



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 022**

51 Int. Cl.:
C08L 23/08 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
C08L 23/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03759328 .2**
86 Fecha de presentación : **22.09.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1546254**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **29.06.2005**

54 Título: **Composiciones poliméricas para revestimiento por extrusión.**

30 Prioridad: **23.09.2002 US 412843 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **DOW GLOBAL TECHNOLOGIES Inc.**
Washington Street, 1790 Building
Midland, Michigan 48674, US

72 Inventor/es: **Weeks, Ronald, J.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 293 022 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

Composiciones poliméricas para revestimiento por extrusión.

5 Esta invención se refiere, de manera general, a composiciones de película útiles para aplicaciones de revestimiento por extrusión, y más específicamente a proporcionar capas sellantes para aplicaciones de envasado.

10 Hay muchos ejemplos de composiciones poliméricas útiles para aplicaciones de revestimiento por extrusión, que incluyen mezclas de polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) con polietileno de baja densidad de alta presión (radicales libres) (LDPE). El revestimiento por extrusión es un medio de revestimiento de un sustrato con un polímero particular, de tal modo que el sustrato está proporcionando una funcionalidad, tal como sellabilidad, a otro sustrato más o a sí mismo. Los ejemplos incluyen envases para zumo, que tienen típicamente un polímero interior revestido por extrusión sobre un sustrato de papel de aluminio donde el revestimiento de polímero se sella (adhiere) después a sí mismo. El revestimiento por extrusión es un procedimiento muy particular en el que el estrechamiento ("neck-in") es importante en la formación del revestimiento. El "neck-in" se refiere a la capacidad de la formulación del polímero de retener su anchura, o sus dimensiones originales después de la extrusión. Minimizar el "neck-in" permite que la formulación del polímero revista de manera más eficaz y uniforme el sustrato.

20 Por ejemplo, la patente de EE.UU. 5.587.247 describe composiciones de resinas para moldeo por extrusión que comprenden un polímero de etileno de alta presión que tiene un pico endotérmico en el intervalo de 80°C-120°C, un copolímero de etileno que tiene un pico endotérmico en el intervalo de 118°C-130°C y un copolímero de etileno que, entre otras propiedades, no tiene un pico endotérmico por encima de 110°C.

25 La solicitud de patente internacional WO 01/10643 describe una película que comprende una composición de 50 a 100% de un copolímero homogéneo de etileno y alfa olefina y un copolímero heterogéneo de etileno y alfa olefina y de 0 a 50% de una resina polimérica.

30 La patente de EE.UU. 6.306.969 describe una composición que comprende un polímero de etileno seleccionado entre un copolímero de etileno homogéneo y heterogéneo y un polímero de etileno de alta presión iniciado por radicales libres.

35 Sin embargo, todavía hay una necesidad de una formulación polimérica que reduzca el "neck-in" a la vez que mantenga una buena sellabilidad.

Los autores de la invención han descubierto composiciones poliméricas adecuadas de manera única para el revestimiento por extrusión, que tienen un "neck-in" mínimo y unas características de sellado (por ejemplo, bajas temperaturas de iniciación del sellado por calor) y propiedades de tenacidad excelentes. Estas composiciones comprenden:

40 (A) de 60 a 80 por ciento en peso de una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, en donde la mezcla de (A) comprende de 40 a 75 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 25 a 60 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado, y

45 (B) de 20 a 40 por ciento en peso de al menos un polímero que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla (A). Una capa de película y un artículo fabricado que comprende la capa de película preparada a partir de estas composiciones también están dentro del alcance de la invención.

50 En otra realización de la invención, se prepara una película que comprende al menos dos capas,

(A) siendo una capa preparada a partir de una composición polimérica, comprendiendo la composición una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, y

55 (B) otra capa que comprende al menos un otro polímero que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla de (A).

60 La Figura 1 muestra un gráfico de calorimetría de barrido diferencial (DSC) de la mezcla (A) de la invención. Nótese que son evidentes tres picos de fusión distintos.

