

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 631 553**

51 Int. Cl.:

C08L 23/12 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
C08F 297/08 (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)
C08L 23/06 (2006.01)
C08L 53/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2011 PCT/US2011/053821**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.04.2012 WO12044732**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2011 E 11771316 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.05.2017 EP 2622013**

54 Título: **Composición polimérica y capa de sellante con la misma**

30 Prioridad:

30.09.2010 US 388542 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.09.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIANG, WENBIN;
 WALTON, KIM, L. y
 MARCHAND, GARY, R.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 631 553 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 polimérica y capa de sellante con la misma

Antecedentes

5 Las películas plásticas encuentran utilidad en una amplia variedad de aplicaciones de envasado tales como bolsas, recipientes, tazas, bolsas, tubos y bandejas. Los laminados, las películas de una sola capa y las películas multicapas que tienen una capa termosellable se usan a menudo en máquinas de "conformación, llenado y sellado" (FFS). Las máquinas FFS crean una corriente continua de envases a partir de la película, pudiéndose cerrarlos envases por medio de sellos de película a película.

10 Los cierres de termosellado de película a película se forman colocando la película entre mordazas opuestas de sellado térmico que aplican presión y también aplican calor por encima de la temperatura de inicio de sellado de la película. Los cierres de termosellado fabricados son a menudo los más fuertes después de que el sello se haya enfriado a temperatura ambiente. Con el fin de aumentar la capacidad de producción, los envases se llenan de producto antes de que el sellado térmico tenga tiempo para enfriarse por completo. Por lo tanto, es necesario que el cierre hermético por calor proporcione una resistencia suficiente de forma muy rápida sin necesidad de enfriar el
15 envase a temperatura ambiente. De lo contrario, el cierre de sellado térmico se verá comprometido, resultando en producto rechazado, residuo y coste adicional.

Además, las películas utilizadas en los envases de retorta necesitan formar sellados térmicos que puedan soportar temperaturas elevadas requeridas para la esterilización. Los envases de retorta se exponen típicamente a temperaturas superiores a 121 °C, o superiores a 130 °C, durante un período prolongado con el fin de esterilizar el
20 contenido de los mismos.

Por lo tanto, la técnica reconoce la necesidad continua de desarrollar películas mejoradas para aplicaciones de FFS. En particular, existe la necesidad de películas que tengan una baja temperatura de inicio de sellado térmico y una fuerte resistencia a la adhesión en caliente sobre un amplio intervalo de temperatura con el fin de aumentar la eficiencia de producción para procedimientos de envasado, tales como procedimientos de FFS. Existe una
25 necesidad adicional de películas que tengan una elevada resistencia al sellado por temperatura además de las propiedades de la película anteriormente mencionadas.

Sumario

La presente divulgación proporciona una composición polimérica y películas producidas a partir de la misma. Cuando se forma una película (o una capa de película), la presente composición polimérica presenta (i) baja
30 temperatura de inicio del sellado térmico, (ii) fuerte resistencia a la adhesión en caliente sobre una amplia ventana de temperatura, y (iii) alta resistencia a la adhesión en caliente. Además, la película compuesta por la presente composición polimérica tiene una elevada resistencia de sellado por temperatura adecuada para su uso como película en envases de retorta.

La presente divulgación proporciona una composición polimérica. En una realización, se proporciona una composición polimérica y comprende:

(A) de 1 a 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B), de un polímero basado en propileno;

(B) al menos 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B) de un copolímero de etileno/ α -olefina con una densidad menor o igual a 0,91 g/cm³; y

40 (C) de 1 a 30 % en peso de un compuesto de bloques que comprende un copolímero blando, un polímero duro y un copolímero de bloques que tiene un segmento blando y un segmento duro, en el que el segmento duro del copolímero de bloques tiene la misma composición que el polímero duro del compuesto de bloques y el segmento blando del copolímero de bloques tiene la misma composición que el copolímero blando del compuesto de bloques, en el que los segmentos duros se refieren a bloques altamente cristalinos de unidades polimerizadas en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que
45 95 % en peso, y los segmentos blandos se refieren a bloques amorfos o elastoméricos de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero es mayor que 10 moles %, en el que:

i) el polímero duro es un polímero cristalino basado en propileno;

ii) el copolímero blando es un polímero de etileno/ α -olefina; y

50 iii) el copolímero de bloques comprende el bloque cristalino basado en propileno y el bloque de etileno/ α -olefina.

La composición polimérica incluye al menos 50 por ciento en peso, basado en el peso total de (A) y (B), del copolímero de etileno/ α -olefina.

La presente divulgación proporciona una película. En una realización, se proporciona una película e incluye al menos una capa formada a partir de la composición polimérica de la invención.

En una realización, la película incluye una segunda capa. La segunda capa está compuesta por un polímero a base de olefina.

- 5 La presente divulgación proporciona un artículo. En una realización, se proporciona una bolsa de retorta e incluye una primera capa, una segunda capa y una tercera capa opcional. La primera capa está compuesta por una composición polimérica de la invención.

En una realización, la segunda capa puede estar compuesta por un polímero a base de olefina.

- 10 Una ventaja de la presente divulgación es una composición polimérica mejorada que proporciona propiedades mejoradas de sellado térmico cuando se forma en una película o una capa de película tal como baja temperatura de inicio de sellado térmico y/o fuerte adherencia en caliente sobre una ventana de temperatura amplia y/o elevada resistencia a la adhesión en caliente.

Una ventaja de la presente divulgación es una película mejorada para aplicaciones de termosellado.

Breve descripción de los dibujos

- 15 La FIG. 1 es una vista en planta de una bolsa de retorta de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 2 es una vista en alzado de una película multicapa de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

- 20 La FIG. 3 es una vista en alzado de una película multicapa de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La FIG. 4 es un gráfico que muestra la resistencia y la temperatura de adhesión en caliente para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 5 es un gráfico que muestra la ventana de temperatura de adhesión en caliente para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

- 25 La FIG. 6 es un gráfico que compara la ventana de temperatura de adhesión en caliente y las relaciones del componente (A) con respecto a componente (B) para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

- 30 La FIG. 7 es un gráfico que muestra la temperatura de inicio de adhesión en caliente y las relaciones del componente (A) con respecto a componente (B) para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 8 es un gráfico que muestra la resistencia y la temperatura de sellado térmico para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un gráfico que muestra los coeficientes de fricción para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

- 35 La FIG. 10 es un gráfico que muestra la resistencia a la adhesión en caliente a 150 °C para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

La FIG. 11 es un gráfico que muestra la claridad para muestras comparativas y realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

- 40 La presente divulgación proporciona una composición polimérica. En una realización, se proporciona una composición polimérica y comprende:

(A) de 1 a 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B), de un polímero basado en propileno;

(B) al menos 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B) de un copolímero de etileno/ α -olefina con una densidad menor o igual a 0,91 g/cm³; y

- 45 (C) de 1 a 30 % en peso de un compuesto de bloque que comprende un copolímero blando, un polímero duro y un copolímero de bloques que tiene un segmento blando y un segmento duro, en el que el segmento duro del copolímero de bloques tiene la misma composición que el polímero duro del compuesto de bloques y el segmento blando del copolímero de bloques tiene la misma composición que el copolímero

blando del compuesto de bloques, en el que los segmentos duros se refieren a bloques altamente cristalinos de unidades polimerizadas en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que 95 % en peso, %y los segmentos blandos se refieren a bloques amorfos o elastoméricos de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero es mayor que 10 % en moles, en la que:

- 5 i) el polímero duro es un polímero cristalino basado en propileno;
- ii) el copolímero blando es un polímero de etileno/ α -olefina; y
- iii) el copolímero de bloques comprende el bloque cristalino basado en propileno y el bloque de etileno/ α -olefina.

10 La composición polimérica puede incluir opcionalmente (D) un polímero basado en olefina y/o (E) aditivos. En una realización, la composición polimérica contiene al menos 50 % en peso del componente (B) basado en el peso total de los componentes (A) y (B).

15 En otra realización, la composición polimérica contiene de 1 % en peso a 50 % en peso de componente (A), al menos 50 % en peso, o al menos de 50 % en peso a 95 % en peso de componente (B) y de 1 % en peso a 30 % de componente (C). El porcentaje en peso se basa en el peso total de la composición. Se entiende que la cantidad para cada componente (A) - (E) se puede ajustar para producir una composición polimérica al 100 % en peso.

(A) Polímero basado en propileno

20 La composición polimérica contiene un polímero basado en propileno, componente (A). El polímero basado en propileno puede ser un homopolímero de propileno o un interpolímero de propileno/ α -olefina. En una realización, el polímero a base de propileno es un homopolímero de propileno. El homopolímero de propileno tiene una densidad de 0,88 g/cm³ (g/cc) a 0,92 g/cm³ (g/cc), y/o un caudal de masa fundida de 1,0 g/10 min a 3,0 g/10 min, y/o un punto de fusión (Tm) de más de 130 °C a 170 °C. Un ejemplo no limitativo de un homopolímero propileno adecuado es H110-02N disponible en The Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

25 En una realización, el polímero basado en propileno es un interpolímero de propileno/ α -olefina. Para los fines de esta divulgación, el etileno se considera una alfa-olefina. Ejemplos no limitativos de comonómeros adecuados incluyen etileno, α -olefinas C₄₋₂₀ tales como 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-tetradeceno, 1-hexadeceno, y 1 - octadeceno; diolefinas C₄₋₂₀, tales como 1,3-butadieno, 1,3-pentadieno, norbornadieno, 5-etilideno-2-norborneno (ENB) y dicitopentadieno; compuestos aromáticos de vinilo C₈₋₄₀ que incluyen estireno, o-, m- y p-metilestireno, divinilbenceno, vinilbifenilo, vinilnaftaleno; y compuestos aromáticos de vinilo C₈₋₄₀ con sustitución de halógeno tales como cloroestireno y fluorestireno. Las α -olefinas también pueden contener una estructura cíclica tal como ciclohexano o ciclopentano, dando como resultado una α -olefina tal como 3-ciclohexil-1-propen (alil ciclohexano) y vinilciclohexano.

35 En una realización, el interpolímero de propileno/ α -olefina es un copolímero aleatorio de propileno/etileno. El copolímero aleatorio de propileno/etileno contiene de 1 % en peso a 10 % en peso de unidades derivadas de etileno (basado en el peso total del copolímero propileno/etileno). El copolímero de propileno/etileno tiene una densidad de 0,88 g/cm³ (g/cc) a 0,92 g/cm³ (g/cc), y/o un caudal en masa fundida (MFR) de 1,0 g/10 min a 10 g/min, y/o una temperatura de fusión (Tm) superior a 130 °C a 170 °C. Un ejemplo no limitativo de un copolímero de propileno/etileno aleatorio adecuado es DS6D81 disponible en The Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

40 En una realización, el polímero a base de propileno tiene una distribución de peso molecular (MWD) mayor que 4,0. En una realización adicional, el polímero basado en propileno es un copolímero de propileno/etileno con una MWD mayor que 4,0.

El polímero basado en propileno puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

(B) Copolímero de etileno/ α -olefina

45 La presente composición polimérica contiene un copolímero de etileno/ α -olefina, componente (B). El comonómero puede ser α -olefina tal como un grupo α -olefina C₃₋₂₀ lineal, ramificada o cíclica. Ejemplos no limitativos de α -olefinas C₃₋₂₀ incluyen propeno, 1-buteno, 4-metil-1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-tetradeceno, 1-hexadeceno y 1-octadeceno. Las α -olefinas también pueden contener una estructura cíclica tal como ciclohexano o ciclopentano, dando como resultado una α -olefina tal como 3-ciclohexil-1-propeno (alil ciclohexano) y vinilciclohexano. Aunque no son α -olefinas en el sentido clásico del término, a efectos de esta descripción ciertas olefinas cíclicas, tales como norborneno y olefinas relacionadas, particularmente 5-etilideno-2-norborneno, son α -olefinas y pueden usarse en lugar de algunas o todas las α -olefinas descritas con anterioridad. De forma similar, el estireno y sus olefinas relacionadas (por ejemplo, α -metilestireno, etc.) son α -olefinas para los propósitos de esta divulgación. Los polímeros de etileno ilustrativos incluyen etileno/propileno, etileno/buteno, etileno/1-hexeno, etileno/1-octeno, etileno/estireno y similares. Los terpolímeros ilustrativos incluyen etileno/propileno/1-octeno, etileno/propileno/buteno, etileno/buteno/1-octeno, monómero de etileno/propileno/dieno (EPDM) y etileno/buteno/estireno. Los copolímeros pueden ser aleatorios o en bloques.

En una realización, el copolímero de etileno/ α -olefina es un interpolímero de etileno/ α -olefina homogéneamente ramificado (EXACT disponible de ExxonMobil Corporation, Irving, Texas y TAFMER de Mitsui), o interpolímero de etileno/ α -olefina sustancialmente lineal (AFFINITY y ENGAGE Disponible en The Dow Chemical Company, Midland, Michigan).

- 5 En una realización, el polímero de etileno/ α -olefina tiene un índice en masa fundida de 0,5 g/10 min, o 1,0 g/10 min, a 25 g/10 min, o 15 g/10 min.

En una realización, el polímero de etileno/ α -olefina es un polímero de etileno/ α -olefina sustancialmente lineal. Un interpolímero de etileno/ α -olefina sustancialmente lineal (SLEP) es un polímero homogéneamente ramificado y se describe en las patentes de Estados Unidos Nos. 5.272.236; 5.278.272; 6.054.544; 6.335.410 y 6.723.810. Los interpolímeros de etileno/ α -olefina sustancialmente lineales tienen ramificación de cadena larga. Las ramificaciones de cadena larga tienen la misma distribución de comonomero que la cadena principal del polímero y pueden tener aproximadamente la misma longitud que la longitud del esqueleto del polímero. "Sustancialmente lineal", típicamente, se refiere a un polímero que está sustituido, en promedio, con "0,01 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos" a "3 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos. La longitud de una rama de cadena larga es más larga que la longitud de carbono de una rama de cadena corta, formada a partir de la incorporación de un comonomero en la cadena principal del polímero.

