27/30	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2014 PCT/US2014/059996**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **23.04.2015 WO15057501**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2014 E 14793682 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3057791**

54 Título: **Composición de película flexible para sellos térmicos y recipiente con la misma**

30 Prioridad:

16.10.2013 EP 13382409

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAI, CHUAN YAR;
BRUNNER, KURT;
VAN DUN, JOZEF J.I.;
MAZZOLA, NICOLAS C. y
ARROYO VILLAN, MARIA ISABEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 688 887 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

Composición de película flexible para sellos térmicos y recipiente con la misma

Campo

5 La presente descripción está dirigida a estructuras de película termosellables para la producción de un recipiente flexible con sellos frangibles y sellos duros.

Antecedentes

10 Las películas termosellables para la producción de recipientes flexibles con sellos frangibles son conocidas en la técnica. Los recipientes flexibles con sellos frangibles encuentran utilidad como contenedores de almacenamiento temporal para artículos. El sello frangible se puede abrir manualmente (a mano) para liberar o mezclar el contenido del recipiente flexible. El documento WO2007044159 describe una estructura de película flexible termosellable que tiene una capa sellante que comprende una mezcla de 40-80% de un plastómero basado en propileno y 20-60% de un LDPE; y una segunda capa adyacente a la capa sellante, que comprende un polietileno de alta densidad. La relación entre el espesor de la segunda capa y el espesor de la capa sellante es de 5,6:1 (1,7 milésimas de pulgada/0,3 milésimas de pulgada). Existe una necesidad reconocida de películas termosellables mejoradas para 15 usos más versátiles de recipientes flexibles. En particular, existe la necesidad de películas termosellables capaces de producir tanto sellos frangibles como sellos rígidos y procesos de producción simplificados para los mismos.

Compendio

20 La presente descripción está dirigida a composiciones y películas para producir sellos térmicos. Las composiciones y películas descritas en este documento se usan ventajosamente para producir estructuras con sellos térmicos frangibles, sellos térmicos duros, o una combinación de sellos térmicos frangibles y sellos térmicos duros, dependiendo de las condiciones de sellado. La presente descripción está dirigida adicionalmente a recipientes flexibles que contienen sellos térmicos frangibles, y/o sellos térmicos duros.

La presente descripción proporciona una estructura de película flexible que es termosellable. La estructura de película flexible termosellable incluye:

25 una capa (A) que comprende una mezcla que comprende de 35 a 80 por ciento en peso de la capa (A) de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y de 20 a 65 por ciento en peso de la capa (A) de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³, donde la mezcla tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg), y en el que el PBE tiene una distribución de peso molecular (MWD) de 3,5 o menos;

30 una capa (B), adyacente a la capa (A), que comprende un polímero basado en poliolefina, donde el polímero o mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 Kg) es igual o mayor que el índice de fluidez de la mezcla que compone la capa (A); y

una capa más externa (C) que comprende un material que tiene un punto de fusión mayor de 140°C; donde la relación del espesor de la capa (B) al espesor de la capa (A) es 3:1 o mayor.

35 La estructura de película flexible termosellable es capaz de formar un sellado térmico. Un sello duro o de bloqueo se forma cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un primer conjunto de condiciones de sellado y (ii) se forma un sello frangible cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un segundo conjunto de condiciones de sellado. En general, se cree que los sellos duros se producen bajo condiciones, tales como temperaturas o presiones más altas, que permiten que la capa adyacente (capa (B)) sea expulsada más rápido que la capa de sellado (capa (A)). Sin pretender quedar limitado por teoría alguna, se cree que cuando se 40 expulsa la capa adyacente, los bordes del sello se despuntan, lo que no permite que se inicie la falla en la capa (A) que está compuesta del material que se desprende fácilmente.

La presente descripción también proporciona un recipiente flexible. El recipiente flexible incluye una primera película y una segunda película. Cada película incluye una estructura de película flexible termosellable que comprende:

45 una capa de sellado (A) que comprende una mezcla que comprende de 35 a 80 por ciento en peso de la capa (A) de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y de 20 a 65 por ciento en peso de la capa (A) de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³, donde la mezcla tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg), y en el que el PBE tiene una distribución de peso molecular (MWD) de 3,5 o menos;

50 una capa base (B), adyacente a la capa (A), que comprende un polímero basado en poliolefina, donde el polímero o mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg) que es igual o mayor que el índice de fluidez de la mezcla que compone la capa (A); y

una capa más externa (C) que comprende un material que tiene un punto de fusión mayor de 140°C; donde la relación del espesor de la capa (B) al espesor de la capa (A) es 3:1 o mayor. Si bien el límite superior de dicho intervalo es más una cuestión de practicidad que de funcionamiento de la invención, en general, el intervalo superior de la relación de espesor de la capa (B) a la capa (A) será de 20:1, 10:1 o incluso 5:1.

- 5 Las películas están dispuestas de manera que la capa de sellado (A) de cada película está en contacto entre sí. La segunda película está superpuesta a la primera película para formar un borde periférico común. El recipiente flexible incluye un sello térmico localizado a lo largo de al menos una porción del borde periférico común.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La Figura 1 es una vista en alzado de un recipiente flexible de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Figura 2 es una vista en alzado de un recipiente flexible de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Figura 3 es una vista en alzado de un recipiente flexible de acuerdo con una realización de la presente descripción.

- 15 La figura 4 muestra curvas de sellado térmico para estructuras de película flexibles termosellables de acuerdo con realizaciones de la presente descripción.

La figura 5 muestra curvas de sellado térmico para estructuras de película flexibles termosellables de acuerdo con realizaciones de la presente descripción.

Descripción detallada

- 20 La presente descripción proporciona una estructura de película flexible termosellable. En una realización, la estructura de película flexible termosellable incluye una capa (A), una capa (B), una capa más externa (C) y una o más capas adicionales opcionales.

- 25 Una "estructura de película termosellable", como se usa en el presente documento, es una estructura de película que forma un sello térmico cuando se somete a un procedimiento de termosellado. Un procedimiento de termosellado incluye mordazas de sellado de metal caliente que se mueven desde una posición abierta a una posición cerrada. En la posición cerrada, las mordazas de metal caliente entran en contacto directo con las capas más externas de una película durante un período de tiempo (tiempo de permanencia), una presión de sellado predeterminada y una temperatura de sellado predeterminada. Durante el tiempo de permanencia, el calor se transfiere a través de la capa más externa de la película para fundir y fusionar las capas de sellado internas opuestas para formar un sello térmico. Generalmente, la capa más externa tiene una temperatura de fusión más alta que la capa de sellado. Como tal, mientras que la capa de sellado se funde para formar un sello, la capa más externa de la película no se funde y no se adhiere, o no se adhiere sustancialmente, a las mordazas de sellado. Se pueden aplicar tratamientos superficiales a las barras de las mordazas de sellado para reducir adicionalmente los efectos de pegajosidad a las películas. Después de reabrir las mordazas de sellado, la película se enfría hasta temperatura ambiente. El procedimiento de termosellado puede usarse para formar la película en una forma deseada, tal como una bolsa, un saco, una bolsita y una bolsa de pie, por ejemplo.

- 35 En una realización, las mordazas de metal caliente son un componente de un dispositivo de formado, llenado y sellado. El sello térmico puede ser un sello frangible o un sello duro. Un "sello frangible", como se usa en el presente documento, es un sello térmico que se puede separar manualmente (o desprendible) sin destrucción de la película. Un "sello duro" o "sello de bloqueo", como se usa en la presente memoria, es un sello térmico que no se puede separar manualmente sin destrucción de la película. En general, un sello frangible está diseñado para ser separable o abrible con la aplicación de presión con los dedos o presión manual al sello. Un sello duro está diseñado para permanecer intacto con la aplicación de presión con los dedos o la presión de la mano sobre el sello.

La presente estructura de película flexible termosellable incluye:

- 45 una capa (A) que comprende una mezcla que comprende de 35 a 80 por ciento en peso de la capa (A) de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y de 20 a 65 por ciento en peso de la capa (A) de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³, donde la mezcla tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg), y en el que el PBE tiene una distribución de peso molecular (MWD) de 3,5 o menos;
- 50 una capa (B), adyacente a la capa (A), que comprende un polímero basado en poliolefina, donde el polímero o mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 Kg) es igual o mayor que el índice de fluidez de la mezcla que compone la capa (A); y

una capa (C) más externa que comprende un material que tiene un punto de fusión mayor de 140°C; donde la relación del espesor de la capa (B) al espesor de la capa (A) es 3:1 o mayor.

1. Capa (A)

La capa (A) incluye una mezcla de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y un polietileno de baja densidad (LDPE). En una realización, la capa (A) es una capa de sellado (A). Un "plastómero o elastómero basado en propileno" (o "PBPE") comprende al menos un copolímero con al menos 50 por ciento en peso de unidades derivadas de propileno y al menos aproximadamente 5 por ciento en peso de unidades derivadas de un comonomero distinto de propileno.