Las resinas poliméricas utilizables en esta invención son polietilenos, y para el componente (B) se puede usar adicionalmente un copolímero aleatorio de polipropileno (PPRCP), copolímeros de estireno/butadieno (SBC), poliestireno, copolímeros de etileno-acetato de vinilo (EVA) y copolímeros de cíclico/olefina (COC).

65 Los polietilenos utilizables en esta invención caen en dos amplias categorías, los preparados con un iniciador de radicales libres a alta temperatura y alta presión, y los preparados con un catalizador de coordinación a alta temperatura y presión relativamente baja. Los primeros se conocen, de manera general, como LDPE y se caracterizan

por cadenas ramificadas de unidades monoméricas polimerizadas que cuelgan de la cadena principal del polímero. Los polímeros LDPE tienen una densidad entre 0,910 y 0,940 g/cm³. La densidad del polímero se mide de acuerdo con el procedimiento de la norma ASTM D-792 en la presente memoria, a menos que se indique de otro modo.

5

Los polímeros y copolímeros de etileno preparados por el uso de un catalizador de coordinación, tal como un catalizador de Ziegler-Natta o de Phillips, se conocen generalmente como polímeros lineales debido a la ausencia sustancial de cadenas de ramificaciones de unidades de monómero polimerizado que cuelgan de la cadena principal. También son bien conocidos los copolímeros lineales de etileno y al menos una α -olefina de 3 a 12 átomos de carbono, preferiblemente de 4 a 8 átomos de carbono, y están disponibles en el mercado. Como se conoce bien en la técnica, la densidad de un copolímero de etileno/ α -olefina lineal es una función tanto de la longitud de la α -olefina como de la cantidad de dicho monómero en el copolímero en relación con la cantidad de etileno, cuanto mayor es la longitud de la α -olefina y mayor es la cantidad de α -olefina presente, menor es la densidad del copolímero. El LLDPE es un polímero heterogéneo, lo que significa que el comonómero no está distribuido de manera uniforme a lo largo de la cadena principal del polímero. Las distribuciones de ramificación para los polímeros de etileno heterogéneos son amplias debido a la no uniformidad de ramificación. El LLDPE es típicamente un copolímero de etileno y una α -olefina de 3 a 20 átomos de carbono, preferiblemente 4 a 8 átomos de carbono (por ejemplo, 1-buteno, 1-octeno, que tiene suficiente contenido en α -olefina para reducir la densidad del copolímero a la del LDPE (por ejemplo, 0,910 g/cm³ a 0,940 g/cm³). Cuando el copolímero contiene incluso más α -olefina, la densidad caerá por debajo de aproximadamente 0,91 g/cm³ y estos copolímeros se conocen, de manera intercambiable, como polietileno de densidad ultrabaja (ULDPE) o VLDPE. Las densidades de los polímeros VLDPE o ULDPE oscilan, de manera general, de 0,87 a 0,91 g/cm³. Tanto el LLDPE como el VLDPE o ULDPE son bien conocidos en la técnica, como lo son sus procedimientos de preparación. Por ejemplo, el LLDPE heterogéneo se puede preparar usando catalizadores de Ziegler-Natta en un procedimiento en suspensión, fase gaseosa, disolución o alta presión, tal como se describe en la patente de EE.UU. 4.076.698, mientras que los polímeros de etileno lineales homogéneos se pueden preparar como se describe en la patente de EE.UU. 3.645.992. Los polímeros de etileno homogéneos tienen una distribución de la ramificación uniforme, esto es, sustancialmente todas las moléculas del polímero tienen la misma cantidad de comonómero incorporada en cada una. Los índices de amplitud de distribución de la composición (CDBI) se han usado para caracterizar las distribuciones de ramificación (u homogeneidad o heterogeneidad), y se pueden determinar de acuerdo con la patente de EE.UU. 5.246.783 usando el dispositivo descrito en la patente de EE.UU. 5.008.204. El CDBI para polímeros heterogéneos está entre 30 y 70, mientras que el CDBI para polímeros homogéneos es mayor que 80 y puede ser tan alto como 100. El polietileno homogéneamente ramificado es preferiblemente un interpolímero de etileno y al menos una alfa-olefina C₃-C₂₀.