Algunos polímeros pueden estar sustituidos con 0,01 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos totales a 3 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos totales, más preferiblemente de 0,05 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos totales a 2 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos totales y especialmente de 0,3 ramificaciones de cadena larga por cada 1000 carbonos totales a 1 ramificación de cadena larga por cada 1000 carbonos totales.

Los interpolímeros de etileno/ α -olefina sustancialmente lineales forman una clase única de polímeros de etileno ramificados homogéneamente. Se diferencian sustancialmente de la clase bien conocida de interpolímeros de etileno/ α -olefina lineales y homogéneamente ramificados convencionales, como se ha discutido anteriormente, y, además, no están en la misma clase que los polímeros de etileno lineales "polimerizados por catalizador Ziegler-Natta" convencionales y heterogéneos (por ejemplo, polietileno de densidad ultra baja (ULDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) o polietileno de alta densidad (HDPE), preparados, por ejemplo, utilizando la técnica descrita por Anderson et al., in la patente de Estados Unidos 4.076.698); ni están en la misma clase que los polietilenos altamente ramificados de alta presión, iniciados por radicales libres, tales como, por ejemplo, polietileno de baja densidad (LDPE), copolímeros de etileno-ácido acrílico (EAA) y copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA).

Los interpolímeros de etileno/ α -olefina sustancialmente lineales homogéneamente ramificados útiles en la invención tienen excelente procesabilidad, aunque tengan una distribución de peso molecular relativamente estrecha. Sorprendentemente, la relación de flujo en masa fundida (I10/I2) según ASTM D 1238, de los interpolímeros de etileno sustancialmente lineales puede variar ampliamente, y de forma esencialmente independientemente de la distribución del peso molecular (Mw/Mn o MWD). Este comportamiento sorprendente es contrario a los interpolímeros de etileno lineales homogéneamente ramificados convencionales, tales como los descritos, por ejemplo, por Elston en U.S. 3.645.992, e interpolímeros de polietileno lineales "polimerizados por Ziegler-Natta" heterogéneamente ramificados, tales como los descritos, por ejemplo, por Anderson et al., in U.S. 4.076.698. A diferencia de los interpolímeros de etileno sustancialmente lineales, los interpolímeros de etileno lineales (ya sean homogénea o heterogéneamente ramificados) tienen propiedades reológicas, de manera que, a medida que aumenta la distribución del peso molecular, el valor I10/I2 también aumenta.

La ramificación de cadena larga se puede determinar usando espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) ^{13}C , y se puede cuantificar usando el método de Randall (Rev. Macromol. Chem. Phys., C29 (2 & 3), 1989, pág. 285-297). Otros dos métodos son cromatografía de permeabilidad de gel, acoplada con un detector de dispersión de luz láser de ángulo bajo (GPCLALLS) y cromatografía de permeabilidad de gel, acoplada a un detector de viscosidad diferencial (GPC-DV). El uso de estas técnicas para la detección de ramificaciones de cadena larga, y las teorías subyacentes, se han documentado bien en la bibliografía. Véase, por ejemplo, Zimm, B.H. Y Stockmayer, W.H., J. Chem. Phys., 17,1301 (1949) Y Rudin, A., Modern Methods of Polymer Characterization, John Wiley y Sons, New York (1991), pag. 103-112.

- 50 En una realización, el SLEP tiene una densidad menor o igual a $0,91 \text{ g/cm}^3$ (g/cc), o de $0,885 \text{ g/cm}^3$ (g/cc) a $0,89 \text{ g/cm}^3$ (g/cc), o $0,905 \text{ g/cm}^3$ (g/cc). El SLEP tiene un índice en masa fundida de 0,5 g/10 min a 2 g/10 min, y/o una temperatura de fusión de 95°C a 105°C . Un ejemplo no limitativo de un SLEP adecuado es AFFINITY PL 1880 disponible de Dow Chemical Company, Midland, Michigan.

55 Como se usa en la presente memoria, el "peso total" es el peso combinado del componente (A) más el peso del componente (B). El peso total es una medida mediante la cual se evalúa el componente (A) con respecto al componente (B) y viceversa. En otras palabras, el peso total excluye el componente (C). En una realización, el peso total contiene más de 50 % en peso, o más de 50 % en peso a 95 % en peso de componente (B) (el copolímero de etileno/ α -olefina).

El polímero basado en etileno puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

(C) Compuesto de bloques

La presente composición polimérica contiene un compuesto de bloques. El compuesto de bloques comprende:

(A) un polímero basado en propileno;

5 (B) al menos 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B) de un copolímero de etileno/ α -olefina con una densidad menor o igual a 0,91 g/cm³; y

10 (C) de 1 a 30 % en peso de un compuesto de bloques que comprende un copolímero blando, un polímero duro y un copolímero de bloques que tiene un segmento blando y un segmento duro, en el que el segmento duro del copolímero de bloques tiene la misma composición que el polímero duro del compuesto de bloques y el segmento blando del copolímero de bloques tiene la misma composición que el copolímero blando del compuesto de bloques, en la que los segmentos duros se refieren a bloques altamente cristalinos de unidades polimerizadas en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que 95 % en peso, y los segmentos blandos se refieren a bloques amorfos o elastoméricos de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero es mayor que 10 moles %, en la que:

15 i) el polímero duro es un polímero cristalino basado en propileno;

ii) el copolímero blando es un polímero de etileno/ α -olefina; y

iii) el copolímero de bloques comprende el bloque cristalino basado en propileno y el bloque de etileno/ α -olefina.

20 La expresión "copolímero de bloques" o "copolímero segmentado" se refiere a un polímero que comprende dos o más regiones o segmentos químicamente distintos (denominados "bloques") unidos preferiblemente de manera lineal, es decir, un polímero que comprende unidades químicamente diferenciadas que se unen de extremo a extremo con respecto a la funcionalidad etilénica polimerizada, en vez de en forma colgante o injertada. En una realización, los bloques difieren en la cantidad o tipo de comonómero incorporado en la misma, la densidad, la cantidad de cristalinidad, el tamaño de cristalito atribuible a un polímero de tal composición, el tipo o grado de tacticidad (isotáctico o sindiotáctico), regio-regularidad o regio-irregularidad, la cantidad de ramificación, incluyendo ramificación de cadena larga o hiper-ramificación, la homogeneidad, o cualquier otra propiedad química o física. Los copolímeros de bloques de la presente descripción se caracterizan por distribuciones únicas de polidispersidad polimérica (PDI o Mw/Mn), distribución de longitud de bloques y/o distribución de números de bloques, debido, en una realización preferida, al efecto del agente(s) de desplazamiento en combinación con el(los) catalizador(es).

30 Un "compuesto de bloques" es un nuevo polímero que comprende un copolímero blando, un polímero duro y un copolímero de bloques que tiene un segmento blando y un segmento duro, en el que el segmento duro del copolímero de bloques tiene la misma composición que el polímero duro del compuesto de bloques y el segmento blando del copolímero de bloques tiene la misma composición que el copolímero blando del compuesto de bloques. El copolímero de bloques puede ser lineal o ramificado. Más específicamente, cuando se produce en un proceso continuo, el compuesto de bloques posee deseablemente un PDI de 1,7 a 15, o de 1,8 a 3,5, o de 1,8 a 2,2, o de 1,8 a 2,1. Cuando se produce en un proceso discontinuo o semi-discontinuo, el compuesto de bloque posee PDI de 1,0 a 2,9, o de 1,3 a 2,5, o de 1,4 a 2,0, o de 1,4 a 1,8.

40 Los segmentos "duros" se refieren a bloques altamente cristalinos de unidades polimerizadas en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que 95 por ciento en peso, y preferiblemente mayor que 98 por ciento en peso. En otras palabras, el contenido de comonómero en los segmentos duros es menor que 5 por ciento en peso, y preferiblemente menor que 2 por ciento en peso. En algunas realizaciones, los segmentos duros comprenden todas o sustancialmente todas las unidades de propileno. Los segmentos "blandos", por otra parte, se refieren a bloques amorfos, sustancialmente amorfos o elastoméricos de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero es mayor que 10 % en moles.

45 (I) Índice del compuesto de bloques

Los presentes ejemplos (Tabla 3, 4) muestran que las fracciones insolubles contienen una cantidad apreciable de etileno que, de otro modo, no estaría presente si el polímero fuera simplemente una mezcla de homopolímero iPP y copolímero EP. Para explicar este "etileno extra", se puede realizar un cálculo del balance de masa para estimar un índice compuesto de bloques a partir de la cantidad de fracciones solubles e insolubles en xileno y el % en peso de etileno presente en cada una de las fracciones.

Una suma del % en peso de etileno de cada fracción de acuerdo con la ecuación 1 da como resultado un % en peso total de etileno (en el polímero). Esta ecuación de balance de masa también puede usarse para cuantificar la cantidad de cada componente en una mezcla binaria o extenderse a una mezcla ternaria o de n componentes.

$$\% \text{ en peso } C_{2total} = w_{insoluble} (\% \text{ en peso } C_{2insoluble}) + w_{soluble} (\% \text{ en peso } C_{2soluble}) \quad \text{Ec. 1}$$

5 Aplicando las ecuaciones 2 a 4, se calcula la cantidad del bloque blando (que proporciona la fuente del etileno adicional) presente en la fracción insoluble. Al sustituir el % en peso de C_2 De la fracción insoluble en el lado izquierdo de la ecuación 2, el % en peso de iPP duro y el % en peso EP blando se pueden calcular usando las ecuaciones 3 y 4. Obsérvese que el % en peso de etileno en el EP blando se fija para que sea igual al % en peso de etileno en la fracción soluble en xileno. El % en peso de etileno en el bloque iPP se ajusta a cero o si se conoce de otro modo a partir de su punto de fusión DSC u otra medición de composición, el valor se puede poner en su lugar.

$$\% \text{ en peso } C_{2total \text{ o insoluble en xileno}} = w_{iPPDuro} (\% \text{ en peso } C_{2iPP}) + w_{EP \text{ blando}} (\% \text{ en peso } C_{2EPblando}) \quad \text{Ec. 2}$$

$$w_{iPPDuro} = (\% \text{ en peso } C_{2total \text{ o soluble en xileno}} - \% \text{ en peso de } C_{2EPblando}) / (\% \text{ en peso } C_{2iPPDuro} - \% \text{ en peso de } C_{2EPblando}) \quad \text{Ec. 3}$$

$$10 \quad w_{EPblando} = 1 - w_{iPPDuro} \quad \text{Ec. 4}$$

Después de considerar el etileno "adicional" presente en la fracción insoluble, la única manera de tener un copolímero EP presente en la fracción insoluble, la cadena polimérica EP se debe conectar a un bloque de polímero iPP (o bien habría sido extraída en la fracción soluble en xileno). Por lo tanto, cuando el bloque iPP cristaliza, impide que el bloque EP se solubilice.

15 Para estimar el índice compuesto de bloques, se debe tener en cuenta la cantidad relativa de cada bloque. Para aproximar esto, se utiliza la relación entre el EP blando e iPP duro. La relación entre el polímero blando EP y el polímero duro iPP se puede calcular usando la Ecuación 2 a partir del balance de masas del total de etileno medido en el polímero. Alternativamente, también podría estimarse a partir de un balance de masas del consumo de monómero y comonómero durante la polimerización. Consúltese la Tabla 3 para la relación estimada de iPP y EP presentes en el copolímero dibloque para todas las ejecuciones. La fracción en peso de iPP duro y la fracción en peso de EP blando se calculan usando la Ecuación 2 y se asume que la iPP duro no contiene etileno. El % en peso de etileno del EP blando es la cantidad de etileno presente en la fracción soluble en xileno.

20 Por ejemplo, si un compuesto de bloques de la invención (C) formado por iPP (C) (i), EP (C) (ii) y iPP-EP di-bloque (C) (iii) contiene un 47 % en peso de C_2 y se prepara bajo las condiciones para producir un polímero de EP blando con 67 % en peso de C_2 y un homopolímero de iPP que contiene cero etileno, la cantidad de EP blando e iPP duro es 70 % en peso y 30 % en peso, respectivamente (calculado usando las Ecuaciones 3 y 4). Si el porcentaje de EP es 70 % en peso y el iPP es 30 % en peso, la relación relativa de los bloques EP:iPP podría expresarse como 2,33:1.

25 Por lo tanto, si un experto en la técnica lleva a cabo una extracción de xileno del polímero y recupera el 40 % en peso insoluble y el 60 % en peso soluble, este sería un resultado inesperado y llevaría a la conclusión de que estaba presente una fracción del copolímero de bloques de la invención. Si el contenido de etileno de la fracción insoluble se mide posteriormente como 25 % en peso de C_2 , Las ecuaciones 2 a 4 se pueden resolver para tener en cuenta este etileno adicional y dar como resultado 37,3 % en peso de polímero EP blando y 62,7 % en peso de polímero iPP duro.

30 Dado que la fracción insoluble contiene 37,3 % en peso de copolímero EP, debería unirse a un 16 % en peso adicional de polímero iPP basado en la relación de bloques EP:iPP de 2,33:1. Esto hace que la cantidad estimada de dibloque en la fracción insoluble sea 53,3 % en peso. Para el polímero entero (no fraccionado), la composición se describe como 21,3 % en peso de dibloque de iPP-EP, 18,7 % en peso de polímero iPP y 60 % en peso de polímero EP. Como las composiciones de estos polímeros son nuevas, la expresión "índice compuesto de bloques" (o "BCI") se define aquí como igual al porcentaje en peso de dibloque dividido por 100 % (es decir, fracción en peso). El valor del índice compuesto de bloques puede variar de 0 a 1, en el que 1 sería igual a 100 % de dibloques de la invención y cero sería para un material tal como una mezcla tradicional o un copolímero aleatorio. Para el ejemplo descrito anteriormente, el índice compuesto de bloques para el compuesto de bloques es 0,213. Para la fracción insoluble, el BCI es 0,533, y para la fracción soluble el BCI se asigna un valor de cero.