El PBPE se caracteriza por tener secuencias de propileno sustancialmente isotácticas. "Secuencias de propileno sustancialmente isotácticas" significa que las secuencias tienen una tríada isotáctica (mm) medida por RMN ¹³C mayor de 0,85, o mayor de 0,90, o mayor de 0,92, o mayor de 0,93. Las triadas isotácticas son conocidas en la técnica y se describen en, por ejemplo, los documentos USP 5,504,172 y WO 2000/01745, que se refieren a la secuencia isotáctica en términos de una unidad de tríada en la cadena molecular del copolímero determinada por espectros de RMN de ¹³C.

El PBPE tiene una velocidad de flujo del fundido (MFR) en el intervalo de 0,1 a 25 g/10 minutos (min.), medida de acuerdo con la norma ASTM D-1238 (a 230°C/2,16 Kg). Todos los valores individuales y subintervalos de 0,1 a 25 g/10 min están incluidos y divulgados aquí; por ejemplo, la MFR puede ser desde un límite inferior de 0,1, 0,2 o 0,5, hasta un límite superior de 25, 15, 10, 8 o 5, g/10 min. Por ejemplo, cuando el PBPE es copolímero de propileno/etileno, puede tener una MFR en el intervalo de 0,1 a 10, o en la alternativa, 0,2 a 10, g/10 min.

El PBPE tiene una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 a 30% en peso (un calor de fusión de al menos 2 a menos de 50 Joules/gramo (J/g)), incluidos y descritos todos los valores individuales y subintervalos de los mismos en el presente documento. Por ejemplo, la cristalinidad puede ser desde un límite inferior de 1, 2,5 o 3, % en peso (respectivamente, al menos 2, 4 o 5 J/g) hasta un límite superior de 30, 24, 15 o 7, o 5, % en peso (respectivamente, menos de 50, 40, 24,8 u 11 J/g). Por ejemplo, cuando el PBPE es copolímero de propileno/etileno, puede tener una cristalinidad en el intervalo de al menos 1 a 24, 15, 7 o 5% en peso (respectivamente, al menos 2 a menos de 40, 24,8, 11, o 8,3 J/g). La cristalinidad se mide mediante el método DSC, como se describe a continuación en la sección de métodos de ensayo. El copolímero de propileno/etileno comprende unidades derivadas de propileno y unidades poliméricas derivadas de comonomero de etileno y α -olefina C₄-C₁₀ opcional. Los comonomeros ejemplares son α -olefinas C₂, y C₄ a C₁₀; por ejemplo, α -olefinas C₂, C₄, C₆ y C₈ (el etileno se considera una α -olefina en esta descripción).

En una realización, el PBPE comprende de 1% en peso a 40% en peso de comonomero de etileno. Todos los valores individuales y subintervalos de 1% en peso a 40% en peso están incluidos y se describen en este documento; por ejemplo, el contenido de comonomero puede ser desde un límite inferior de 1, 3, 4, 5, 7 o 9, % en peso hasta un límite superior de 40, 35, 30, 27, 20, 15, 12 o 9, % en peso. Por ejemplo, el copolímero de propileno/etileno comprende de 1 a 35% en peso, o, en alternativa, de 1 a 30, de 3 a 27, de 3 a 20 o de 3 a 15% en peso de comonomero de etileno.

En una realización, el PBPE tiene una densidad de 0,850 g/cm³, o 0,860 g/cm³, o 0,865 g/cm³ a 0,900 g/cm³.

El PBPE tiene una distribución de peso molecular (MWD), definida como el peso molecular medio en peso dividido por el peso molecular promedio en número (M_w/M_n) de 3,5 o menos; en la alternativa 3,0 o menos; o en otra alternativa de 1,8 a 3,0.

Tales tipos de polímeros de PBPE se describen adicionalmente en los documentos USP 6,960,635 y 6,525,157, incorporado aquí como referencia. Tal PBPE está disponible comercialmente de The Dow Chemical Company, con el nombre comercial VERSIFY, o de ExxonMobil Chemical Company, con el nombre comercial VISTAMAXX.

En una realización, el PBPE se caracteriza además por comprender (A) entre 60 y menos de 100, entre 80 y 99, o entre 85 y 99, % en peso de unidades derivadas de propileno, y (B) entre más de cero y 40, o entre 1 y 20, 4 y 16, o entre 4 y 15, % en peso de unidades derivadas de etileno y opcionalmente una o más α -olefinas C₄₋₁₀; y que contiene un promedio de al menos 0,001, al menos 0,005, o al menos 0,01, ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales, donde el término ramificación de cadena larga se refiere a una longitud de cadena de al menos un (1) carbono más que una ramificación de cadena corta, y en donde la ramificación de cadena corta se refiere a una longitud de cadena de dos (2) carbonos menor que el número de carbonos en el comonomero. Por ejemplo, un interpolímero de propileno/1-octeno tiene cadenas principales con ramificaciones de cadena larga de al menos siete (7) carbonos de longitud, pero estas cadenas principales también tienen ramificaciones de cadena corta de solo seis (6) carbonos de longitud. El número máximo de ramificaciones de cadena larga en el interpolímero de copolímero de propileno/etileno no supera 3 ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales.

En una realización, el copolímero de PBPE tiene una temperatura de fusión (T_m) de 55°C a 146°C.

Un ejemplo no limitante de un copolímero de propileno/etileno adecuado es VERSIFY 3200, disponible de The Dow Chemical Company.

El PBPE para uso en la presente invención puede comprender dos o más realizaciones descritas en este documento.

La mezcla de la capa (A) también incluye polietileno de baja densidad (LDPE). El LDPE tiene un índice de fluidez (MI) de 0,2 g/10 min, o 0,5 g/10 min a 10 g/10 min, o 20 g/10 min, o 50 g/10 min.

- 5 El LDPE tiene una densidad de 0,915 g/cm³, a 0,925 g/cm³, o 0,930 g/cm³, 0,935 g/cm³, o 0,940 g/cm³.

En una realización, el LDPE se prepara en un proceso de polimerización a alta presión en autoclave, un proceso de polimerización a alta presión tubular o combinaciones de los mismos. En una realización adicional, el LDPE excluye el polietileno de baja densidad lineal y el polietileno de alta densidad.

- 10 La mezcla de la capa (A) incluye del 35% en peso al 80% en peso del PBPE y del 20% en peso al 65% en peso del LDPE. El porcentaje en peso se basa en el peso total de la capa (A).

En una realización, la capa (A) incluye 75% en peso de PBPE y 25% en peso de LDPE. La mezcla 75/25 tiene además una densidad de 0,89 g/cc a 0,90 g/cc, y un índice de fluidez de 3,0 g/10 min a 4,0 g/10. En una realización adicional, la mezcla 75/25 tiene una densidad de 0,895 g/cc y un índice de fluidez de 3,8 g/10 min.

- 15 En una realización, la capa (A) incluye 50% en peso de PBPE y 50% en peso de LDPE. La mezcla 50/50 tiene además una densidad de 0,90 g/cm³ a 0,91 g/cm³, y un índice de fluidez de 1,0 g/10 min a 2,0 g/10 min. En una realización adicional, la mezcla 50/50 tiene una densidad de 0,902 g/cm³ y un índice de fluidez de 1,2 g/10 min.

- 20 La mezcla de la capa (A) se puede caracterizar además por su índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg). Mientras que el índice de fluidez específico de la mezcla no es tan importante como su relación con el índice de fluidez del material utilizado en la capa adyacente (B), en general estará en el intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, o de 1 a 3 g/10 minutos cuando se aplica en procesos de película soplada y colada, el índice de fluidez puede ventajosamente en el intervalo de 1 a 5 g/10 minutos.

Si bien el espesor específico de la capa (A) no es tan importante como su relación con el espesor de la capa de sellado (B), en general, estará en el intervalo de 5 a 100 micrómetros, preferiblemente de 25 a 75 micrómetros y más preferiblemente de 30 a 50 micrómetros.

- 25 La presente capa (A) puede comprender dos o más realizaciones descritas en este documento.

2. Capa (B)

- 30 Cada película incluye una capa (B). La capa (B) se puede denominar capa base (B) o capa adyacente (B). La capa (B) incluye un polímero basado en poliolefina. Los polímeros basados en poliolefina preferidos incluyen: (i) un copolímero de etileno catalizado por Ziegler-Natta que comprende unidades repetitivas derivadas de etileno y una o más α -olefinas que tienen de 3 a 10 átomos de carbono; (ii) un copolímero de etileno catalizado por metaloceno que comprende unidades repetitivas derivadas de etileno y una o más α -olefinas que tienen de 3 a 10 átomos de carbono; (iii) un homopolímero de etileno catalizado por Ziegler-Natta; (iv) un homopolímero de etileno catalizado por metaloceno; y combinaciones de los mismos. En una realización, la capa (B) está seleccionada de un polietileno de alta densidad (HDPE), un polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polipropileno homopolímero (hPP), polipropileno copolímero al azar (RCP), polipropileno copolímero de impacto (ICP) y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, la resina utilizada en la capa (B) es 100% de un único polímero basado en poliolefina, pero son posibles mezclas de diferentes poliolefinas. Son típicas las mezclas de LLDPE con hasta 50% de LDPE.