La mezcla de polímeros (A) puede ser una mezcla física de materiales secos, con una posterior mezcla por fusión, o la mezcla (A) se puede preparar *in-situ*, como se describe y se reivindica en la patente de EE.UU. 5.844.045.

El polietileno de alta densidad (HDPE), que tiene, de manera general, una densidad de 0,941 a 0,965 g/cm³, es típicamente un homopolímero de etileno, y contiene pocas cadenas de ramificación en relación con los diversos copolímeros lineales de etileno y una α -olefina. El HDPE es bien conocido, se encuentra disponible en el mercado en diversas calidades, y se puede usar en esta invención.

Los copolímeros de polipropileno de esta invención son polímeros que comprenden unidades derivadas de propileno y etileno y/o uno o más comonómeros insaturados. El término "copolímero" incluye terpolímeros, tetrapolímeros. "Copolímero aleatorio" significa un copolímero en el que el monómero está distribuido al azar a través de la cadena polimérica. Típicamente, los copolímeros de polipropileno comprenden unidades derivadas de propileno en una cantidad de al menos 60, preferiblemente al menos 70 y más preferiblemente al menos 80, por ciento en peso del copolímero. El etileno y/o los uno o más comonómeros insaturados del copolímero comprenden al menos 0,1, preferiblemente al menos 1 y más preferiblemente al menos 3 por ciento en peso, y la cantidad máxima típica de comonómero insaturado no excede de 40, y preferiblemente no excede de 30 por ciento en peso del copolímero. Tales copolímeros aleatorios de polipropileno están disponibles en el mercado, por ejemplo, DOW PolyPropylene RESINSTM disponibles en The Dow Chemical Company.

Los copolímeros de estireno/butadieno (SBC) son resinas transparentes conocidas en la técnica. Las resinas SBC proporcionan tanto una alta transparencia como una buena rigidez de película. Los ejemplos de resinas SBC adecuadas son la familia de SBC K-Resin[®] disponible en Chevron Phillips Chemical Company LP.

Los copolímeros de cíclico-olefina (COC) son copolímeros de etileno y norborneno amorfos, transparentes como el vidrio, preparados por medio de catalizadores de metaloceno. Las resinas COC proporcionan una buena rigidez y una alta transparencia. El COC está disponible en el mercado, por ejemplo, los copolímeros COC Topas[®] disponibles en Ticona.

El poliestireno es una resina transparente bien conocida en la técnica y disponible en el mercado. El poliestireno proporciona tanto una alta transparencia como una buena rigidez de película. Un ejemplo de un poliestireno adecuado disponible en el mercado es el poliestireno StyronTM 663, disponible en The Dow Chemical Company.

ES 2 293 022 T3

Los copolímeros de etileno-acetato de vinilo son elastómeros bien conocidos, disponibles en el mercado.

La mezcla de (A) comprende de 40 a 75 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 25 a 60 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado. El polietileno heterogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 3 a 6, y el polietileno homogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 1,5 a 3. La mezcla de (A) puede tener un índice de fusión, I₂, de 10 gramos/10 minutos a 30 gramos/10 minutos. El índice de fusión (I₂) se mide de acuerdo con la norma ASTM D 1238, Condición 190 C/2,16 kg. La mezcla de (A) también puede tener una densidad de 0,88 gramos/centímetro cúbico a 0,92 gramos/centímetro cúbico. La mezcla de (A) tiene al menos 3 picos de fusión en una curva de calorimetría de barrido diferencial. Preferiblemente, la mezcla de (A) comprende de 50 a 60 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 40 a 50 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado.

El componente (B) se puede seleccionar del grupo que consiste en polietileno de baja densidad, copolímeros de etileno/ácido carboxílico, ionómeros de copolímeros de etileno/ácido carboxílico, copolímeros de etileno y acetato de vinilo, homopolímeros de polipropileno de alta resistencia del fundido, y copolímeros de polipropileno de alta resistencia del fundido. El componente (B) debe tener una resistencia del fundido de al menos dos veces la de la mezcla (A), con resistencias del fundido mayores incluso, tales como alrededor de 2,5 veces la resistencia del fundido de la mezcla (A), alrededor de 3 veces la resistencia del fundido de la mezcla (A) o incluso mayores, también contempladas.