35 Dependiendo de las estimaciones hechas de la composición polimérica total y del error en las mediciones analíticas que se utilizan para estimar la composición de los bloques duro y blando, es posible entre 5 y 10 % de error en el valor calculado del índice compuesto de bloques. Dichas estimaciones incluyen el % en peso de C_2 en el bloque duro de iPP medido a partir del punto de fusión de DSC, análisis de RMN o condición de proceso; el porcentaje medio en peso de C_2 en el bloque blando como se estima a partir de la composición de los solubles en xileno, o por RMN, o mediante el punto de fusión DSC del bloque blando (si se detecta). Pero en general, el cálculo del índice compuesto de bloques explica razonablemente la cantidad inesperada de etileno "adicional" presente en la fracción insoluble, la única manera de tener un copolímero EP presente en la fracción insoluble, la cadena polimérica EP debe conectarse a un bloque de polímero iPP (o bien se hubiera extraído en la fracción soluble en xileno).

40 Los polímeros compuestos en bloques de la presente descripción se preparan mediante un procedimiento que comprende poner en contacto un monómero polimerizable por adición o una mezcla de monómeros en condiciones de polimerización de adición con una composición que comprende al menos un catalizador de polimerización de adición, un cocatalizador y un agente de desplazamiento de cadena, caracterizándose dicho procedimiento por la

formación de al menos algunas de las cadenas poliméricas en crecimiento bajo condiciones de proceso diferenciadas en dos o más reactores que operan bajo condiciones de polimerización en estado estacionario o en dos o más zonas de un reactor que funciona bajo condiciones de polimerización de flujo pistón.

5 En una realización, el compuesto de bloques comprende una fracción de polímero de bloques que posee una distribución más probable de longitudes de bloque. Los polímeros preferidos de acuerdo con la presente divulgación son copolímeros de bloques que contienen 2 o 3 bloques o segmentos. En un polímero que contiene tres o más segmentos (es decir bloques separados por un bloque distinguible), cada bloque puede ser el mismo o químicamente diferente y generalmente caracterizado por una distribución de propiedades. En un procedimiento para preparar los polímeros, se utiliza el desplazamiento de cadena como una forma de prolongar la vida útil de una
10 cadena de polímero de modo que una fracción sustancial de las cadenas de polímero salga por lo menos del primer reactor de una serie de reactores múltiples o de la primera zona de reactor en un reactor de zonas múltiples que funciona sustancialmente bajo condiciones de flujo pistón en forma de polímero terminado con un agente de desplazamiento de cadena y la cadena de polímero experimenta diferentes condiciones de polimerización en el siguiente reactor o zona de polimerización. Las diferentes condiciones de polimerización en los respectivos reactores o zonas incluyen el uso de diferentes monómeros, comonómeros o proporción monómero/comonómero, diferentes temperaturas de polimerización, presiones o presiones parciales de varios monómeros, diferentes catalizadores, diferentes gradientes de monómero o cualquier otra diferencia que dé lugar a la formación de un segmento de polímero distinguible. De este modo, al menos una porción del polímero comprende dos, tres o más, preferiblemente dos o tres, segmentos de polímero diferenciados dispuestos de forma intramolecular.

20 El siguiente tratamiento matemático de los polímeros resultantes se basa en parámetros teóricamente derivados que se cree que se aplican y demuestran que, especialmente en dos o más reactores continuos o zonas en estado estacionario conectados en serie, que tienen diferentes condiciones de polimerización a las que el polímero en crecimiento queda expuesto, las longitudes de bloque del polímero que se forma en cada reactor o zona se ajustarán a una distribución más probable, derivada de la siguiente manera, en donde p_i es la probabilidad de propagación del polímero en un reactor con respecto a las secuencias de bloque del catalizador i . El tratamiento teórico se basa en supuestos estándar y métodos conocidos en la técnica y se utiliza para predecir los efectos de la cinética de polimerización en la arquitectura molecular, incluyendo el uso de expresiones de velocidad de reacción de acción masiva que no se ven afectadas por longitudes de cadena o bloque y la suposición de que el crecimiento de la cadena polimérica se completa en un tiempo muy corto comparado con el tiempo medio de residencia del reactor. Tales métodos se han divulgado previamente en W. H. Ray, J. Macromol. Sci., Rev. Macromol. Chem., C8, 1 (1972) Y A. E. Hamielec y J. F. MacGregor, "Polymer Reaction Engineering", K.H. Reichert y W. Geisler, Eds., Hanser, Munich, 1983. Además, se supone que cada aparición de la reacción de desplazamiento de cadena en un reactor dado tiene como resultado la formación de un único bloque de polímero, mientras que la transferencia del polímero terminado por el agente de desplazamiento de cadena hasta un reactor o zona diferente y la exposición a
35 diferentes condiciones de polimerización tiene como resultado la formación de un bloque diferente. Para el catalizador i , la fracción de secuencias de longitud n que se produce en un reactor viene dada por $X_i[n]$, donde n es un número entero de 1 a infinito que representa el número total de unidades monoméricas en el bloque.

$X_i[n] = (1-p_i) p_i^{(n-1)}$ distribución más probable de longitudes de bloque

$N_i = \frac{1}{1-p_i}$ número de longitud media de bloques

40 Si hay más de un catalizador presente en un reactor o zona, cada catalizador tiene una probabilidad de propagación (p_i) y, por lo tanto, tiene una longitud media de bloque y una distribución de polímero únicas en ese reactor o zona. En una realización más preferida, la probabilidad de propagación se define como:

$$p_i = \frac{R_p[i]}{R_p[i] + R_t[i] + R_s[i] + [C_i]} \text{ para cada catalizador } i = \{1, 2, \dots\}, \text{ en la que}$$

donde,

$R_p [i]$ = velocidad local de consumo de monómero por el catalizador i , (moles//tiempo),

45 $R_t [i]$ = velocidad total de transferencia y terminación de la cadena para el catalizador i , (moles//tiempo), y

$R_s [i]$ = velocidad local de desplazamiento de cadena con polímero inactivo, (moles//tiempo).

Para un reactor dado se define la velocidad de propagación del polímero, $R_p [i]$, usando una constante de velocidad aparente, k_{p_i} , multiplicada por una concentración total de monómero, $[M]$, y multiplicada por la concentración local de catalizador i , $[C_i]$, como se muestra a continuación:

$$R_p[i] = \bar{k}_p [M][C_i]$$

La transferencia de cadena, terminación y velocidad de desplazamiento se determina en función de la transferencia de cadena al hidrógeno (H₂), eliminación beta de hidruro y transferencia de cadena al agente de desplazamiento de cadena (CSA). Las cantidades [H₂] y [CSA] son concentraciones molares y cada valor k subíndice es una constante de velocidad para el reactor o zona:

$$R_t[i] = k_{H_2}[H_2][C_i] + k_{\beta}[C_i] + k_{ai}[CSA][C_i]$$

Se crean cadenas poliméricas inactivas cuando un resto polimérico se transfiere a un CSA y se supone que todos los restos CSA que reaccionan se emparejan con una cadena polimérica latente. La velocidad de desplazamiento de cadena del polímero latente con el catalizador i se da como sigue, donde [CSA_f] es la concentración de alimentación de CSA, y la cantidad ([CSA_f]-[CSA]) representa la concentración de cadenas de polímero latentes:

$$R_s[i] = k_{ai}[C_i]([CSA_f]-[CSA])$$

Como resultado del tratamiento teórico anterior, puede verse que la distribución global de longitud de bloque para cada bloque del copolímero de bloques resultante es una suma de la distribución de longitud de bloque dada previamente por Xi [n], ponderada por la velocidad de producción de polímero local para el catalizador i. Esto significa que un polímero preparado bajo al menos dos condiciones de formación de polímero diferentes tendrá al menos dos bloques o segmentos distinguibles que poseen cada uno de ellos una distribución de longitud de bloque más probable.

Los catalizadores y precursores de catalizador adecuados para producir el compuesto en bloques (C) incluyen complejos metálicos tales como los divulgados en el documento WO2005/090426, en particular, los divulgados a partir de la página 20, renglón 30 a página 53, renglón 20. Los catalizadores adecuados se divulgan también en los documentos US 2006/0199930; US 2007/0167578; US 2008/0311812; US 7.355.089 B2; o WO 2009/012215. Los co-catalizadores adecuados son los divulgados en el documento WO2005/090426, En particular, los divulgados en la página 54, renglón 1 a página 60, renglón 12. Los agentes de desplazamiento de cadena adecuados son los descritos en el documento WO2005/090426, En particular, los divulgados en la página 19, renglón 21 a página 20, renglón 12. Los agentes de desplazamiento de cadena particularmente preferidos son los compuestos de dialquilcinc.

Los polímeros de bloques del compuesto de bloques comprenden en forma polimerizada propileno y etileno y/o uno o más α -olefina C₄₋₂₀, y/o uno o más comonómeros copolimerizables adicionales o que comprenden 4-metil-1-penteno y etileno y/o uno o más α -olefina C₄₋₂₀, o comprenden 1-buteno y etileno, propileno y/o uno o más de α -olefina C_{5-C20} y/o uno o más comonómeros copolimerizables adicionales. Otros comonómeros adecuados se seleccionan entre diolefinas, olefinas cíclicas y diolefinas cíclicas, compuestos vinílicos halogenados y compuestos aromáticos de vinilideno.

El contenido de comonómero en los polímeros compuestos de bloques resultantes se puede medir usando cualquier técnica adecuada, con técnicas basadas en espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). Es altamente deseable que algunos o todos los bloques poliméricos comprendan polímeros amorfos o relativamente amorfos tales como copolímeros de propileno, 1-buteno o 4-metil-1-penteno y un comonómero, especialmente copolímeros aleatorios de propileno, 1-buteno o 4-metil-1-penteno con etileno, y cualquier resto de bloques poliméricos (segmentos duros), si los hay, comprenden predominantemente propileno, 1-buteno o 4-metil-1-penteno en forma polimerizada. Preferentemente, dichos segmentos son polipropileno, polibuteno o poli-4-metil-1-penteno altamente cristalino o estereoespecífico, especialmente homopolímeros isotácticos.

Además, preferiblemente, los copolímeros de bloques de la presente divulgación comprenden de 10 a 90 por ciento de segmentos cristalinos o relativamente duros y de 90 a 10 por ciento de segmentos amorfos o relativamente amorfos (segmentos blandos), preferiblemente de 20 a 80 por ciento de segmentos cristalinos o relativamente duros y 80 a 20 por ciento de segmentos amorfos o relativamente amorfos (segmentos blandos), del modo más preferido de 30 a 70 por ciento de segmentos cristalinos o relativamente duros y de 70 a 30 por ciento de segmentos amorfos o relativamente amorfos (segmentos blandos). Dentro de los segmentos blandos, el porcentaje molar de comonómero puede variar de 10 a 90 por ciento en moles, preferiblemente de 20 a 80 por ciento en moles, y lo más preferiblemente de 33 a 75 por ciento en moles. En el caso en el que el comonómero sea etileno, está preferiblemente presente en una cantidad de 10 % en moles a 90 % en moles, más preferiblemente de 20 % en moles a 80 % en moles y lo más preferiblemente desde 33 % en moles hasta 75 % en moles %. Preferiblemente, los copolímeros comprenden segmentos duros que son 90 % en moles a 100 % en moles de propileno. Los segmentos duros pueden ser mayores que 90 % en moles, preferiblemente mayores que 93 % en moles y más preferiblemente más de 95 % en moles de propileno, y más preferiblemente más de 98 % en moles de propileno. Dichos segmentos duros tienen puntos de fusión correspondientes que son 80 °C y superiores, preferiblemente 100 °C y superiores, más preferiblemente 115 °C y superiores, y lo más preferiblemente 120 °C y superiores. Preferiblemente, los copolímeros de bloques de la presente descripción comprenden de 10 a 90 por ciento de segmentos cristalinos o relativamente duros y de 90 a 10 por ciento de segmentos amorfos o relativamente amorfos (segmentos blandos). Dentro de los segmentos blandos, el porcentaje molar de comonómero puede variar de 5 a 90 por ciento en moles,

preferiblemente de 10 a 60 por ciento en moles. En el caso en el que el comonomero sea etileno, está preferiblemente presente en una cantidad de 10 % en peso a 75 % en peso, más preferiblemente de 30 % en peso a 70 % en peso.

5 Preferiblemente, los copolímeros comprenden segmentos duros que son 80 % en peso a 100 % en peso de propileno. Los segmentos duros pueden ser mayores que 90 % en peso, preferiblemente mayores que 95 % en peso y más preferiblemente más de 98 % en peso de propileno.

10 Los polímeros compuestos en bloques de la presente divulgación pueden diferenciarse de los copolímeros aleatorios convencionales, mezclas físicas de polímeros y copolímeros de bloques preparados mediante adición secuencial de monómeros. Los compuestos de bloques pueden diferenciarse de los copolímeros aleatorios por características tales como temperaturas de fusión más altas para una cantidad comparable de comonomero, índice de bloques e índice compuesto de bloques, como se describe a continuación; a partir de una mezcla física por características tales como índice de bloques, índice compuesto de bloques, mejor resistencia a la tracción, resistencia a la fractura mejorada, morfología más fina, óptica mejorada y mayor resistencia al impacto a menor temperatura; a partir de copolímeros de bloques preparados mediante adición secuencial de monómero por distribución de pesos moleculares, reología, afinado por cizallamiento, relación de reología, y porque hay polidispersidad de bloques.

15 En algunas realizaciones, los compuestos de bloques de la presente divulgación tienen un índice compuesto de bloques (BCI), como se define más adelante, que es mayor que cero pero menor que 0,4 o de 0,1 a 0,3. En otras realizaciones, BCI es mayor que 0,4 y hasta 1,0. Adicionalmente, el BCI puede estar en el intervalo de 0,4 a 0,7, de 0,5 a 0,7, o de 0,6 a 0,9. En algunas realizaciones, BCI está en el intervalo de 0,3 a 0,9, de 0,3 a 0,8, o de 0,3 a 0,7, de 0,3 a 0,6, de 0,3 a 0,5 o de 0,3 a 0,4. En otras realizaciones, BCI está en el intervalo de 0,4 a 1,0, de 0,5 a 1,0, de 0,6 a 1,0, de 0,7 a 1,0, de 0,8 a 1,0 o de 0,9 a 1,0.