- 40 En una realización, la capa (B) es un polietileno lineal de baja densidad. El polietileno lineal de baja densidad ("LLDPE") comprende, en forma polimerizada, un porcentaje en peso mayoritario de unidades derivadas de etileno, basado en el peso total del LLDPE. En una realización, el LLDPE es un interpolímero de etileno y al menos un comonomero etilénicamente insaturado. En una realización, el comonomero es una α -olefina C₃-C₂₀. En otra realización, el comonomero es una α -olefina C₃-C₈. En otra realización, la α -olefina C₃-C₈ está seleccionada de propileno, 1-buteno, 1-hexeno o 1-octeno. En una realización, el LLDPE está seleccionado de los siguientes copolímeros: copolímero de etileno/propileno, copolímero de etileno/buteno, copolímero de etileno/hexeno y copolímero de etileno/octeno. En una realización adicional, el LLDPE es un copolímero de etileno/octeno.

- 45 En una realización, el LLDPE tiene una densidad en el intervalo de 0,865 g/cc a 0,940 g/cc, o de 0,90 g/cc a 0,94 g/cm³. El LLDPE preferiblemente tiene un índice de fluidez (MI) de 0,1 g/10 min a 10 g/10 min, o de 0,5 g/10 min a 5 g/10 min.

- 50 El LLDPE puede producirse con catalizadores de Ziegler-Natta, o catalizadores de sitio único, tales como catalizadores de vanadio y catalizadores de metaloceno. En una realización, el LLDPE se produce con un catalizador de tipo Ziegler-Natta. El LLDPE es lineal y no contiene ramificaciones de cadena larga y es diferente del polietileno de baja densidad ("LDPE") que es polietileno ramificado o heterogéneamente ramificado. El LDPE tiene un número relativamente grande de ramificaciones de cadena larga que se extienden desde la cadena principal del

polímero. El LDPE puede prepararse a alta presión usando iniciadores de radicales libres, y típicamente tiene una densidad de 0,915 g/cm³ a 0,940 g/cm³.

5 En una realización, el LLDPE es un copolímero de etileno y octeno catalizado por Ziegler-Natta y tiene una densidad de 0,90 g/cm³ a 0,93 g/cm³, o 0,92 g/cm³. Ejemplos no limitantes de LLDPE catalizado por Ziegler-Natta adecuados son polímeros vendidos bajo el nombre comercial DOWLEX, disponible de The Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

Ejemplos no limitantes de LLDPE adecuado para la capa (B) incluyen DOWLEX 2045B y DOWLEX 2107B disponibles de The Dow Chemical Company.

10 En una realización, la capa (B) es un polietileno de alta densidad (HDPE). El HDPE es un homopolímero de etileno o un interpolímero basado en etileno. El interpolímero basado en etileno comprende, en forma polimerizada, un porcentaje en peso mayoritario de etileno basado en el peso del interpolímero, y uno o más comonómeros. El HDPE tiene una densidad de 0,940 g/cm³, o más de 0,940 g/cm³. En una realización, el HDPE tiene una densidad de 0,940 g/cm³ a 0,970 g/cm³, o de 0,950 g/cm³ a 0,960 g/cm³, o 0,956 g/cm³. En una realización, el HDPE tiene un índice de fluidez de 0,1 g/10 min a 10 g/10 min o de 0,5 g/10 min a 5 g/10 min. El HDPE puede incluir etileno y uno o más comonómeros de α -olefina C₃-C₂₀. El comonómero(s) puede ser lineal o ramificado. Ejemplos no limitantes de comonómeros adecuados incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno y 1-octeno. El HDPE puede prepararse con catalizadores de Ziegler-Natta, basados en cromo, de geometría restringida o de metalloceno en reactores en suspensión, reactores en fase gaseosa o reactores en solución.

20 En una realización, el HDPE es un copolímero de etileno/ α -olefina con una densidad de aproximadamente 0,95 g/cm³ a 0,96 g/cm³, un índice de fluidez de 1,5 g/10 min a 2,5 g/10 min. En una realización, el HDPE es un copolímero de etileno/ α -olefina y tiene una densidad de 0,940 g/cm³ a 0,970 g/cm³, o 0,956 g/cm³, un índice de fluidez de 0,1 g/10 min a 10 g/10 min.

En una realización, el HDPE tiene una densidad de 0,94 g/cm³ a 0,962 g/cm³ y un índice de fluidez de 0,5 g/10 min a 1,0 g/10 min.

25 Un ejemplo no limitante de HDPE adecuado para la capa base (B) incluye ELITE 5960G disponible de The Dow Chemical Company.

La capa B puede comprender dos o más de las realizaciones anteriores así como materiales adicionales no descritos anteriormente. El polímero o la mezcla de polímeros que constituye la capa B tendrá preferiblemente una densidad en el intervalo de 0,92 a 0,96 g/cm³, más preferiblemente en el intervalo de 0,93 a 0,96.

30 El polímero o mezcla de polímeros que compone la capa (B) debería fluir más fácilmente que la mezcla de polímeros que compone la capa (A) en las condiciones bajo las cuales se sellará la película cuando se intente formar un sello de bloqueo (o duro). Una forma de aproximarse rápidamente a esto es garantizar que el polímero o la mezcla de polímeros que compone la capa (B) tenga un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 Kg) que es igual o superior que el índice de fluidez de la mezcla que compone la capa (A).
35 Preferiblemente, el polímero o mezcla de polímeros que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez que es al menos 10% mayor, más preferiblemente al menos 100% mayor que el índice de fluidez de la mezcla utilizada en la capa (A)

40 Si bien el índice de fluidez específico de la mezcla no es tan importante como su relación con el índice de fluidez del material utilizado en la capa de sellado (A), en general, estará en el intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, más preferiblemente de 1 a 3 g/10 minutos, para fabricarlo fácilmente en un proceso de extrusión de película soplada o colada.

En una realización, la capa (B) excluye LDPE.

45 En una realización preferida, la capa (B) es directamente adyacente a la capa (A). El término "directamente adyacente", como se usa en este documento, es contacto íntimo de la capa (A) con la capa (B) por lo que no hay capas intermedias o ninguna estructura intermedia entre la capa (A) y la capa (B).

El espesor de la capa (B) debe ser tal que la relación entre el espesor de la capa (B) y el espesor de la capa (A) sea 3:1 o mayor, preferiblemente en el intervalo de 3:1 a 5:1, más preferiblemente en un intervalo de 4:1 a 4,5:1.

50 Mientras que el espesor específico de la capa (B) no es tan importante como su relación con el espesor de la capa de sellado (A), en general, estará en el intervalo de 15 a 100 micrómetros, preferiblemente de 25 a 75 micrómetros y más preferiblemente de 30 a 50 micrómetros.

3. Capa más externa (C)

La estructura de película flexible termosellable incluye una capa más externa (C). La capa más externa (C) está compuesta de un polímero u otro material que tiene una temperatura de fusión mayor de 140°C. En una realización, la capa más externa (C) tiene una temperatura de fusión mayor de 150°C a 270°C.

En una realización, la capa más externa (C) se añade como un recubrimiento, o puede añadirse como una segunda película usando un proceso de laminación con un adhesivo opcional para crear una estructura de película única cohesiva.

5 En una realización, la capa más externa (C) se forma utilizando un proceso de coextrusión donde las capas A, B y C se coextruden en un único proceso. Una capa adhesiva de coextrusión puede usarse ventajosamente como una capa adyacente a la capa más externa (C), creando así una estructura de película flexible termosellable con al menos 4 capas.

10 En una realización, la capa más externa (C) es un revestimiento, tal como un revestimiento por pulverización, un revestimiento por inmersión o un revestimiento por pintado. Ejemplos no limitativos de revestimiento adecuado para la capa más externa (C) incluyen un barniz o una laca con alta resistencia a la temperatura (*es decir.*, temperatura de fusión mayor de 140°C).

Ejemplos no limitantes de material adecuado para la capa más externa (C) incluyen poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamida, homopolímero de propileno y lámina de aluminio.

En una realización, la capa más externa (C) es una película de PET.

15 4. Capa interna (D)

La estructura de película flexible termosellable puede incluir una o más capas internas opcionales. Se entiende que la estructura de película flexible termosellable puede incluir una, dos, tres o más capas internas (D), las capas (D) son iguales o diferentes. En una realización, la estructura de película flexible termosellable incluye una capa interna (D). La capa interna (D) está dispuesta entre la capa base (B) y la capa más externa (C) con la capa (A) directamente adyacente a la capa (B). En una realización, la capa interna (D) incluye un polímero basado en etileno seleccionado de un polietileno de alta densidad (HDPE), un polietileno de baja densidad lineal (LLDPE), un polietileno de baja densidad (LDPE) y combinaciones de los mismos. La capa interna (D) puede ser cualquier HDPE o LLDPE como se describe para la capa base (B) anterior.

20 La capa (B) y la capa interna (D) pueden ser iguales o diferentes. En una realización, la capa (B) y la capa interna (D) son la misma composición. En una realización alternativa, la capa (B) y la capa interna (D) están compuestas de composiciones diferentes. En una realización, la capa interna (D) es una capa de barrera. Polímeros adecuados para la capa de barrera incluyen HDPE, LLDPE, LDPE, copolímero de etileno y alcohol vinílico (EVOH), polietileno modificado con anhídrido maleico, poliamida (PA), copolímero de olefina cíclica (COC), etileno y acetato de vinilo (EVA), homopolímero de propileno (PP), y polímero de cloruro de vinilideno, y combinaciones de los mismos.

30 En muchas aplicaciones comerciales, se usan juntas dos películas flexibles termosellables de manera que la segunda película está superpuesta a la primera película de modo que la capa de sellado (A) de la primera película esté en contacto con la capa de sellado (A) de la segunda película. En otras aplicaciones, una sola película o una sola lámina pueden estar plegadas de manera que dos superficies de la misma capa de sellado (A) estén en contacto entre sí.

35 La estructura de película flexible termosellable forma (i) un sello duro cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un primer intervalo de temperatura de sellado y (ii) un sello frangible cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un segundo intervalo de temperatura de sellado, siendo el segundo intervalo menor que primer intervalo. En una realización, la diferencia entre un extremo superior del segundo intervalo de temperatura de sellado y un extremo inferior del segundo intervalo de temperatura de sellado es al menos 30°C.

La estructura de película flexible termosellable forma un sello duro cuando se cumplen al menos dos de los tres parámetros siguientes (preferiblemente los tres): (i) una presión de sellado mayor o igual a 1,0 N/mm²; (ii) un tiempo de permanencia mayor o igual a 0,25 segundos; y (iii) una temperatura de sellado mayor o igual a 120°C.

40 En una realización, el sello frangible se forma cuando se cumplen al menos dos de los tres parámetros siguientes: (i) una presión de sellado menor de 1,0 N/mm², (ii) un tiempo de permanencia menor de 0,25 segundos y una temperatura de sellado menor de 120°C.

De esta manera, la estructura de película flexible termosellable permite ventajosamente la producción de un sello frangible o un sello duro dependiendo de las condiciones de procesamiento. En una realización, las capas (A), (B) y la capa (D) se forman por medio de coextrusión. La capa más externa (C) se lamina posteriormente a la estructura coextrudida A/B/(opcional D). Esto forma la estructura de película flexible termosellable A/B/D/C con la estructura de capa coextrudida A/B/D y la capa más externa (C) laminada.

50 En una realización, las capas (A), (B), (D) y la capa más externa (C) se forman por medio de coextrusión. Esto forma una estructura de película flexible termosellable con una estructura de capa coextrudida A/B/D/C.

En una realización, las capas (A), (B) y la capa (D) se forman por medio de coextrusión. La capa más externa (C) se reviste sobre la capa (D). Esto forma una estructura de película flexible termosellable A/B/D/C con estructura de capa coextrudida A/B/D y un revestimiento de la capa más externa (C). En una realización, la estructura de película flexible termosellable incluye:

- 5 La capa (A) que es una capa de sellado (A) que comprende de 70% en peso a 80% en peso de copolímero de propileno/etileno y de 30% en peso a 20% en peso de polietileno de baja densidad;

La capa (B) que es una capa base (B) que comprende un polímero basado en etileno seleccionado de un polietileno de alta densidad y un polietileno lineal de baja densidad;

- 10 La capa (D) que es una capa interna (D) que comprende un polímero basado en etileno seleccionado de un polietileno de alta densidad y un polietileno lineal de baja densidad; y

La capa (C) que es una capa más externa (C) compuesta de una película de poli(tereftalato de etileno).

En una realización, cada estructura de película flexible termosellable tiene la siguiente configuración:

una capa de sellado (A) con un espesor de 5 micrómetros, o 10 micrómetros, o menos de 15 micrómetros, a 20 micrómetros, o 25 micrómetros, o de 30 micrómetros;

- 15 una capa base (B) con un espesor de 10 micrómetros a 100 micrómetros;

una capa interna (D) con un espesor de 10 micrómetros a 100 micrómetros; y

una capa más externa (C) con un espesor de 5 micrómetros a 40 micrómetros. En una realización adicional, el espesor total para la estructura de película flexible termosellable es de 60 micrómetros a 80 micrómetros, o 70 micrómetros.

- 20 En una realización, la estructura de película flexible termosellable se procesa mediante un proceso de extrusión por colada o un proceso de extrusión de película soplada.

En una realización, la estructura de película flexible termosellable incluye una o más capas A, B, C o D que están espumadas.

- 25 En una realización, se proporciona un recipiente flexible, comprendiendo el recipiente flexible la estructura de película flexible termosellable.

La presente estructura de película flexible termosellable puede comprender dos o más realizaciones descritas en el presente documento.

5. Recipiente flexible

- 30 La presente descripción también proporciona un recipiente flexible. En una realización, el recipiente flexible incluye una primera película y una segunda película. Alternativamente, el recipiente flexible se puede formar a partir de una única lámina que se pliega, definiendo el pliegue la primera película y la segunda película. Cada una de la primera película y la segunda película incluye la estructura de película flexible termosellable como se describe anteriormente. En particular, la primera película y la segunda película incluyen:

- 35 Una capa de sellado (A) que comprende una mezcla que comprende de 35 a 80 por ciento en peso de la capa (A) de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y de 20 a 65 por ciento en peso de la capa (A) de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³, donde la mezcla tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg), y en el que el PBE tiene una distribución de peso molecular (MWD) de 3,5 o menos;

- 40 una capa base (B), adyacente a la capa (A), que comprende un polímero basado en poliolefina, donde el polímero o mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg) que es igual o mayor que el índice de fluidez de la mezcla que compone la capa (A);

una capa más externa (C) que comprende un material que tiene un punto de fusión mayor de 140°C; donde la relación del espesor de la capa (B) al espesor de la capa (A) es 3:1 o mayor.

- 45 Las películas están dispuestas de modo que la segunda película está superpuesta a la primera película para formar un borde periférico común y la capa de sellado (A) de cada película está en contacto entre sí. El recipiente flexible incluye un sello térmico a lo largo de al menos una parte del borde periférico común. El recipiente flexible puede ser una bolsa, una bolsita, una bolsa de pie y una bolsa de sellado y llenado vertical.

- 50 La capa de sellado (A) del recipiente flexible incluye del 35 al 80% en peso del "PBPE" y del 20 al 65% en peso de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³. El porcentaje en peso está basado en el peso total de la capa (A). En una realización, la capa base (B) incluye al menos el 75% en

peso de un polímero basado en poliolefina como se describió anteriormente, preferiblemente el 100%. El porcentaje en peso está basado en el peso total del polímero en la capa (B).

5 En una realización, el recipiente flexible incluye un sello duro y un sello frangible. En una realización adicional, el sello duro está localizado a lo largo de al menos un borde periférico y el sello frangible está localizado en un área que no es a lo largo del borde periférico.

10 Las condiciones bajo las cuales se forma el sello determinarán en parte si el sello es un sello frangible o un sello duro o de bloqueo. En general, se cree que los sellos de bloqueo se producen bajo condiciones (como temperaturas más altas, presiones más altas y/o tiempos de permanencia más largos) que permiten que la capa adyacente (capa (B)) sea expulsada para interferir con el sello entre las capas de sellado (capa (A)). Sin pretender quedar limitado por teoría alguna, se cree que cuando se expulsa la capa adyacente, los bordes del sello se despuntan, lo que no permite que se inicie la falla en la capa (A) que está compuesta del material de desprendimiento fácil utilizado para sellos frangibles.

15 En una realización, todo el borde periférico del recipiente flexible es un sello duro. El recipiente flexible también incluye un sello frangible ubicado en un área distinta del borde periférico. En una realización, el recipiente flexible está hecho de una única lámina. La primera película y la segunda película son componentes de la misma lámina flexible individual. La única lámina flexible está plegada para superponer la segunda película sobre la primera película, uniendo las capas de sellado (A) y formando un borde periférico común como se discutió anteriormente. El recipiente flexible de una sola lámina puede producirse por medio de un proceso de formado, llenado y sellado.