20 Otras composiciones deseables de acuerdo con la presente descripción son copolímeros de bloques elastoméricos de propileno, 1-buteno o 4-metil-1-penteno con etileno, y opcionalmente una o más α -olefinas o monómeros de dieno. Las α -olefinas preferidas para uso en esta realización de la presente divulgación se designan mediante la fórmula $\text{CH}_2=\text{CHR}^*$, donde R^* es un grupo alquilo lineal o ramificado de 1 a 12 átomos de carbono. Ejemplos de α -olefinas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, isobutileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno (cuando se copolimerizan con propileno) y 1-octeno. Los dienos adecuados para uso en la preparación de tales polímeros, especialmente polímeros de tipo EPDM de multibloque incluyen dienos conjugados o no conjugados, de cadena lineal o ramificada, cíclicos o policíclicos que contienen de 4 a 20 carbonos. Los dienos preferidos incluyen 1,4-pentadieno, 1,4-hexadieno, 5-etilideno-2-norborneno, dicitropentadieno, ciclohexadieno y 5-butilideno-2-norborneno. Un dieno particularmente preferido es 5-etilideno-2-norborneno. El producto resultante puede comprender segmentos de homopolímero isotáctico que alternan con segmentos de copolímero elastomérico, fabricados in situ durante la polimerización. Preferiblemente, el producto puede estar constituido únicamente por el copolímero de bloque elastomérico de propileno, 1-buteno o 4-metil-1-penteno con uno o más comonomeros, especialmente etileno.

35 Debido a que los polímeros que contienen dieno contienen segmentos alternados o bloques que contienen cantidades mayores o menores de dieno (incluyendo la cantidad nula) y α -olefina (incluyendo la cantidad nula), la cantidad total de dieno y α -olefina puede reducirse sin pérdida de las propiedades poliméricas subsiguientes. Es decir, porque los monómeros dieno y α -olefina se incorporan preferentemente en un tipo de bloque del polímero en lugar de uniformemente o aleatoriamente en todo el polímero, se utilizan más eficientemente y posteriormente se puede controlar mejor la densidad de reticulación del polímero. Tales elastómeros reticulables y los productos curados tienen propiedades ventajosas, incluyendo una mayor resistencia a la tracción y una mejor recuperación elástica.

40 En una realización, el compuesto de bloques tiene un peso molecular medio en peso (M_w) de 10.000 a 2.500.000, preferiblemente de 35.000 a 1.000.000 y más preferiblemente de 50.000 a 300.000, preferiblemente de 50.000 a 200.000. El compuesto de bloques (C) se divulga en la solicitud de patente de los EE.UU. US 2011/0082249..

(ii) Compuesto de bloques cristalino

45 El compuesto de bloques (C) puede ser un compuesto de bloques cristalino. La expresión "compuesto de bloques cristalinos" (CBC) se refiere a un nuevo polímero que comprende un polímero basado en etileno cristalino (CEP), un polímero basado en alfa-olefina cristalina (CAOP) y un copolímero de bloques que tiene un bloque de etileno cristalino (CEB) y un bloque de α -olefina cristalina (CAOB), en el que el CEB del copolímero de bloques tiene esencialmente la misma composición que el CEP en el compuesto de bloques y el CAOB del copolímero de bloques tiene esencialmente la misma composición que CAOP del compuesto de bloques. Los copolímeros de bloques pueden ser lineales o ramificados. Más específicamente, cada uno de los segmentos de bloques respectivos puede contener ramificaciones de cadena larga de composición similar al bloque respectivo, pero el segmento de copolímero de bloques es sustancialmente lineal en oposición a los que contienen bloques injertados o ramificados. Cuando se producen en un proceso continuo, los compuestos de bloques cristalinos deseablemente poseen PDI de 1,7 a 15, preferiblemente de 1,8 a 5, más preferiblemente de 1,8 a 3,5, y lo más preferiblemente de 1,8 a 2,5.

CAOB se refiere a bloques altamente cristalinos de unidades de alfa olefina polimerizada en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que 90 % en moles, preferiblemente mayor que 93 % en moles, más preferiblemente mayor que 95 % en moles y preferiblemente mayor que 96 % en moles. En otras palabras, el contenido de comonómero en las CAOB es menor que 10 % en moles, y preferiblemente menor que 7 % en moles, y más preferiblemente menor que 5 % en moles, y más preferiblemente menor que 4 % en moles. Tales CAOB tienen puntos de fusión correspondientes que son de 80 °C y superiores, preferiblemente 100 °C y superiores, más preferiblemente 115 °C y superiores, y lo más preferiblemente 120 °C y superiores. En algunas realizaciones, la CAOB comprende todas o sustancialmente todas las unidades de propileno. CEB, por otra parte, se refiere a bloques de unidades de etileno polimerizadas en las que el contenido de comonómero es de 10 % en moles o menos, preferiblemente entre 0 % en moles y 10 % en moles, más preferiblemente entre 0 % en moles y 7 % en moles y lo más preferiblemente entre 0 % en moles y 5 % en moles. Dichos CEB tienen puntos de fusión correspondientes que son preferiblemente de 75 °C y superiores, más preferiblemente de 90 °C y 100 °C y superiores.

Preferiblemente, los polímeros compuestos de bloques cristalinos de la presente divulgación comprenden de 0,5 a 94 % en peso de CEP, de 0,5 a 94 % en peso de CAOP y de 5 a 99 % en peso de copolímero de bloques. Más preferiblemente, los polímeros compuestos de bloques cristalinos comprenden de 0,5 a 79 % en peso de CEP, de 0,5 a 79 % en peso de CAOP y de 20 a 99 % en peso de copolímero de bloques y más preferiblemente de 0,5 a 49 % en peso de CEP, de 0,5 a 49 % CAOP y de 50 a 99 % en peso de copolímero de bloques.

Preferentemente, los copolímeros de bloques de la presente descripción comprenden de 5 a 95 % en peso de bloques de etileno cristalinos (CEB) y 95 a 5 por ciento de bloques de alfa-olefina cristalinos (CAOB). Pueden comprender 10 % en peso a 90 % en peso de CEB y de 90 % en peso a 10 % en peso de CAOB. Más preferiblemente, los copolímeros de bloques comprenden de 25 a 75 % en peso de CEB y de 75 a 25 % en peso de CAOB, e incluso más preferiblemente comprenden de 30 a 70 % de CEB y de 70 a 30 % en peso de CAOB.

En algunas realizaciones, los compuestos de bloques de la presente descripción tienen un índice de compuesto de bloques cristalinos (CBCI), como se define más adelante, que es mayor que cero pero menor que 0,4 o de 0,1 a 0,3. En otras realizaciones, CBCI es mayor que 0,4 y hasta 1,0. Adicionalmente, el CBCI puede estar en el intervalo de 0,4 a 0,7, de 0,5 a 0,7, o de 0,6 a 0,9. En algunas realizaciones, CBCI está en el intervalo de 0,3 a 0,9, de 0,3 a 0,8, o de 0,3 a 0,7, de 0,3 a 0,6, de 0,3 a 0,5 o de 0,3 a 0,4. En otras realizaciones, CBCI está en el intervalo de 0,4 a 1,0, de 0,5 a 1,0, o de 0,6 a 1,0, de 0,7 a 1,0, de 0,8 a 1,0, o de 0,9 a 1,0.

Más preferiblemente, los compuestos de bloques cristalinos de esta realización de la presente divulgación tienen un peso molecular medio en peso (M_w) de 1.000 a 2.500.000, preferiblemente de 35.000 a 1.000.000 y más preferiblemente de 50.000 a 500.000, de 50.000 a 300.000, y preferiblemente de 50.000 a 200.000. El compuesto de bloques cristalino y el cálculo del índice compuesto de bloques cristalinos (CBCI) se divulgan en la solicitud de patente WO 2011/163187.

En una realización, el compuesto de bloques (C) incluye homopolímero de propileno cristalino isotáctico, o iPP (C) (i), copolímero de etileno/propileno, o EP (C) (ii), y el copolímero de bloques (C) (iii). El subcomponente de copolímero de bloques (C) (iii) incluye un dibloque con la fórmula (1) siguiente.



El término "EP" representa un segmento de unidades monoméricas de etileno y propileno polimerizadas. El término "iPP" representa un segmento de homopolímero de propileno isotáctico o un segmento de homopolímero de propileno sustancialmente isotáctico con un mínimo (<1 %) de defectos atácticos o sindiotácticos.

En una realización, el compuesto de bloques (C) tiene un contenido de etileno mayor que 20 % en peso, o mayor que 30 % en peso, o mayor que 35 % en peso. El porcentaje en peso de etileno se basa en el peso total del compuesto de bloques (C).

En una realización, el componente (C) (iii) está presente en una cantidad de más de 15 % en peso, o más de 20 % en peso, o más de 25 % en peso, o más de 30 % en peso, o más de 50 % en peso a 80 % en peso, basado en el peso total del componente (C).

En una realización, el compuesto de bloques (Componente C) tiene una densidad de 0,865 a 0,90 g/cm³ (g/cc), o 0,897 g/cm³ (g/cc) y/o un índice de fusión (I2) de 1 a 50 g/10 min.

En una realización, el compuesto de bloques (C) tiene un índice de fusión de 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 40, 35, 20, 15 ó 13.

En una realización, el compuesto de bloques (C) tiene un I10/I2 de 6, 7, 8 a 20, 19, 17, 15, 13, 12, o 11.

D. Polímero basado en olefina

La presente composición polimérica puede incluir opcionalmente un polímero basado en olefina. Los ejemplos no limitativos de polímeros basados en olefina adecuados incluyen polímero basado en propileno y polímero basado en

etileno. Los ejemplos no limitativos de polímero basado en etileno adecuado incluyen polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), HDPE, polietileno homogéneamente ramificado (ejemplos no limitativos incluyen los polímeros comercializados bajo el nombre comercial EXACT de ExxonMobil y bajo el nombre comercial TAFMER de Mitsui) polímero de etileno sustancialmente lineal (ejemplos no limitativos incluyen polímeros comercializados bajo el nombre comercial AFFINTY y ENGAGE de The Dow Chemical Company), polímero basado en olefina funcionalizado, y cualquier combinación de los mismos.

En una realización, el polímero basado en olefina puede incluir un polímero basado en olefina funcionalizado. Los ejemplos no limitativos de polímero basado en olefina funcionalizado adecuado incluyen polietileno injertado con anhídrido maleico, polipropileno injertado con anhídrido maleico, copolímero de etileno-ácido acrílico, copolímero de metacrilato de etileno y cualquier combinación de los mismos.

E. Aditivos

La presente composición polimérica puede comprender opcionalmente uno o más aditivos. Los aditivos conocidos se pueden incorporar en la composición de resina siempre que los objetivos de la divulgación no se vean comprometidos. Ejemplos no limitativos de tales aditivos incluyen agentes de nucleación, antioxidantes, agentes de neutralización de ácidos, estabilizadores térmicos, estabilizadores de luz, absorbedores de luz ultravioleta, lubricantes, agentes antiestáticos, pigmentos, colorantes, agentes dispersantes, inhibidores, agentes neutralizantes, agentes espumantes, plastificantes, mejoradores de la fluidez, agentes anti-formación de bloques, aditivos de deslizamiento y mejoradores de la resistencia de soldadura.

Los aditivos antes mencionados se pueden emplear en cualquier combinación y cada uno puede estar presente en las composiciones poliméricas respectivas en cantidades de 0,0001 a 10 por ciento (o cualquier valor individual o subintervalo en las mismas) o en una cantidad de 0,001 a 1,0 por ciento.

La composición polimérica puede comprender dos o más realizaciones divulgadas en la presente memoria.

2. Película

La presente divulgación proporciona películas que comprenden la presente composición polimérica. En otras palabras, la presente composición polimérica puede formarse para dar lugar a una película. En una realización, se proporciona una película e incluye:

(A) de 1 % en peso a 50 % en peso del polímero basado en propileno;

(B) al menos 50 % en peso del polímero de etileno/ α -olefina basado en el peso total de (A) y (B); y

(C) de 1 % en peso a 30 % en peso del compuesto de bloques.

La película puede incluir opcionalmente polímero (D) a base de olefina y/o aditivos (E). Los componentes (A) - (E) pueden ser cualquier componente respectivo (A)-(E) como se ha divulgado anteriormente para la composición polimérica. En una realización, la película contiene de 5 % en peso a 50 % en peso de Componente (A), al menos de 50 % en peso a 95 % en peso de Componente (B) y de 1 % en peso a 30 % en peso de Componente (C). El porcentaje en peso se basa en el peso total de la película. La película exhibe una, algunas o todas las propiedades siguientes expuestas en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1-Propiedades de la película

Propiedad	Unidad	Distancia
Espesor de la película	(Mil) μm	(0,3 a 5) 7,6 a 127
Coefficiente cinético de fricción (F-F)		0,15 a 1,2
Coefficiente estático de fricción (F-F)		0,15 a 1,2
Turbidez	%	0,5 a 15
Claridad	%	80 a 99,5
Adhesión máxima en caliente	(N/in) N/cm	(3 a 18) 7,6 a 45,7
Temperatura de inicio de la adhesión en caliente	$^{\circ}\text{C}$	70-150

Propiedad	Unidad	Distancia
(HTIT)		
Temperatura máxima de adhesión en caliente	°C	60 a 140
Ventana de temperatura de adhesión en caliente	°C	Superior a 50 ° C o superior a 55 ° C,
Resistencia a la adhesión en caliente a 150 ° C	(N/in) N/cm	(1 a 8) 2,5 a 20,3

5 Un coeficiente de fricción bajo (COF) resulta deseable para un procesamiento mejorado y/o una velocidad de empaquetado más rápida. El coeficiente de fricción en la Tabla 1 anterior es el coeficiente de fricción película a película. Una ventana de temperatura de adhesión en caliente amplia es ventajosa para (i) temperaturas de inicio de sellado más bajas (ii) estabilidad de sellado mejorada a temperaturas de retorta (120 °C a 130 °C) y (iii) velocidades de procesado más rápidas. Una alta resistencia a la adhesión en caliente a 150 °C resulta ventajosa para aplicaciones de retorta.