20 El sello térmico periférico del recipiente flexible define el interior de un recipiente. En una realización, el recipiente flexible incluye además un sello frangible que atraviesa el interior del recipiente. El sello frangible define dos compartimentos. En una realización, el recipiente flexible incluye dos o más sellos frangibles que atraviesan el interior del recipiente para definir tres o más compartimentos.

25 En una realización como se muestra en la Figura 1, se muestra un recipiente flexible 10. El recipiente flexible 10 está formado con la primera película y la segunda película como se describió anteriormente. El recipiente flexible 10 incluye un sello térmico periférico 12.

Por ejemplo, el sello térmico periférico 12 puede formar un sello duro formado cuando se cumplen al menos dos de las tres siguientes (preferiblemente las tres) de las siguientes condiciones de sellado térmico: (i) una presión de sellado mayor o igual a $1,0 \text{ N/mm}^2$, (ii) un tiempo de permanencia mayor o igual a 0,25 segundos, y (iii) una temperatura de sellado mayor o igual a 120°C .

30 En una realización y como se muestra en la figura 2, se muestra un recipiente flexible 20. El recipiente flexible 20 está formado por la primera película y la segunda película como se describe anteriormente. El recipiente flexible 20 incluye una porción de sello dura periférica 22 y una porción de sello frangible periférica 24. La porción de sello frangible periférica 24 se forma cuando se cumplen al menos dos de las siguientes condiciones de sellado térmico: (i) una presión de sellado menor de $3,0 \text{ N/mm}^2$, (ii) un tiempo de permanencia menor de 1,5 segundos, y (iii) una temperatura de sellado menor de 120°C y combinaciones de los mismos.

35 En una realización, el recipiente flexible 20 tiene dos o más sellos frangibles periféricos en dos o más lados respectivos del recipiente.

40 En una realización, el recipiente flexible 20 tiene una forma rectangular. La porción de sello frangible 24 está situada en una esquina 26 del recipiente flexible 20. La porción de sello frangible 24 puede separarse con presión manual o con la presión del dedo mientras que la porción periférica del sello rígido 22 permanece intacta. De esta manera, los contenidos del recipiente flexible 20 pueden extraerse del interior del recipiente 28 por medio de una salida a través de una parte del sello frangible separada (o abierta). El tamaño y posición de la porción del sello frangible 24 puede localizarse en una o más localizaciones a lo largo del sello térmico periférico 12.

En una realización, la porción de sello frangible 24 puede conformarse o formarse de otro modo en una boquilla.

45 En una realización, el recipiente flexible 20 puede incluir un sello frangible secundario próximo a la porción de sello frangible 24 para evitar que la porción de sello frangible se abra durante el transporte y la manipulación.

50 En una realización, se proporciona un recipiente flexible 30 como se muestra en la figura 3. El recipiente flexible 30 incluye un sello térmico periférico 32 que es un sello duro y puede incluir opcionalmente una porción de sello frangible periférica 34. El sello térmico periférico 32 como sello duro se forma cuando se cumplen al menos dos (preferiblemente las tres) condiciones de termosellado: (i) una presión de sellado mayor o igual a $1,0 \text{ N/mm}^2$ (ii) durante un tiempo de permanencia mayor o igual a 0,25 segundos, y (iii) una temperatura de sellado mayor de 120°C . El sello térmico periférico 32 define un interior 36 del recipiente. Un sello frangible 38 se extiende a través del interior 36 del recipiente. La forma y el tamaño del interior 36 del recipiente pueden variarse en función del tipo de contenido y el diseño del paquete.

El sello frangible 38 se forma cuando se cumplen al menos dos (preferiblemente las tres) condiciones de sellado térmico: (i) presión de sellado menor de 3,0 N/mm.², (ii) un tiempo de permanencia menor de 1,5 segundos, y (iii) una temperatura de sellado menor de 120°C. La Figura 3 muestra el sello frangible 38 que se extiende desde un lado del sello térmico periférico 32 a un lado opuesto del sello térmico periférico 32, atravesando así el interior del recipiente y definiendo un primer compartimento 40 y un segundo compartimento 42. El sello frangible 38 puede formarse en diferentes formas y configuraciones. El recipiente flexible 30 puede incluir uno o más sellos frangibles adicionales opcionales, cada uno similar al sello frangible 38 para definir compartimentos adicionales.

Los compartimentos 40, 42 están sellados para almacenar los contenidos respectivos aislados o separados de otro modo del otro compartimento. Cuando está listo para usar, un usuario separa o desprende de otra manera el sello frangible 38 para combinar o mezclar de otro modo el contenido del compartimento 40 con el contenido del compartimento 42. La mezcla puede extraerse entonces del interior del recipiente 30 rompiendo el sello frangible periférico 34.

En una realización, el recipiente flexible tiene la forma de uno o más de los siguientes: una bolsa, una bolsita y una bolsa de pie, y el sello térmico periférico es una combinación de un sello duro y un sello frangible.

En una realización, el recipiente flexible tiene la forma de una bolsa, una bolsita, una bolsa de pie y el sello térmico periférico define el interior del recipiente. El recipiente flexible incluye además un sello frangible interno al sello térmico periférico y que define un primer compartimento y un segundo o más compartimentos.

Ejemplos no limitantes de contenidos adecuados para la contención por recipientes flexibles 10, 20, 30 incluyen comestibles (bebidas, sopas, quesos, cereales), líquidos, champús, aceites, ceras, emolientes, lociones, humectantes, medicamentos, pastas, tensioactivos, geles, adhesivos, suspensiones, soluciones, enzimas, jabones, cosméticos, linimentos, partículas fluidas tales como polvos y productos granulares, y combinaciones de los mismos.

El presente recipiente flexible puede comprender dos o más realizaciones descritas en este documento.

Definiciones

A menos que se indique lo contrario, implícito por el contexto, o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes está basadas en peso, y todos los métodos de ensayo son actuales a fecha de presentación de esta descripción.

El término "composición", como se usa en el presente documento, incluye 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.

El término "que comprende", y sus derivados, no pretende excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, ya sea que el mismo se divulgue o no en el presente documento. Con el fin de evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas en este documento 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 relación posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operabilidad. El término "que consiste en" excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no sea específicamente definido o listado. El término "o", a menos que se indique lo contrario, se refiere a los miembros enumerados individualmente, así como en cualquier combinación.

El término "polímero basado en etileno", como se usa en el presente documento, se refiere a un polímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de etileno (basado en el peso del polímero) y opcionalmente puede comprender uno o más comonómeros.

El término "polímero basado en propileno", como se usa en el presente documento, se refiere a un polímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de propileno (basado en el peso del polímero) y opcionalmente puede comprender uno o más comonómeros.

El término "copolímero de propileno/etileno", como se usa en este documento, se refiere a un polímero que comprende, en forma polimerizada, una cantidad mayoritaria de monómero de propileno (basado en el peso del polímero) y una cantidad minoritaria de comonómero de etileno y opcionalmente comprende uno o más comonómeros adicionales.

Métodos de ensayo

La densidad se mide de acuerdo con la norma ASTM D792.

Calorimetría de barrido diferencial (DSC)

La calorimetría de barrido diferencial (DSC) se usa para medir la cristalinidad en los polímeros (por ejemplo, polímeros basados en etileno (PE)). Se pesan aproximadamente 5 a 8 mg de muestra de polímero y se colocan en una cubeta de DSC. La tapa está engarzada en la bandeja para garantizar una atmósfera cerrada. La cubeta de

muestra se coloca en una celda DSC, y luego se calienta, a una velocidad de aproximadamente 10°C/min, hasta una temperatura de 180°C para PE (230°C para PP). La muestra se mantiene a esta temperatura durante tres minutos. A continuación, la muestra se enfría a una velocidad de 10°C/min hasta -60°C para PE (-40°C para PP), y se mantiene isotérmicamente a esa temperatura durante tres minutos. La muestra se calienta a continuación a una velocidad de 10°C/min, hasta la fusión completa (segundo calentamiento). El porcentaje de cristalinidad se calcula dividiendo el calor de fusión (H_f), determinado a partir de la segunda curva térmica, por un calor teórico de fusión de 292 J/g para PE (165 J/g, para PP), y multiplicando esta cantidad por 100 (por ejemplo, % crist. = $(H_f/292 \text{ J/g}) \times 100$ (para PE)).

A menos que se indique lo contrario, punto(s) de fusión (T_m) de cada polímero se determina a partir de la segunda curva térmica (pico T_m) y la temperatura de cristalización (T_c) se determina a partir de la primera curva de enfriamiento (pico T_c).

La velocidad de flujo del fundido, o MFR, se mide de acuerdo con la norma ASTM D 1238, Condición 230°C/2,16 kg.

El índice de fluidez, o MI, se mide de acuerdo con la norma ASTM D 1238, Condición 190°C/2,16 kg.