10 El solicitante ha descubierto una película con la siguiente combinación deseable de propiedades: COF bajo, una amplia ventana de temperatura de adhesión en caliente, baja temperatura de inicio de adhesión en caliente y una alta resistencia a la adhesión en caliente a temperatura elevada.

Además, la presente película tiene propiedades ópticas deseables: baja turbidez y alta claridad.

En una realización, la película tiene una temperatura de inicio de adhesión en caliente (HTIT) inferior a 80 °C, o inferior a 75 °C.

15 La presente película puede ser una película monocapa. La presente composición polimérica puede formarse en una o más capas en una película multicapa. La estructura de la película monocapa/multicapa puede laminarse, someterse a extrusión (moldeo/lámina), someterse a co-extrusión (moldeo/lámina), orientarse (axial, biaxialmente, bastidor tensor, burbuja, burbuja doble, burbuja atrapada) y combinaciones de las mismas.

20 En una realización, la presente película está libre de reticulación. Tal como se utiliza en la presente memoria, una película está "libre de reticulación" cuando la película tiene un contenido de gel menor de 5 % según se mide de acuerdo con ASTM D-2765-84 Método A.

En una realización, la película tiene un grosor de 7,6 a 127 µm (de 0,3 milésimas de pulgada a 5,0 milésimas de pulgada), o 89 µm (3,5 milésimas de pulgada).

(A) Película multicapa

25 La presente divulgación proporciona una película multicapa. En una realización, se proporciona una película multicapa e incluye una primera capa, una segunda capa y una tercera capa opcional. La primera capa incluye:

(A) de 1 % en peso a 50 % en peso del interpolímero basado en propileno,

(B) al menos 50 % en peso del polímero de etileno/α-olefina basado en el peso total de (A) y (B), y

(C) de 1 % en peso a 30 % en peso del compuesto de bloques.

30 El porcentaje en peso se basa en el peso total de la primera capa. Los componentes (A), (B) y (C) pueden ser cualquier componente respectivo (A)-(C) como se divulga para la presente composición polimérica. La primera capa puede incluir componentes opcionales (D) y (E).

En una realización, el componente de primera capa (B) es un polímero de etileno/α-olefina que tiene una densidad menor o igual a 0,91 g/cm³ (g/cc) y/o un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min.

35 En una realización, la primera capa del componente de película multicapa (C) comprende (i) iPP, (ii) copolímero de etileno/propileno, y (iii) un copolímero dibloque que comprende bloque iPP y bloque de etileno/propileno. La densidad de la composición de bloques (C) es de 0,87 g/cm³ (g/cc), o 0,875 g/cm³ (g/cc) a 0,915 g/cm³ (g/cc), o 0,92 g/cm³ (g/cc).

En una realización, la segunda capa de la película multicapa está compuesta por un polímero basado en olefina. Ejemplos no limitativos de polímero basado en olefina adecuado incluyen LLDPE, LDPE, polietileno homogéneamente ramificado, SLEP, HDPE, polímero basado en propileno, y cualquier combinación de los mismos.

5 En una realización, la segunda capa incluye 70 % en peso a 99 % en peso de polímero basado en olefina y de 30 % en peso a 1 % en peso de polímero basado en olefina funcionalizada. Ejemplos no limitativos de polímero basado en olefina funcionalizada adecuado incluyen polietileno injertado con anhídrido maleico, polipropileno injertado con anhídrido maleico, copolímero de etileno-ácido acrílico, copolímero de metacrilato de etileno y cualquier combinación de los mismos. El porcentaje en peso se basa en el peso total de la segunda capa.

10 La tercera capa opcional incluye un material seleccionado de nailon, poli(tereftalato de etileno) (PET), polipropileno, y cualquier combinación de los mismos.

15 En una realización, la película multicapa es una película de tres capas. La primera capa es una capa sellante (que contiene la presente composición polimérica), la segunda capa es una capa nuclear (que contiene el polímero basado en olefina), y la tercera capa es una capa de forro (que contiene nailon, PET y/o polipropileno). La capa sellante es una capa más interna. La segunda capa es una capa nuclear. Una "capa nuclear" es una capa situada entre al menos otras dos capas. En otras palabras, una capa nuclear no es una capa más interna o una capa más externa. La capa de forro es una capa más externa.

En una realización, la película de tres capas tiene un grosor de 7,6 μm (0,3 milésima de pulgada), o 12,7 μm (0,5 milésima de pulgada) a 127 μm (5 milésimas de pulgada), o 76 μm (3 milésimas de pulgada).

La presente película puede comprender dos o más realizaciones como se divulga en la presente memoria.

20 3. Artículos

La presente descripción proporciona artículos que comprenden al menos un componente formado a partir de la presente composición polimérica. En otras palabras, la presente composición polimérica puede conformarse para dar lugar a artículos. La presente composición polimérica y/o la presente película se pueden conformar para dar lugar a un artículo acabado de fabricación por cualquiera de una serie de procedimientos y aparatos convencionales. 25 Los procesos ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, extrusión, calandrado, moldeo por inyección y/o moldeo por compresión. Por ejemplo, los artículos se pueden preparar por moldeo por inyección, extrusión, extrusión seguida de termo-conformación, moldeo a baja presión, moldeo por compresión y similares. Ejemplos no limitativos de los artículos adecuados incluyen perfiles extruidos (películas de una o varias capas), espumas, burletes para ventanas, correas, tubos flexibles, revestimientos de alambre y cable, tubos, materiales para pavimentos, juntas, artículos 30 moldeados, hojas y piezas extruidas. Artículos adicionales incluyen partes de automóviles (por ejemplo, paneles de instrumentos y sellos de ventanas), piezas de ordenador, materiales de construcción, electrodomésticos, juguetes, componentes de calzado, rótulos de identificación, cartón de papel tal como cartón de leche, bolsitas, bolsas, bolsas selladas o envoltorios para salchichas y/o carne, envases para alimentos secos tales como cereales, azúcar, harina, etc., películas multicapa termo-conformadas, recipientes termo-conformados, envases de blíster y películas de 35 envases farmacéuticos.

(A) Bolsa de retorta

En una realización, el artículo es un recipiente flexible que contiene la presente composición polimérica. Haciendo referencia a los dibujos, e inicialmente a la FIG. 1, una forma de artículo es una bolsa de retorta y se muestra y viene indicada generalmente por el número de referencia 10. Tal como se utiliza en la presente memoria, "una bolsa de 40 retorta" es un envase flexible que puede permanecer hermético y sellado después de exposición a temperaturas de 120 °C-135 °C y presión de hasta 500 kPa durante 30-80 minutos. La bolsa de retorta 10 incluye dos láminas 12A y 12B de película multicapa, unidas y selladas conjuntamente alrededor de sus respectivas periferias por un sellado térmico 14. El sellado térmico 14 puede extenderse a lo largo de toda la periferia común de las hojas 12A, 12B. Alternativamente, el sellado térmico 14 puede extenderse a lo largo de una porción de la periferia común de las láminas 12A, 12B. Un espacio de almacenamiento 16 está definido por el área entre las dos hojas 12A, 12B y dentro del sellado térmico 14. El espacio de almacenamiento 16 está sellado con respecto al entorno circundante y contiene el contenido 18 de la bolsa de retorta, por ejemplo, los productos alimenticios. Aunque se describe que el envase tiene dos láminas 12A, 12B, se entiende que se podría usar una sola hoja. La hoja única podría plegarse sobre sí misma para formar las dos capas. Los tres bordes no conectados estarían sellados térmicamente después de que 50 los contenidos se coloquen entre las capas plegadas.

Las hojas 12A, 12B de la bolsa de retorta 10 pueden fabricarse a partir de una estructura de película de 2 capas como se muestra en la FIG. 2. Una capa exterior 20 está más alejada de los contenidos del envase 18. En una realización, la capa externa corresponde a la segunda capa de la película anteriormente descrita.

Una capa sellante 22 está inmediatamente adyacente a la capa externa 20. La capa sellante 22 (o la capa más interna, o la capa de contacto de contenido de bolsa de retorta) está compuesta por la presente composición polimérica. La capa externa 20 y la capa sellante 22 se pueden someter a co-extrusión directamente entre sí. Alternativamente, una capa adhesiva 24 puede unir la capa externa 20 a la capa sellante 22 como se muestra en la

Figura 2. El contacto de película a película bajo calor y presión de las capas de sellante opuestas 24 forma el sellado térmico 14.

En una realización, la bolsa de retorta 10 está libre de arrugas o sustancialmente libre de arrugas, después de la retorta.

- 5 En una realización, la bolsa de retorta 100 se prepara a partir de una película de tres capas como se muestra en la Figura 3. La bolsa de retorta 100 es similar a la bolsa de retorta 10 con la excepción de que la bolsa de retorta 100 se prepara a partir de una película de tres capas, no de una película de dos capas. La capa sellante 22 contacta con la capa 20. Una capa de forro 26 contacta con la capa 20. El contacto entre capas puede ser "directo" (contacto inmediato y/o estrecho) o "indirecto" (capa adhesiva intermedia y/o estructura intermedia entre capas de película).
- 10 En esta configuración, la capa 20 (correspondiente a la segunda capa de la película anteriormente descrita) se convierte en una capa nuclear. La capa 26 es una capa más externa y corresponde a la tercera capa de la película anteriormente descrita.

El espesor de las capas 22, 20 y 26 puede ser igual o diferente.

- 15 En una realización, la capa sellante 22 se somete a co-extrusión con la capa nuclear 20. La capa de forro 26 se somete a co-extrusión con la capa nuclear 20. La capa sellante 22 y la capa de forro 26 están cada una en contacto directo e estrecho con la capa 20. En otras palabras, no existen capas intermedias entre la capa sellante 22 y la capa nuclear 20. De forma similar, no existen capas intermedias entre la capa de forro 26 y la capa nuclear 20.

En una realización, la bolsa de retorta 10 o bolsa de retorta 100 incluye una capa de barrera.

- 20 La bolsa de retorta 10/100 está diseñada para soportar una temperatura máxima aplicada en el intervalo de 120 a 135 °C (o cualquier valor individual o subintervalo en el mismo) durante 30 a 90 minutos sin degradación significativa.

- 25 La bolsa de la retorta se utiliza para albergar, proteger o conservar artículos no limitantes como alimentos, condimentos, medicinas y soluciones estériles. La bolsa de retorta puede ser "de almohada", o "de refuerzo" o una bolsa de retorta "auto-portante". En los envases de "forma y relleno", las bolsas de retorta se conforman en línea realizando sellados de fondo y laterales a partir de dos películas reunidas en contacto superficial entre sí, añadiendo el material a conservar y formando el sello final para encerrar el alimento u otra sustancia a envasar, todo en una operación continua. La bolsa de retorta resultante es generalmente una bolsa con forma de almohada. Alternativamente, el procesador puede emplear bolsas pre-fabricadas que tienen un solo extremo abierto, que luego se llenan y cierran o sellan después del llenado. Esta técnica es más adecuada para las bolsas de retorta de refuerzo. En una etapa final, la bolsa y el contenido de la retorta se calientan normalmente para pasteurizar, esterilizar o cocinar el contenido, tal como mediante el uso de un horno o vapor presurizado en una retorta.
- 30

La bolsa de retorta puede comprender dos o más realizaciones como se divulga en la presente memoria.

Definiciones

- 35 Todas las referencias a la Tabla Periódica de los Elementos se referirán a la Tabla Periódica de los Elementos, publicada y con derechos protegidos de CRC Press, Inc., 2003. Además, cualquier referencia a un Grupo o Grupos será a los Grupos o Grupos reflejados en esta Tabla Periódica de los Elementos utilizando el sistema IUPAC de numeración de grupos. A menos que se indique lo contrario, implícito en el contexto, o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes se basan en el peso.

- 40 Cualquier intervalo numérico aquí descrito, incluye todos los valores desde el valor inferior al valor superior, en incrementos de una unidad, siempre que haya una separación de al menos 2 unidades entre cualquier valor inferior y cualquier valor superior. A modo de ejemplo, si se indica que la cantidad de un componente, o un valor de una propiedad de composición o física, tal como, por ejemplo, la cantidad de un componente de mezcla, temperatura de reblandecimiento, índice de fusión, etc., está entre 1 y 100, se pretende que todos los valores individuales, tales como 1, 2, 3, etc., y todos los subintervalos, tales como, 1 a 20, 55 a 70, 197 a 100, etc., queden expresamente numerados en la presente memoria descriptiva. Para valores que son menores que uno, se considera que una unidad es 0,0001, 0,001, 0,01 o 0,1, según sea apropiado. Estos son sólo ejemplos de lo que se pretende específicamente, y todas las posibles combinaciones de valores numéricos entre el valor más bajo y el valor más alto enumerados, deben considerarse expresamente establecidas en esta solicitud. En otras palabras, cualquier intervalo numérico aquí indicado incluye cualquier valor o subintervalo dentro del intervalo indicado. Se han citado intervalos numéricos, como se analiza aquí, índice de fusión de referencia, caudal en masa fundida y otras propiedades.
- 45
- 50

- 55 El término "mezcla" o la expresión "mezcla de polímeros", como se usan aquí, es una mezcla de dos o más polímeros. Dicha mezcla puede o no ser miscible (sin separación de fases a nivel molecular). Dicha mezcla puede presentar o no separación de fases. Dicha mezcla puede contener o no una o más configuraciones de dominio, como se determina a partir de espectroscopia de electrones de transmisión, dispersión de luz, dispersión de rayos X, y otros métodos conocidos en la técnica.

El término "composición", tal como se utiliza aquí, incluye una mezcla de materiales que comprenden la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

5 El término "comprender", y sus derivados, no pretende excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, independientemente de que esté o no divulgado en la presente memoria descriptiva. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas en la presente memoria mediante el uso del término "comprender" pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o no, a menos que se indique lo contrario. Por el contrario, la expresión "consistir esencialmente en" excluye del alcance de cualquier cita posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, salvo aquellos que no sean esenciales para la operatividad. La expresión "consistir en" excluye cualquier componente, etapa o procedimiento no específicamente delimitado o enumerado. El término "o", a menos que se indique lo contrario, se refiere a los miembros listados individualmente, así como en cualquier combinación.

15 La expresión "polímero basado en etileno", tal como se utiliza en la presente memoria, es un polímero que comprende un monómero de etileno polimerizado en su mayor parte en peso (basado en el peso de polímero) y opcionalmente puede comprender al menos un comonómero polimerizado.

"Temperatura de inicio de la adhesión en caliente" (HTIT) es la temperatura a la que la adhesión en caliente alcanza 4 N/pulgada (2,54 cm) a medida que aumenta la temperatura de sellado.

"Ventana de temperatura de adhesión en caliente" o "Delta T" es el intervalo de temperatura en el que la resistencia a la adhesión en caliente es mayor o igual a 12,7 N/cm (5 N/pulg).

20 La expresión "polímero basado en olefina" es un polímero que contiene, en forma polimerizada, un porcentaje mayoritario en peso de una olefina, por ejemplo etileno o propileno, basado en el peso del polímero. Ejemplos no limitativos de polímeros basados en olefina incluyen polímeros basados en etileno y polímeros basados en propileno.

25 El término "polímero" es un compuesto macromolecular preparado por medio de polimerización de monómeros del mismo tipo o de tipo diferente. "Polímero" incluye homopolímeros, copolímeros, terpolímeros, interpolímeros, y así sucesivamente. El término "interpolímero" significa un polímero preparado por medio de polimerización de al menos dos tipos de monómeros o comonómeros. Incluye, pero no se limita a, copolímeros (que se refiere a polímeros preparados a partir de dos tipos diferentes de monómeros o comonómeros, terpolímeros (que se refiere a polímeros preparados a partir de tres tipos diferentes de monómeros o comonómeros), tetrapolímeros (que se refiere a polímeros preparados a partir de cuatro tipos diferentes de monómeros o comonómeros), y similares.

30 La expresión "polímero basado en propileno", tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a un polímero que comprende un monómero de propileno polimerizado en su mayor parte en peso (basado en el peso del polímero), y opcionalmente puede comprender al menos un comonómero polimerizado.

Métodos de ensayo

35 La claridad se mide de acuerdo con ASTM D 1746.

40 El coeficiente de fricción para las películas sometidas a co-extrusión se mide entre las películas con la capa externa (sellante) movida contra la capa externa (sellante) de la película soplada, medida de acuerdo con ASTM D 1894 a temperatura ambiente (23 °C). Un trozo de película se mantiene sobre un lecho horizontal. Otro trozo de película (de aproximadamente 6,4 por 7,6 cm (2,5 por 3 pulgadas)) está unido a la parte inferior de una pala de arrastre, que se colocó sobre la parte superior del lecho de película plana. Se usó un Monitor TMI/Dispositivo de Ensayo de Fricción y Deslizamiento, Modelo 32-06-00 para medir COF. La velocidad de extracción es de 6 pulgadas (15,24 cm) por minuto. Se registraron las fuerzas requeridas para iniciar el movimiento relativo y mantener el movimiento constante y se utilizaron para obtener los coeficientes de fricción estáticos y cinéticos, respectivamente. Los valores son un promedio de 5 lecturas.

45 Cristalinidad - La calorimetría de barrido diferencial (DSC) se utiliza para medir la cristalinidad en muestras basadas en etileno (PE) y en muestras basadas en propileno (PP). Se pesa una muestra en una película delgada a una temperatura de 190 °C. Se pesan aproximadamente 5 a 8 mg de muestra de película y se colocan en un recipiente DSC. La tapa es corrugada sobre la cazoleta para asegurar una atmósfera cerrada. La cazoleta de muestra se coloca en una celda DSC, y luego se calienta, a una tasa de aproximadamente 10°C/min, a 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 de calor, mediante un calor teórico de fusión de 292 J/g para PE (165 J/g, para PP), y multiplicando esta cantidad por 100 (por ejemplo, % de cristales = $(H_f/292 \text{ J/g}) \times 100$ (para PE)).

La densidad se mide de acuerdo con ASTM D 792-08.

La turbidez se mide de acuerdo con ASTM D 1003.

5 La resistencia al sellado térmico de las películas se mide usando Enepay MAGMA Hot Tack y Heat Seal Test System. Las películas se sellan a temperaturas especificadas y se dejan enfriar completamente a temperatura ambiente (23 °C). Las muestras de ensayo se acondicionan a 23 °C y 50 % de humedad relativa durante un mínimo de 24 horas antes de la prueba. Las películas de muestra con sellados térmicos se preparan en la siguiente sección de Ejemplos.

10 Ensayo de Adhesión en Caliente - Se miden las películas de muestra (preparadas en la sección de Ejemplos siguiente) usando un Sistema de Ensayo Enepay MAGMA de Adhesión en Caliente y Adhesión en Caliente MAGMA (disponible de Enepay Corporation, Raleigh, NC), basado en ASTM F 1921, Método B de acuerdo con las siguientes condiciones:

Tabla 2. Condiciones de Ensayo de Adhesión en Caliente de Películas Sometidas a Co-extrusión

Parámetro	Unidad	Valor
Ancho de muestra:	mm	25,4
Tiempo de sellado:	segundo	1,0
Presión de Sellado:	N/mm ²	0,275
Tiempo de retardo:	segundo	0,1
Velocidad de extracción:	mm/s	200

Los datos de adhesión en caliente se recogen a incrementos de temperatura de 10 °C.

15 El caudal en masa fundida (MFR) se mide de acuerdo con el método de ensayo ASTM D 1238 a 230 °C con un peso de 2,16 kg.

El índice en masa fundida (MI) se mide de acuerdo con el método de ensayo ASTM D 1238 a 190 °C con un peso de 2,16 kg.

20 La temperatura de fusión (T_m) de las muestras de polímero se mide por medio de calorimetría diferencial de barrido (DSC). Se somete una muestra a presión para dar lugar a una película delgada a una temperatura de 190 °C. Se pesan aproximadamente 5 a 8 mg de muestra de película y se colocan en una cazoleta de DSC. La tapa es corrugada en la cazoleta para asegurar una atmósfera cerrada. El recipiente de muestra se coloca en una celda DSC, y luego se calienta, a una velocidad de aproximadamente 10 °C/min, a 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 a -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 punto de fusión de una sustancia es la temperatura a la cual el material cambia de un estado sólido a líquido. El punto de fusión de un polímero se define aquí como la temperatura a la que el calor de fusión alcanza el máximo.

30 A modo de ejemplo y no limitativo, se proporcionarán ahora ejemplos de la presente divulgación.

Ejemplos

1. Composición polimérica

Se prepara el compuesto de bloques, el componente (C) como se describe en 82-91 de la solicitud relacionada de patente de Estados Unidos 2011/0082249.

35 Las condiciones de polimerización para la producción de los compuestos de bloques ejemplos 02, 03 y 14 se proporcionan en las Tablas 3A-3D a continuación. Las propiedades físicas de los compuestos de bloque resultantes 02, 03 y 14 se proporcionan en la Tabla 4.

40 El sistema catalítico incluye el catalizador ([([rel-2'2''-(1R, 2R)-1,2-ciclohexanodiilbis(metilenoxi-κO)]bis[3-(9H-carbazol-9-il)-5-metil[1,1'-bifenil]-2-olato-κO]](2-))dimetil-hafnio) y el cocatalizador, una mezcla de metildi(alquil C₁₄₋₁₈)amonio del tetraquis(pentafluorofenil)borato, preparado por reacción de una trialquilamina de cadena larga

ES 2 631 553 T3

(Armeen[™] M2HT, disponible de Akzo-Nobel, Inc.), HCl y Li [B (C₆F₅)₄], sustancialmente como se describe en el documento USP 5,919,9883, Ej. 2., se adquieren en Boulder Scientific y se usan sin purificación adicional.

5 El sistema de catalizador también incluye CSA (dietilcinc o DEZ) y metilalumoxano modificado (MMAO), se adquieren en Akzo Nobel y se usan sin purificación adicional. El disolvente para las reacciones de polimerización es una mezcla de hidrocarburos (SBP 100/140) obtenible de Shell Chemical Company y purificada a través de lechos de tamices moleculares 13-X antes de su uso.

Tabla 3A Condiciones del proceso para la producción de compuestos de bloques, ejemplos 02, 03.

Ejemplo	Alimentación de disolvente, kg/h	Alimentación de propileno, kg/h	Alimentación de etileno, kg/h	Alimentación de hidrógeno, SCCM	Temp, C	Concentración de catalizador, ppm Hf	Flujo de la solución catalizadora, kg/h	Concentración de co-catalizador, ppm	Flujo de la solución de cocatalizador, kg/h	Flujo de CSA, g Zn/h	Flujo de MMAO, g/h Al	Conversión de propileno, %	División calculada, %	Eficiencia del Catalizador, (g Poly/g M)* 10E6
Condiciones de Proceso del Primer Reactor														
02	166,4	6,2	9,8	13	95	19,9	0,164	199	0,136	10,4	0,43	91	70	4,72
03	104,1	3,6	6,0	13	95	9,9	0,109	199	0,045	6,1	0,25	90	42	8,74
Condiciones Proceso del Segundo Reactor														
02	83,6	7,4		10	95	59,9	0,59	1000	0,36		0	90		0,26
03	156,0	14,4		10	93	59,9	0,55	1000	0,32		0	90		0,42

ES 2 631 553 T3

Tabla 3B - Propiedades físicas - Ejemplos de compuestos de bloques 02, 03

Ejemplo	% en peso de extracción	MFR a 230 °C	Mw Kg/mol	Mw/Mn	% en peso C ₂	Tm (°C)	Tc (°C)	Entalpía de fusión (J/g)	Tg (°C) por DSC	% En peso de PP de la separación de HTLC
02	62,3	7,6	132	2,31	42,4	128	74,5	52	-46	13,0
03	29,1	1,7	202	2,53	26,9	134	91	67	-47	32,5

Tabla 3C. Condiciones del proceso para producir compuesto de bloques, ejemplo 14

Ejemplo	Temperatura de control del reactor (°C)	Alimentación disolvente (kg/h) ((lb/h))	Alimentación de Propileno (kg/h) ((lb/h))	Alimentación de etileno (kg/h) ((lb/h))	Conc. Propileno en reactor. (g/l)	Rendimiento del catalizador (g _{poli} /g _M)*10 ⁶	Flujo de Catalizador (l/h) ((lb/h))	Flujo de Catalizador-1 ((lb/h))	Flujo de Catalizador-2 (kg/h) ((lb/h))	Flujo DEZ (kg/h) ((lb/h))	Tasa de Producción (kg/h) ((lb/h))
Condiciones de Proceso del Primer Reactor											
14	105	104 (229)	0,9 (2)	8 (18)	1,08	2,40	0,13 (0,28)	0,20 (0,44)	0,20 (0,45)	0,33 (0,73)	5 (11)
Condiciones del Segundo Proceso del Reactor											
14	93	156 (343)	15 (32)	0(0)	1,97	0,44	0,30 (0,66)	0,30 (0,66)			15 (34)

Tabla 3D - Propiedades físicas - compuesto de bloques, ejemplo 14

Ejemplo	MFR a 230 °C	Mw Kg/mol	Mw/Mn	% En peso C ₂	Tm (° C) Pico 1 (pico 2)	Tc (°C)	Entalpía de fusión (J/g)	Tg (°C)	% en peso de PP de la separación de HTLC
14	5,8	151	2,9	37,5	127 (110)	95	97	-24	28

Cada ejemplo compuesto de bloques, 02, 03 y 14 contiene

(i) homopolímero de propileno isotáctico cristalino (iPP);

5 (ii) polímero de etileno/propileno (EP); y

(iii) copolímero de bloques (dibloque) compuesto por bloque iPP y bloque EP.

La Tabla 4 proporciona un resumen analítico de los ejemplos compuestos de bloques 02, 03 y 14. A menos que se indique lo contrario, las propiedades de la Tabla 4 son para el compuesto de bloques (C).

Tabla 4. Resumen analítico de compuesto de bloques, componente (C) - Ejemplos

Ej	Densidad	MFR a 230 °C (g/10 min)	Mw Kg/mol	Mw/Mn	% En peso de C ₂	Fracción de peso estimada iPP (dura) (C)(i)	Estimación de la fracción de peso molecular EP (blanda) (C)(ii)	Índice compuesto de bloques estimado	Rendimiento estimado de dibloque (C) (iii), % en peso
02	0,8688	7,6	132	2,31	42,4	0,30	0,70	0,19	19
03	0,8804	1,7	202	2,53	26,9	0,60	0,40	0,32	32
14	0,8997	5,8	151	2,9	37,5	0,60	0,40	0,55	55

10

2. Películas

Los componentes (A), (B) y (C) se mezclan en seco antes de su adición en la tolva de alimentación del extrusor. La composición polimérica compuesta de (A) interpolímero de propileno/ α -olefina, (B) polímero basado en etileno y compuesto de bloques (C) se somete a co-extrusión para dar lugar a estructuras de película.

15 Las películas sometidas a co-extrusión de tres capas se fabrican usando una Línea de Película Soplada por Extrusión Colin con tres extrusores. Las condiciones de fabricación de la película se muestran en la Tabla 5 a continuación. Nylon Ultramid C33L01 se utiliza como la capa de forro (dentro de la burbuja). Una mezcla de 90 % en peso de ATTANE 4201 (un copolímero de etileno/octeno de ultra baja densidad de calidad comercial, disponible en Dow Chemical Company) y 10 % en peso de AMPLIFY GR 205 (un polímero injertado con anhídrido maleico, HDPE, disponibles en The Dow Chemical Company) se utiliza como capa nuclear. Las composiciones de la capa sellante y las respectivas propiedades de la película de tres capas se muestran en la Tabla 6.