Fuerza del sello térmico

La resistencia del sello térmico es una medida de la fuerza requerida para separar un sello térmico. Las mediciones del sello térmico en la película se realizan en una máquina de ensayo de tracción comercial de acuerdo con la norma ASTM F-88 (Técnica A). La fuerza requerida para separar una tira de ensayo de material identifica el modo de falla de la muestra. La resistencia del sello térmico es relevante para la fuerza de apertura y la integridad del paquete.

Antes del corte, la primera película y la segunda película se acondicionan durante un mínimo de 40 horas a 23°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% ($\pm 5\%$) de HR (humedad relativa) de acuerdo con ASTM D-618 (procedimiento A). A continuación, las películas se cortan de la película estratificada coextrudida de tres capas en la dirección de la máquina a una longitud de aproximadamente 27,94 cm (11 pulgadas) y un ancho de aproximadamente 21,59 cm (8,5 pulgadas). La primera película se sella térmicamente con la segunda película en la dirección de la máquina en un aparato de ensayos Hot Tick de J & B en un intervalo de temperaturas bajo las siguientes condiciones:

Presión de sellado (a menos que se indique lo contrario): 0,275 N/mm²

Tiempo de permanencia de sellado: 0,5 segundos

El intervalo de temperatura es aproximadamente el intervalo de Adherencia en Caliente (es decir, el intervalo de temperatura sobre el cual se alcanza al menos un sellado de adherencia en caliente mínimo y antes de la temperatura de quemado).

Las películas selladas se acondicionan durante un mínimo de 3 horas a 23° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% de HR ($\pm 5\%$) antes de cortar en tiras de 2,54 cm (una pulgada) de ancho. Estas tiras se acondicionan luego durante un mínimo de 21 horas a 23° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% de HR ($\pm 5\%$) antes del ensayo. Para el ensayo, las tiras se cargan en los agarres de una máquina de ensayo de tracción en una separación inicial de 50,8 mm (2 pulgadas) y se estiran a una velocidad de separación de agarre de 25,4 cm (10 pulgadas)/min a 23° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% HR ($\pm 5\%$). Las tiras se ensayan sin soporte. Se realizan seis ensayos repetidas para cada temperatura de sellado. Los datos informados son de carga máxima, tensión en la carga máxima y modo de falla.

Algunas realizaciones de la presente descripción se describirán ahora con detalle en los siguientes Ejemplos.

EJEMPLOS

Se prepara una serie de películas usando las resinas identificadas en la Tabla 1. Las películas tienen cada una tres capas, Capa A, Capa B y Capa C, con espesores variables según se informa en la Tabla 2. Las películas se preparan de la siguiente manera: Inicialmente, se usa una línea de película soplada de 5 capas para preparar películas coextrudidas que comprenden las capas A y B. Las películas se preparan usando una matriz de 7,49 cm (2,95 pulgadas), una relación de soplado de 2,5 y una capa plana de 30,48 cm (12 pulgadas). Todas las películas tienen un espesor total de 50 micrómetros (excepto para el Ejemplo 7 que tiene un espesor total de 70 micrómetros para la película coextrudida que comprende las capas A y B) pero las velocidades de la bomba y del tornillo se varían para lograr las composiciones de capa que se indican en la Tabla 2. Estas películas se cortan y separan. Se lamina una película de PET de 12 micrómetros (capa más externa C) a la capa B de la estructura coextrudida usando de 2 a 3 g/m² de una capa adhesiva compuesta de poliuretano (MOR-FREE™ MF 970/Cr-137). Los laminados se curan en horno para curar completamente el adhesivo y formar las estructuras de película flexible termosellables con configuración de capa A/B/C. Cada película tiene un espesor total de 82 micrómetros. Una vez que la película de PET más externa se lamina a las estructuras coextrudidas, se forman las estructuras de película flexible termosellables finales. La capa más externa (C) permite que se aplique una mayor temperatura de sellado (120°C a 170°C) a las estructuras sin quemarse o adherirse al dispositivo de sellado térmico.

Las películas preparadas de este modo se ensayan a continuación para la resistencia del sello térmico. Las mediciones de sello térmico en la película se realizan en una máquina de ensayo de tracción comercial de acuerdo

con la norma ASTM F-88 (Técnica A). El ensayo de sello térmico es un indicador de la resistencia de los sellos (resistencia del sello) en materiales flexibles. Lo hace midiendo la fuerza requerida para separar una tira de ensayo de material que contiene el sello e identifica el modo de falla de la muestra. La resistencia del sello es relevante para la fuerza de apertura y la integridad del paquete. Antes del corte, las películas se acondicionan durante un mínimo de 40 horas a 23°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% ($\pm 5\%$) de HR según la norma ASTM D-618 (Procedimiento A). Las láminas se sellan térmicamente en la dirección de la máquina en un sellador térmico Kopp, equipado con mordazas planas de 167 mm x 5 mm. Se usa un intervalo de temperaturas, con un tiempo de permanencia de sellado de 0,5 s. Para presiones de sellado inferiores a 1 N/mm², las láminas se cortan de la película en la dirección de la máquina a una longitud de aproximadamente 711 mm y una anchura de aproximadamente 215,5 mm. Para presiones de sellado superiores a 1 N/mm², se deben cortar hojas de ancho inferior de la película para aumentar la fuerza/área. En este estudio, las películas fueron selladas a 0,275 o 1,5 N/mm². Para lograr una presión de sellado de 1,5 N/mm² las películas se cortan a la mitad del ancho de la mordaza del sello, aproximadamente 83,5 mm de ancho, y se sellan a una configuración de 0,750 N/mm². Las películas sin laminación se sellan típicamente con dos películas amortiguadoras de PET de 1 milésima de pulgada para evitar el ensuciamiento de las mordazas de sellado debido al polímero fundido. Sin embargo, como las películas de este estudio ya estaban laminadas con PET, no se utilizó PET adicional para el sellado a baja presión. Sin embargo, las juntas de alta presión todavía requieren el uso de estas películas amortiguadoras de PET para sellar de forma segura las películas de ancho inferior.

Las películas en este estudio se sellan a incrementos de 20°C de 80 a 180°C. Las láminas selladas se acondicionan durante un mínimo de 3 horas a 23 ° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% de HR ($\pm 5\%$) antes de cortar en seis tiras de 25,4 mm de ancho. Estas tiras se acondicionan adicionalmente durante un mínimo de 24 horas a 23° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% de HR ($\pm 5\%$) antes del ensayo. Para el ensayo, las tiras se cargan en los agarres de una máquina de ensayo de tracción en una separación inicial de 50,8 mm y se estiran a una velocidad de separación de agarre de 254 mm/min a 23° ($\pm 2^\circ\text{C}$) y 50% RH ($\pm 5\%$). Las tiras se ensayan sin soporte. Se realizaron cuatro ensayos repetidos para cada temperatura de sellado. La carga máxima de cada muestra, ya sea el límite elástico o el punto de fractura, se registra en el laboratorio para comparar la resistencia al desprendimiento entre diferentes muestras, que podría ser el límite elástico o el punto de fractura.

La Figura 4 muestra el comportamiento del sello térmico de varias estructuras laminadas sellantes. La resina A es una mezcla compuesta por 75% en peso de plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y 25% en peso de polietileno de baja densidad (LDPE), que tiene una densidad de mezcla de 0,895 g/cm³ y un índice de fluidez fundida de 3,8 g/10 min. Ejemplo 1 (curva discontinua), una relación 4:1 laminada de Resina B (densidad = 0,995 g/cm³, MI = 5,0 g/10 min): La estructura de resina A es un ejemplo particularmente bueno del concepto de una película flexible capaz de formar sellos térmicos fáciles de desprender y de bloqueo. A bajas temperaturas, por debajo de la temperatura de fusión de la Resina B, ya sea a baja o alta presión, la estructura proporciona una resistencia consistente baja y fácil de desprender, <10 N/25 mm. A alta temperatura por encima de la fusión de la capa adyacente de la Resina B y presión > 1,0 MPa, la estructura proporciona una mayor resistencia de sellado constante, ~ 50 N/25 mm para un sello de bloqueo.

La ventana de temperatura para sellos fáciles de despegar y de bloqueo puede controlarse ajustando la temperatura de fusión de la Capa B. Ejemplo 2, la curva sólida, que representa una relación laminada de 4:1 de Resina C (densidad = 0,921 g/cm³, MI = 5,4 g/10 min): la estructura de resina A se comporta de forma similar a la estructura con respaldo de resina B, con una ventana más pequeña de baja temperatura a medida que la resina C se funde a una temperatura inferior a la resina B.