20

Los componentes para la capa de sellado se proporcionan en la Tabla 5A a continuación.

Tabla 5A. Componentes de la capa de sellado

Polímero	MI/MFR	Densidad
(B) Affinity PL1880	1,0	0,902
(A) H110-02N	2,0*	0,902
(A) DS6D81	5,0*	0,900

ES 2 631 553 T3

Polímero	MI/MFR	Densidad
(C) Compuesto de bloques (14 de la Tabla 3, 4)	5,8*	0.8997
MI medida a 190 °C 2,16 Kg		
* MFR medido a 230 °C, 2,16 kg.		

Tabla 5B. Condiciones de extrusión de 3 capas sometidas a co-extrusión

Parámetro	Unidad	Valor		
Separación de la boquilla	mm	2,0		
BUR		2,5		
Espesor	(milésimas de pulgada) µm	(3,5) 89		
Ancho plano	cm	23-24		
Velocidad de transporte	m/min	5,0-5,2		
Tasa real	kg/h	10,4-13,1		
		EX25-A	EX30-A	EX25-B
Configuración de la capa		Forro (burbuja en el interior)	Núcleo	Sellante (capa exterior)
Relación de capa	%	25	50	25
Temperatura de fusión	°C	223-225	191-196	187-194
Carga del motor	amperio	1,3-2,1	6,1-6,5	1,7-4,0
Velocidad del husillo	rpm	57-63	70-74	61-65

Tabla 6. Composiciones de capa sellante y propiedades de la película de tres capas

Comentario	Unidad	CS-1	CS-2	EX-A1	EX-A2	EX-A3	EX-A4	EX-A5
		11-1	11-9	11-4	11-5	11-6	11-10	11-11
(B) Affinity PL 1880		100	83	85	75	60	75	60
(A) H110 - 162N (161 °C)			17	10	15	30		
(A) DS6D81							15	30
(C) Compuesto de bloques (14 de las Tablas 3, 4)				5	10	10	10	10

ES 2 631 553 T3

Comentario	Unidad	CS-1	CS-2	EX-A1	EX-A2	EX-A3	EX-A4	EX-A5
COF cinético (F - M)		1,19	1,09	1,24	1,09	0,71	1,21	0,87
COF estático (F-M)		1,37	1,20	1,40	1,21	0,82	1,32	1,01
Desv. Tip., COF estático		0,14	0,06	0,082	0,07	0,06	0,05	0,09
Desv. Tip., COF cinético		0,13	0,05	0,075	0,06	0,05	0,06	0,09
Turbidez (%)	(%)	0,63	3,44	1,034	1,51	6,46	2,04	6,47
Desv. Típ. Turbidez (%)	(%)	0,18	0,03	0,06	0,1	0,12	0,16	0,15
Claridad (%)	(%)	98,2	94,9	97,94	96,4	91,7	96,6	91,2
Desv. Tipo. Claridad ()	(%)	0,21	2,3	0,055	0,32	0,37	0,37	0,15
Adhesión en caliente/Max	(N/pulg)	(8,1)	(8,1)	(8,1)	(8,4)	(8,7)	(7,3)	(10,6)
	N/cm	20,6	20,6	20,6	21,3	22,1	18,5	26,9
Tempo HT máx	(°C)	120	120	130	120	120	120	120
HTIT (°C 4N/in)	(°C)	97	108	108	100	93	103	105
Ventana HT (HT.5 N)	(°C)	36	43	43	52	59	41	44
Fuerza de sellado térmico	(lb/pulg)	(9,8)	(9,1)	(9,9)	(9,1)	(8,8)	(8,7)	(9,6)
	kg/m	175	163	177	163	157	155	171
HT a 150 ° C	(N/pulg)	(4,33)	(5,13)	(5,31)	(5,37)	(5,54)	(4,73)	(5,09)
	N/cm	11,0	13,0	13,5	13,6	14,1	12,0	12,9
Desv. Tip., HT @ 150 °C	(N/pulg)	(1,04)	(0,72)	(1,17)	(0,68)	(0,29)	(0,86)	(0,47)
	N/cm	2,64	1,83	2,97	17,3	0,74	2,18	1,19

Ventana de temperatura de adhesión en caliente

5 Con la estructura de película especificada, las películas sometidas a co-extrusión preparadas con la presente composición polimérica presentan una adhesión en caliente superior a 12,7 N/cm (5 N/in) en un intervalo de temperatura de al menos 40 °C o al menos 45 °C, O al menos 50 °C (Tabla 6) basado en ASTM F 1921, Método B con un tiempo de permanencia de 1,0 segundos y un tiempo de enfriamiento de 0,1 segundos. Los datos de la ventana de temperatura de adhesión en caliente se muestran en la Figura 6.

Temperatura de Inicio de Adhesión en Caliente (HTIT)

10 Las películas sometidas a co-extrusión preparadas con la presente composición polimérica en la capa sellante presentan una temperatura de inicio de adhesión en caliente comparable o inferior, en comparación con las muestras comparativas. En general, es deseable una temperatura inferior de inicio de adhesión en caliente para mejorar el procesamiento y la velocidad de producción de la operación de envasado. Las películas sometidas a co-extrusión que contienen la presente composición polimérica en la capa sellante exhiben HTIT inferior al de las películas que contienen un SLEP en la capa sellante. Los datos HTIT se enumeran en la Tabla 6 y se muestran en la
15 Figura 7.

Coeficiente de Fricción (COF)

5 En general, es deseable un COF inferior para un procesamiento mejorado y/o una velocidad de envasado más rápida. Los datos de COF se muestran en la Tabla 6 y en la Figura 9. Las películas sometidas a co-extrusión con capa sellante preparadas con la presente composición polimérica presentan COF inferior, en comparación con muestras comparativas preparadas con SLEP y polímeros basados en polipropileno.

Resistencia de Adhesión en Caliente a Temperaturas Elevadas

10 Otro aspecto muy útil de los presentes ejemplos es su resistencia a la adhesión en caliente a temperaturas elevadas, tal como a 150 °C. Una mayor resistencia a la adhesión en caliente a altas temperaturas permite el envasado y/o procesamiento del contenido a temperaturas elevadas, tales como la esterilización a través de ebullición de agua u otros mecanismos de calentamiento, para uso en aplicaciones de retorta. Como se muestra en las Figuras 10 y 6, los valores de adhesión en caliente de los presentes ejemplos a 150 °C son más altos que los de las muestras comparativas correspondientes.

Propiedades ópticas

15 Los presentes ejemplos muestran muy buenas propiedades ópticas, como se muestra en la Tabla 6 y en las Figuras 11. Los valores de claridad de las películas que contienen sellantes de las muestras comparativas y los presentes ejemplos son todos superiores a 90 %.

20 Se pretende específicamente que la presente descripción no se limite a las realizaciones e ilustraciones contenidas en el presente documento, sino que incluya formas modificadas de dichas realizaciones que incluyen porciones de las realizaciones y combinaciones de elementos de diferentes realizaciones que entran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición polimérica que comprende:

(A) de 1 a 50 % en peso, basado en el peso total de (A) y (B), de un polímero basado en propileno;

(B) al menos 50 por ciento en peso, basado en el peso total de (A) y (B), de un copolímero de etileno/ α -olefina con una densidad menor o igual a 0,91 g/cm³ (g/cc); y

(C) de 1 a 30 % en peso de un compuesto de bloques que comprende un copolímero blando, un polímero duro y un copolímero de bloques que tiene un segmento blando y un segmento duro, en el que el segmento duro del copolímero de bloques tiene la misma composición que el polímero duro del compuesto de bloques y el segmento blando del copolímero de bloques tiene la misma composición que el copolímero blando del compuesto de bloques, en el que los segmentos duros se refieren a bloques altamente cristalinos de unidades polimerizadas en las que el monómero está presente en una cantidad mayor que 95 % en peso. %, y los segmentos blandos se refieren a bloques amorfos o elastoméricos de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero es mayor que 10 moles %, en el que:

i) el polímero duro es un polímero cristalino basado en propileno;

ii) el copolímero blando es un polímero de etileno/ α -olefina; y

iii) el copolímero de bloques comprende el bloque cristalino basado en propileno y el bloque de etileno/ α -olefina.

2. La composición polimérica de la reivindicación 1, en la que el polímero (A) basado en propileno se selecciona del grupo que consiste en homopolímero de propileno y copolímero propileno/etileno.

3. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que el copolímero de etileno/ α -olefina (B) comprende un copolímero de etileno/ α -olefina homogéneamente ramificado.

4. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el copolímero de etileno/ α -olefina (B) comprende un polímero de etileno sustancialmente lineal.

5. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que el polímero de etileno/alfa-olefina tiene un índice de fusión de 0,5 g/10 min a 25 g/10 min.

6. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que el copolímero de bloques (C) (iii) comprende un dibloque con la fórmula (1) siguiente:



en la que EP representa un segmento de unidades monoméricas de etileno y propileno polimerizadas, y iPP representa un segmento de homopolímero de propileno isotáctico.

7. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que el compuesto de bloques (C) comprende más de 15 % en peso de C(iii), basado en el peso total del compuesto de bloques (C).

8. La composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que el compuesto de bloques (C) tiene una densidad de 0,88 g/cm³ (g/cc) a 0,90 g/cm³ (g/cc) y un índice de fusión de 1 g/10 min a 50 g/10 min.

9. Una película que comprende al menos una capa formada a partir de la composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

10. Una película que comprende:

una primera capa que comprende la composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1-8; y

una segunda capa que comprende un polímero basado en olefina.

11. La película de la reivindicación 10, en la que la segunda capa comprende un polímero basado en olefina y opcionalmente un polímero basado en olefina funcionalizado.

12. Una bolsa de retorta que comprende:

una primera capa que comprende la composición polimérica de cualquiera de las reivindicaciones 1 - 8;

una segunda capa que comprende un polímero basado en olefina; y

una tercera capa opcional.

13. La bolsa de retorta de la reivindicación 12, en la que la primera capa es una capa sellante y la segunda capa comprende de 70 % en peso a 99 % en peso de un polímero basado en olefina y de 30 % en peso a 1 % en peso de un polímero basado en olefina funcionalizado.

5 **14.** La bolsa de retorta de cualquiera de las reivindicaciones 12 - 13, en la que la tercera capa comprende un material seleccionado del grupo que consiste en nailon, poli(tereftalato de etileno) (PET), polipropileno y combinaciones de los mismos.