Las estructuras con resinas de respaldo con un MI menor que el sellante no alcanzaron resistencias de bloqueo tan altas como aquellas con un MI igual o mayor que el sellante. Las estructuras con >35% de sellante de baja adhesión tampoco pueden ofrecer la misma resistencia al desprendimiento. Uno de tales ejemplos (Ejemplo 3) de ambas condiciones se muestra como las curvas de puntos en la Figura 4, una relación laminada 3:2 de Resina D (densidad = 0,920 g/cm³, MI = 1,0 g/10 min): Estructura de Resina A. Esta estructura entregó resistencias de desprendimiento inconsistentes por encima del punto de fusión de la Resina D, muchas veces menor en fuerza que las otras estructuras, ~ 20 N/25 mm.

En la Figura 5 se muestra otro conjunto de películas flexibles capaces de lograr sellos fáciles de desprender y de bloqueo utilizando estructuras sellantes de Resina E. La resina E es una mezcla compuesta por 50% de plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y 50% en peso de polietileno de baja densidad (LDPE), que tiene una densidad de mezcla de 0,902 g/cm³ y un índice de fluidez de mezcla de 1,2 g/10 min. Ejemplo 4 (ejemplo de referencia que no pertenece a la invención, curva de punto a punto), que representa una relación laminada de 4:1 de Resina F (densidad = 0,962 g/cm³, MI = 0,85 g/10 min)/Estructura de resina E, muestra nuevamente que a bajas temperaturas, por debajo de la temperatura de fusión del respaldo, ya sea a baja o alta presión, la estructura proporciona una baja resistencia al sellado de desprendimiento fácil uniforme, <10 N/25 mm. A alta temperatura por encima de la fusión de la capa adyacente, y la presión >1,0 MPa, la estructura proporciona una mayor fuerza de sellado constante, ~ 35,0 N/25 mm para un sello de bloqueo. La presión elevada aumenta la velocidad de cizallamiento aplicada al sistema, y permite la acción envolvente necesaria de la capa adyacente alrededor de la capa sellante a temperaturas más altas, a pesar del valor MI informado ligeramente inferior (190°C, carga de 2,16 kg).

La ventana de temperatura para sellos de desprendimiento fácil y de bloqueo también podría controlarse con la temperatura de fusión de la capa de respaldo (Capa B). **Ejemplo 5**, la curva puntos cuadrática, que representa una estructura laminada de relación 4:1 de Resina C (densidad = 0,921 g/cm³, MI = 5,4 g/10 min)/Resina E se comporta de forma similar a la estructura con respaldo de resina F, con una ventana más pequeña de baja temperatura a medida que la resina F se funde a una temperatura inferior a la resina E.

5

Las estructuras con resinas de respaldo con un MI menor que el sellante no alcanzaron resistencias de bloqueo tan altas como aquellas con un MI igual o mayor que el sellante. Las estructuras con > 35% de sellante de baja adhesión tampoco pueden ofrecer la misma resistencia al desprendimiento. Uno de tales ejemplos (Ejemplo 6) de ambas condiciones se muestra como las curvas de puntos y rayas en la Figura 5, una estructura laminada con relación de 3:2 de Resina D (densidad = 0,920 g/cm³, MI = 1,0 g/10 min):Resina E. Esta estructura entregó resistencias al desprendimiento inconsistentes por encima del punto de fusión de la Resina D, muchas veces menor en fuerza que las otras estructuras, ~ 5 N/25 mm.

10

El Ejemplo 7 demuestra que el polipropileno (Resina J) también es un material adecuado para la Capa B, y puede alcanzar resistencias de bloqueo adecuadas a presiones más altas.

15 Tabla 1: Resinas de poliolefina.

Resina	Tipo	I2 (g/10min)	Densidad (g/cm ³)
Resina A	75% de Resina G + 25% de Resina I	3,8	0,895
Resina B	HDPE de Baja densidad/ alto MI	5,0	0,959
Resina C	LLDPE de Baja viscosidad/alto MI	5,4	0,921
Resina D	LLDPE de Alta viscosidad/bajo MI	1,0	0,920
Resina E	50% de Resina H2 + 50% de Resina I	1,2	0,902
Resina F	HDPE de Alta viscosidad/bajo MI	0,85	0,962
Resina G	Copolímero de propileno-etileno, MFR 8, 9% PE	MFR 8,0 (230°C/2,16 kg)	0,876
Resina H	Copolímero de propileno-etileno, MFR 2, 9% PE	MFR 2,0 (230°C/2,16 kg)	0,876
Resina I	LDPE	2,0	0,920
Resina J	Copolímero de polipropileno aleatorio	MFR 2,0 (230°C/2,16 kg)	0,900

*. Las estructuras coextrudidas se muestran en la Tabla 2 a continuación.

Tabla 2: Estructuras coextrudidas

Ejemplo n.º#	Estructuras coextrudidas			Espesor (micrómetros)	
	Capa más externa (C)	Capa adyacente (B)	Capa del sello (A)	Capa adyacente (B)	Capa del sello (A)
1	Laminado de PET	80% de Resina B	20% de Resina A	40	10
2	Laminado de PET	80% de Resina C	20% de Resina A	40	10
3 (comparativo)	Laminado de PET	60% de Resina D	40% de Resina A	30	20
4	Laminado de PET	80% de Resina F	20% de Resina E	40	10

Ejemplo n.º#	Estructuras coextrudidas			Espesor (micrómetros)	
	Capa más externa (C)	Capa adyacente (B)	Capa del sello (A)	Capa adyacente (B)	Capa del sello (A)
5	Laminado de PET	80% de Resina C	20% de Resina E	40	10
6 (comparativo)	Laminado de PET	60% de Resina D	40% de Resina E	30	20
7	Laminado de PET	80% de Resina J	20% de Resina E	55	15

Se pretende específicamente que la presente descripción no esté limitada a las realizaciones e ilustraciones contenidas en la presente, sino que incluye formas modificadas de aquellas realizaciones que incluyen porciones de las realizaciones y combinaciones de elementos de diferentes realizaciones que entran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

5

REIVINDICACIONES

1. Una estructura de película flexible termosellable que comprende:

una capa (A) que comprende una mezcla que comprende de 35 a 80 por ciento en peso de la capa (A) de un plastómero o elastómero basado en propileno ("PBPE") y de 20 a 65 por ciento en peso de la capa (A) de un polietileno de baja densidad que tiene una densidad en el intervalo de 0,915 g/cm³ a 0,935 g/cm³, donde la mezcla tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 (a 190°C/2,16 kg)) y donde el PBPE tiene una distribución de peso molecular (MWD) de 3,5 o menos;

una capa (B), adyacente a la capa (A), que comprende un polímero basado en poliolefina, donde el polímero o mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene un índice de fluidez (determinado según la norma ASTM D-1238 a 190°C /2,16 kg) que es igual o mayor que el índice de fluidez de la mezcla de la capa (A); y

una capa más externa (C) que comprende un material que tiene un punto de fusión mayor de 140°C;

donde la relación del espesor de la capa (B) al espesor de la capa (A) es 3:1 o mayor.

2. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1 donde la resina que comprende al menos 50% de la capa (B) está seleccionada del grupo que consiste en (i) un copolímero de etileno catalizado por Ziegler-Natta que comprende unidades derivadas de etileno y una o más α -olefinas que tienen de 3 a 10 átomos de carbono; (ii) un copolímero de etileno catalizado por metaloceno que comprende unidades derivadas de etileno y una o más α -olefinas que tienen de 3 a 10 átomos de carbono; (iii) un homopolímero de etileno catalizado por Ziegler-Natta; (iv) un homopolímero de etileno catalizado por metaloceno; (v) polipropileno homopolímero; (vi) polipropileno copolímero al azar, y combinaciones de los mismos.

3. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde el polímero o la mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene una viscosidad menor o igual que la viscosidad de la mezcla que compone la capa (A), donde la viscosidad se determina a temperatura mayor que o igual a 120°C.

4. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde el polímero o la mezcla de polímero que compone la capa (B) tiene una densidad en el intervalo de 0,92 a 0,96 g/cm³ o de 0,93 a 0,96 g/cm³.

5. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde la estructura de película forma (i) un sello duro cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un primer conjunto de condiciones de sellado y (ii) un sello frangible cuando dos capas (A) se ponen en contacto entre sí y se exponen a un segundo conjunto de condiciones de sellado.

6. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 5, donde el primer conjunto de condiciones de sellado incluye aplicar una presión menor de 0,5 MPa y el segundo conjunto de condiciones de sellado incluye aplicar una presión mayor de 0,5 MPa.

7. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 5, donde el primer conjunto de condiciones de sellado incluye aplicar una temperatura que es al menos 30°C mayor que la temperatura aplicada durante el segundo conjunto de condiciones de sellado.

8. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1 donde la capa de sellado (A) tiene un espesor menor de 30 micrómetros.

9. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1 donde la capa (A) comprende de 50% en peso a 80% en peso de copolímero de propileno/etileno y de 50% en peso a 20% en peso de polietileno de baja densidad.

10. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde la capa (B) comprende un polietileno de alta densidad que tiene una densidad de 0,940 g/cm³ a 0,965 g/cm³ y un índice de fluidez menor de 5,0 g/10 min.

11. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde la capa más externa (C) es un material seleccionado del grupo que consiste en poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamida, homopolímero de propileno y combinaciones de los mismos.

12. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1 que comprende además una capa interna (D) dispuesta entre la capa (B) y la capa más externa (C) donde la capa interna (D) comprende un polímero seleccionado del grupo que consiste en un polietileno de alta densidad, un polietileno de baja densidad lineal, un polietileno de baja densidad, copolímero de etileno y alcohol vinílico, polietileno modificado con anhídrido maleico, poliamida, copolímero de olefina cíclica, etileno acetato de vinilo, homopolímero de propileno, polímero de cloruro de vinilideno y combinaciones de los mismos.

13. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 12 donde la capa interna (D) comprende un polietileno de alta densidad que tiene una densidad de $0,940 \text{ g/cm}^3$ a $0,965 \text{ g/cm}^3$ y un índice de fluidez menor de $5,0 \text{ g/10 min}$.

14. La estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1, donde una o más de las capas están espumadas.

15. Un recipiente flexible que comprende la estructura de película flexible termosellable de la reivindicación 1.

Fig. 1

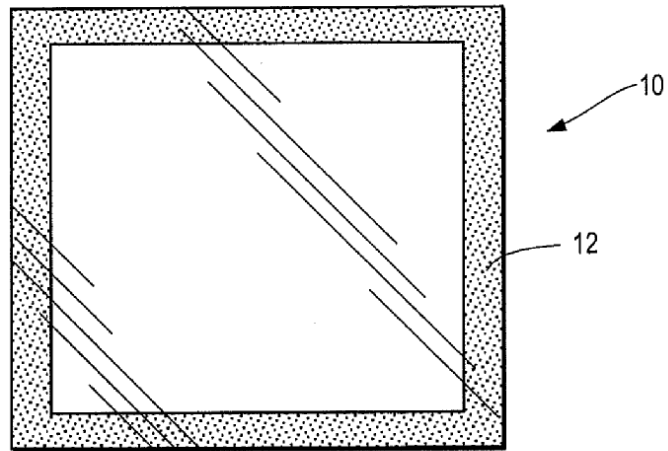


Fig. 2

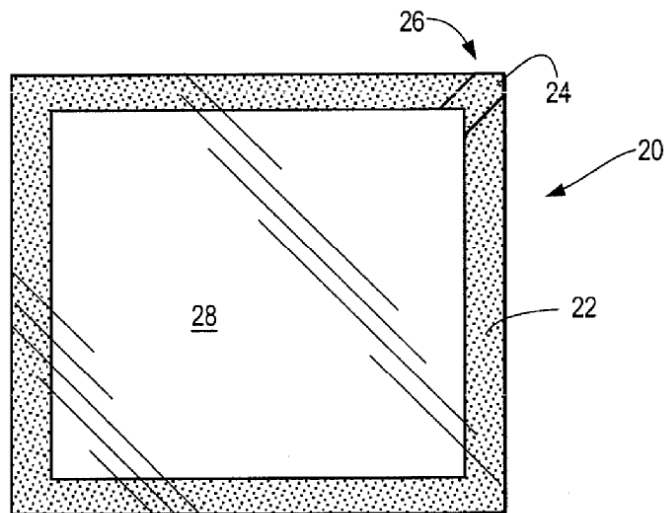
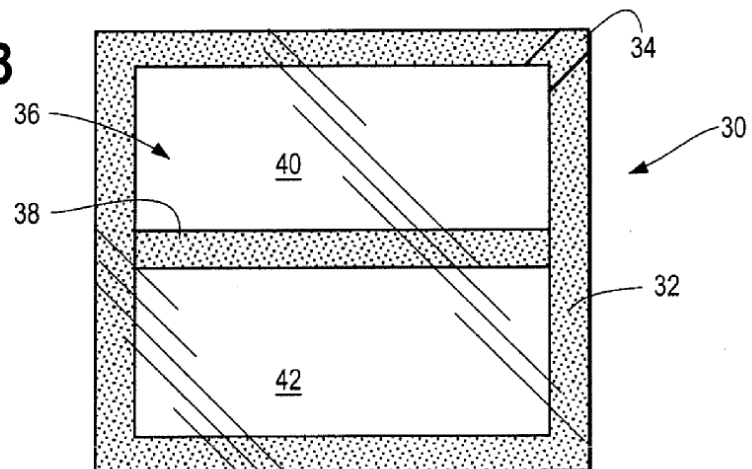


Fig. 3



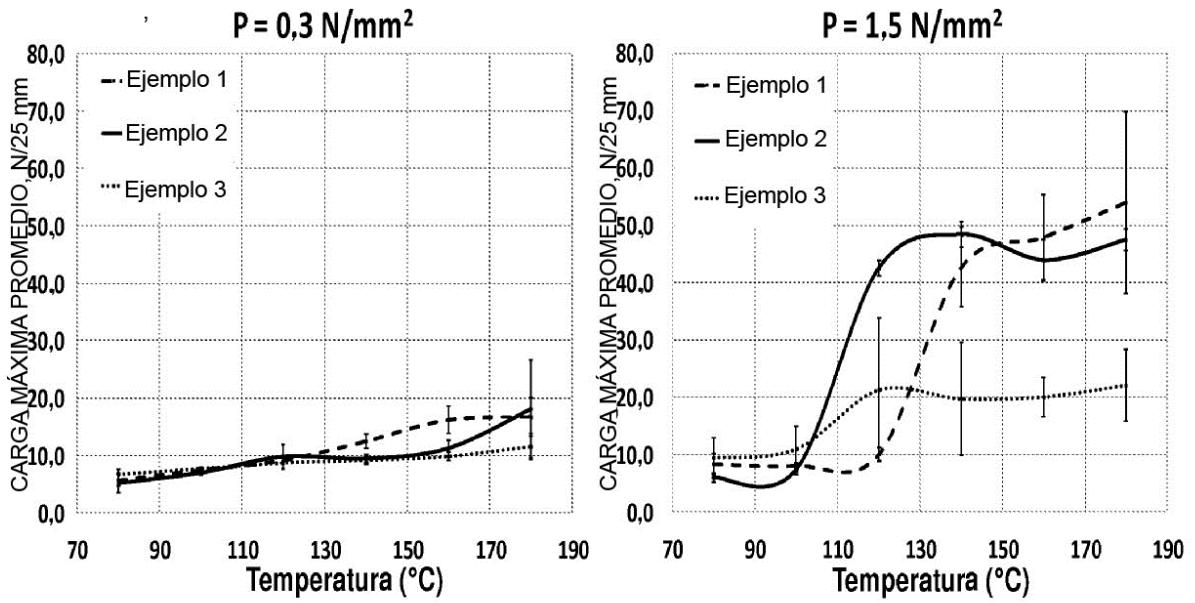


Figura 4

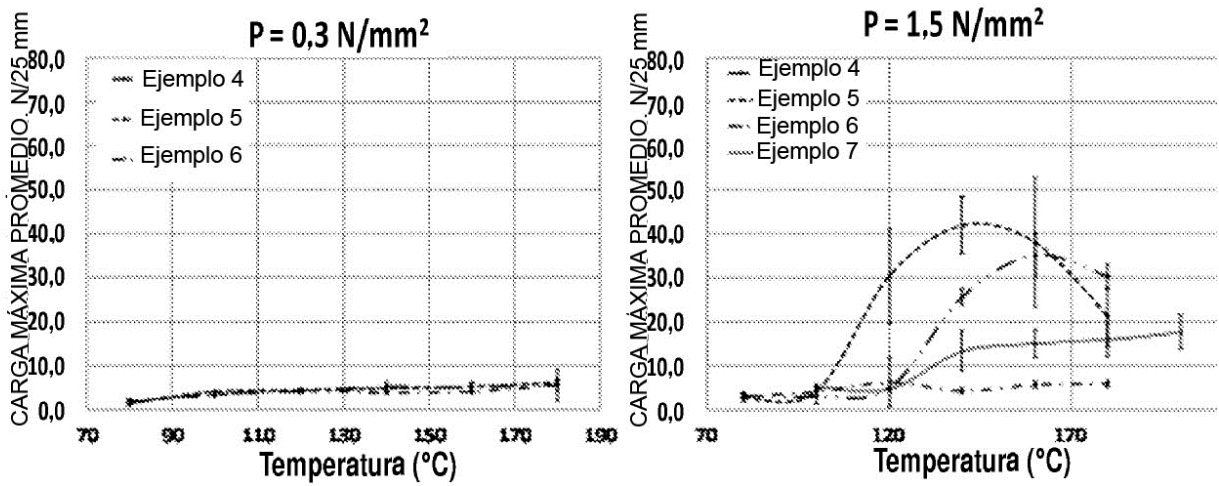


Figura 5