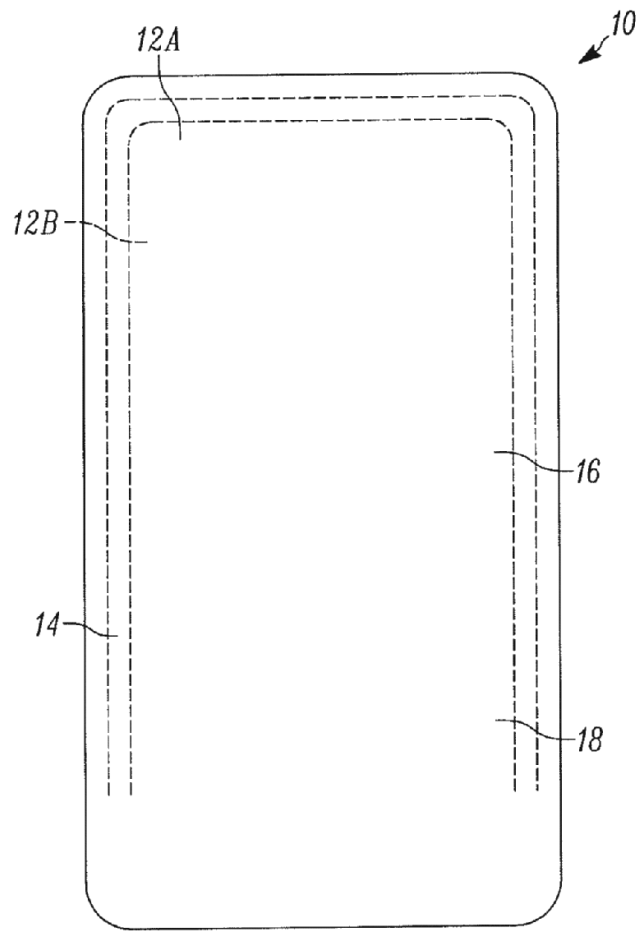


Figura 1

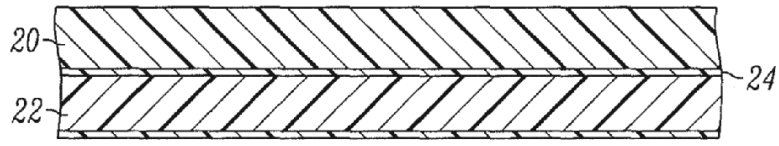


Figura 2

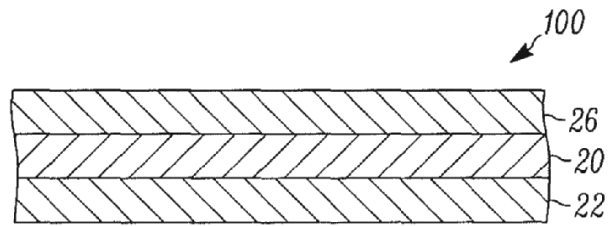


Figura 3

Adhesión en caliente como función de la temperatura de sellado

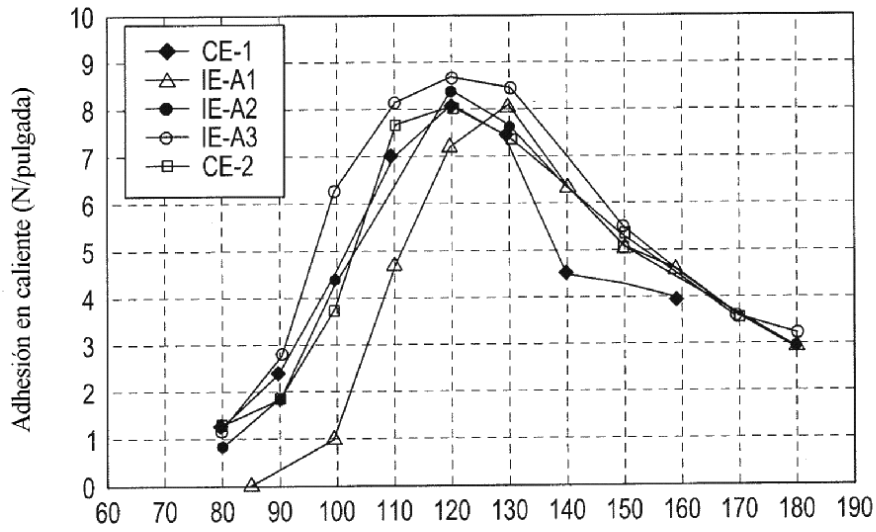


FIG. 4

Ventana de temperatura de adhesión en caliente

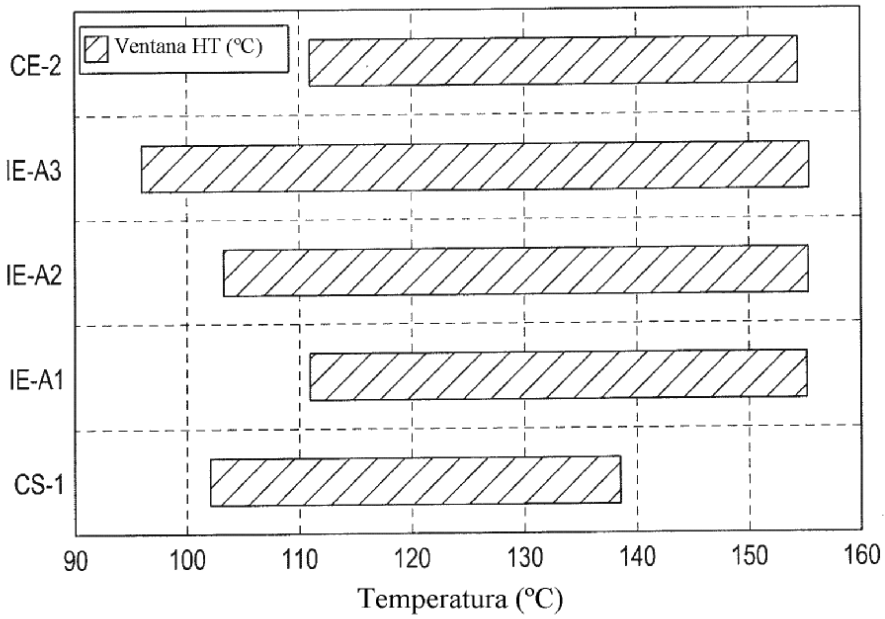


FIG. 5

Comparación de la ventana de temperatura de adhesión en caliente vs. relación de polipropileno con respecto a copolímero de etileno/alfa-olefina (PER) en las composiciones de sellado

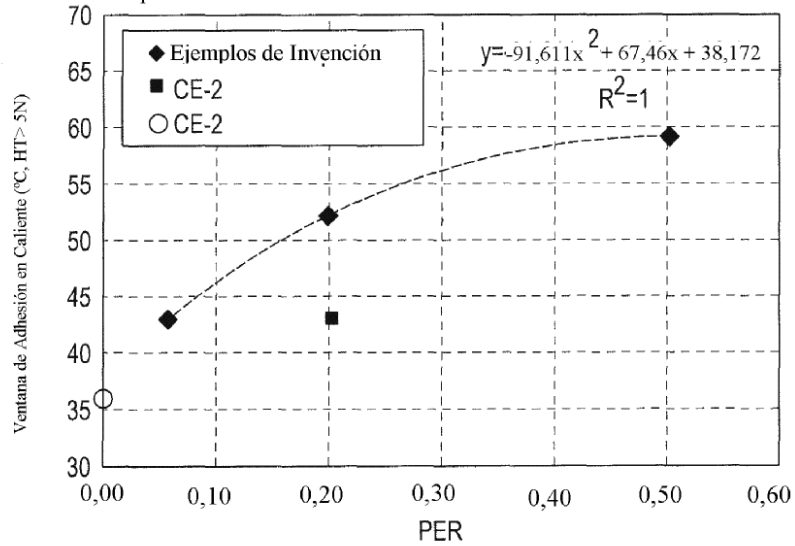


FIG. 6

Ventana de temperatura de inicio de adhesión en caliente vs. relación de propileno con respecto a copolímero de etileno/alfa-olefina (PER) en composiciones de sellado

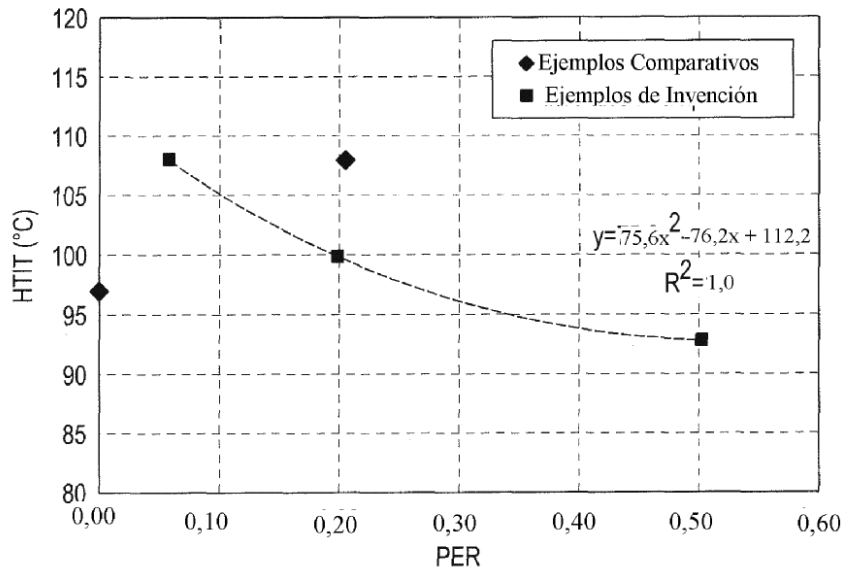


FIG. 7

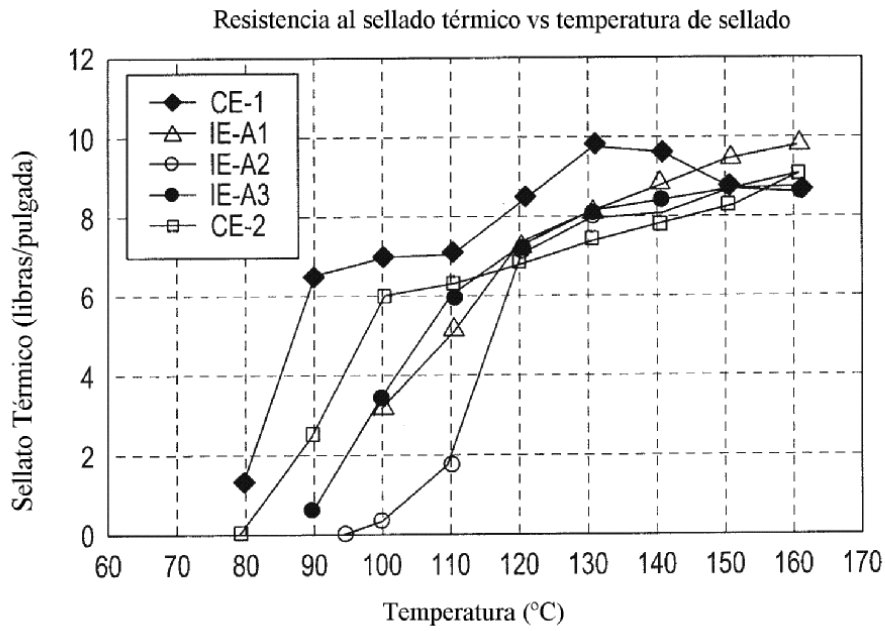


FIG. 8

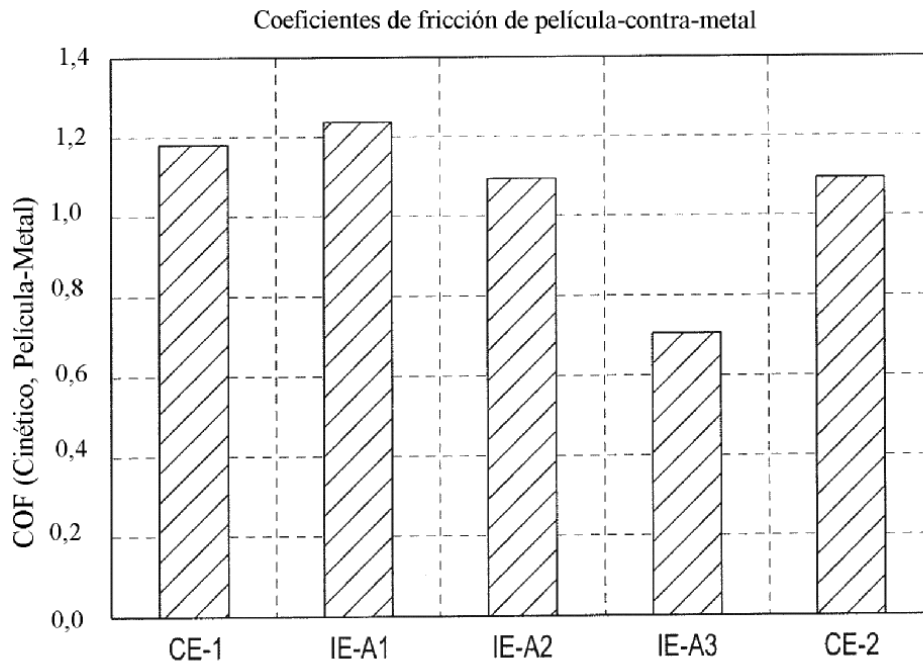


FIG. 9

Resistencia a la adhesión en caliente de películas a una temperatura de sellado de 150 °C

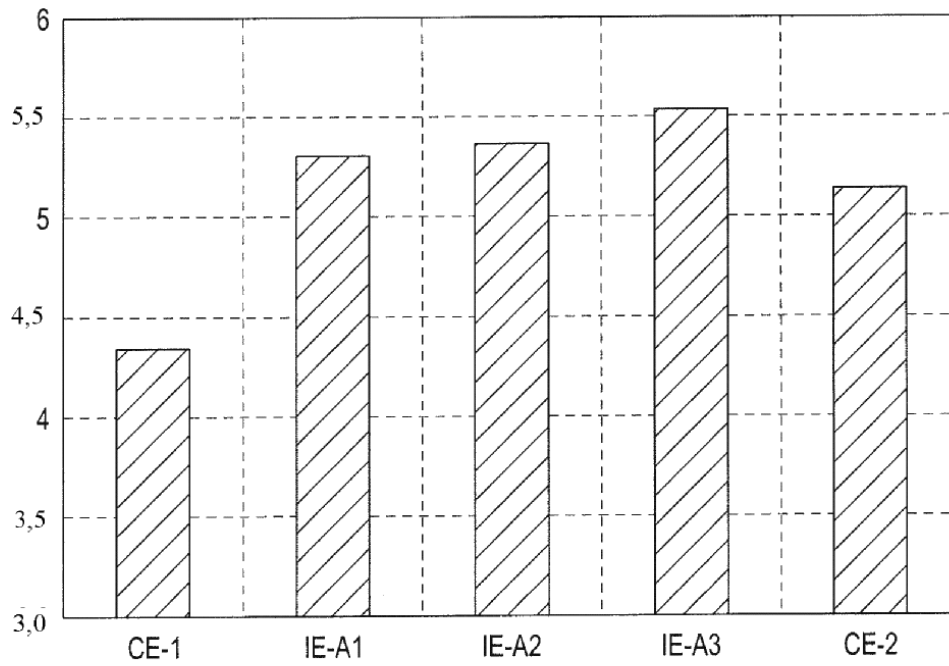


FIG. 10

Claridad de las películas

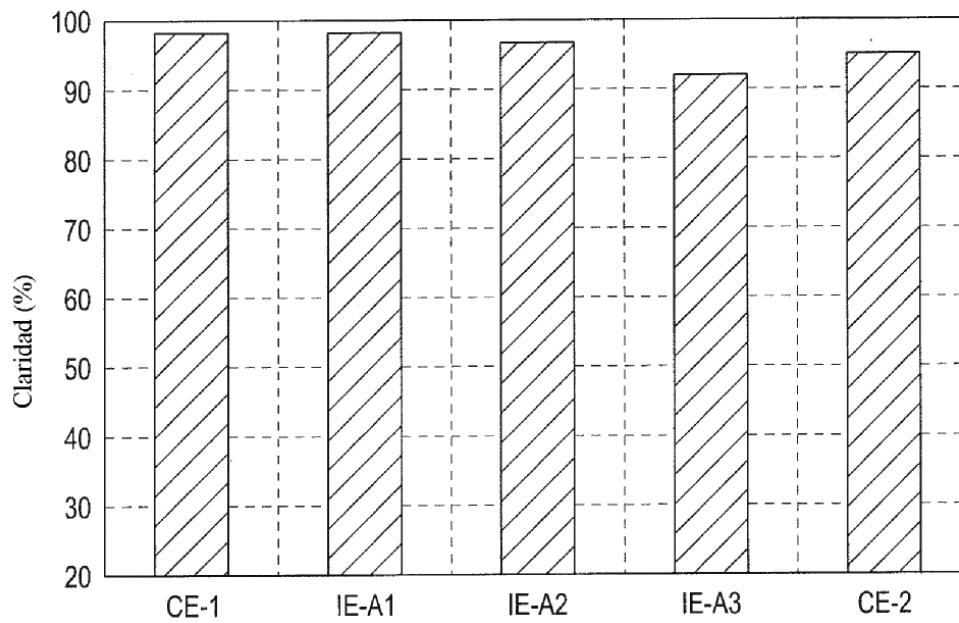


FIG. 11