Preferiblemente, la composición comprende además al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en: polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de alta densidad, mezclas de los mismos, homopolímero de polipropileno, copolímero aleatorio de polipropileno, copolímero de estireno/butadieno, poliestireno, copolímero de etileno-acetato de vinilo y copolímero de cíclico-olefina.

Aunque no se está atado a ninguna teoría particular, se cree que el beneficio del polímero de triple fase (tres picos de fusión) es que permite el sellado con una baja temperatura de iniciación del sellado por calor, debido al alto porcentaje del primer pico (esto es, el pico principal, que se produce a la temperatura más baja), mientras que el segundo y tercer picos contribuyen a una resistencia al calor global, expresada por la temperatura de ablandamiento Vicat.

Preferiblemente, el componente (A) comprende de 60 a 80 por ciento en peso de la composición y el componente (B) comprende de 20 a 40 por ciento en peso de la composición. En las composiciones de la presente invención se pueden usar también, ventajosamente, aditivos usados comúnmente en la técnica, tales como antioxidantes.

En otra realización, se prepara una capa de película a partir de una composición polimérica, comprendiendo la composición:

- (A) de 60 a 80 por ciento en peso de una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, y
- (B) de 20 a 40 por ciento en peso de al menos un polímero que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla (A).

Las capas de película inventivas son adecuadas para el uso en envases para zumos, empaquetado de aperitivos y aplicaciones de formado/llenado/sellado vertical, entre otras.

Ejemplos

Las siguientes resinas se usaron en la producción de las películas de los Ejemplos.

Un LDPE que tenía un índice de fusión, I₂, de 2,3 g/10 min (medido por la norma ASTM D-1238, Condición 190 C/2,16 kg), una densidad de 0,918 g/cm³ (medida por la norma ASTM D-792), una tensión del fundido de 8 gramos, medida según el método descrito previamente en la Descripción Detallada de la Invención, y que tenía 300 ppm de un antioxidante fenólico impedido (en este ejemplo, Irganox 1010, disponible en Ciba Geigy)

Mezcla (A): Una mezcla de 56 por ciento en peso de un polímero de etileno homogéneo que tenía un índice de fusión, I₂, de 20 g/10 min (medido por la norma ASTM D-1238, Condición 190 C/2,16 kg) y una densidad de 0,903 g/cm³ (medida por la norma ASTM D-792)) y 44 por ciento en peso de un polímero de etileno heterogéneo de tal modo que la mezcla resultante tiene un índice de fusión final de 20 gramos/10 minutos y una densidad de 0,907 gramos/centímetro cúbico.

ES 2 293 022 T3

Las formulaciones se hicieron pasar por una línea de revestimiento por extrusión equipada con un extrusor de 3,5" (9 cm) (32 L/D) que funcionó con las siguientes temperaturas de zona:

5	Cilindro 1	200	Cilindro 2	250	Cilindro 3	280	Cilindro 4	290
	Cilindro 5	290	Cilindro 6	290	Pestaña	290		
10	Zonas de tubería 1 a 3	290			Zonas de bloque alimentador o adaptador ("feedblock") 1-3	290		
15	Zonas de boquilla 1 a 10	290						
	Estrechamiento ("Neck-in") (mm):							
20	Disminución por estiramiento ("Drawdown") (m/min):							

30 Las mediciones de Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC) se realizaron en una atmósfera de nitrógeno usando un calorímetro de barrido diferencial TA Q-1000. Cada muestra se fundió calentando rápidamente a aproximadamente 100°C/min hasta 180°C, se dejó reposar a 180°C durante 3 minutos, se enfrió a 10°C/min hasta -40°C, y se registró el endotermo de DSC convencional barriendo desde -40°C hasta 150°C a 10°C/min. Los ajustes del ciclo de temperatura apropiados para polímeros distintos a LLDPE se pueden encontrar en las normas ASTM D-3417 y ASTM D-3418.

35 El Ablandamiento Vicat se puede medir según las normas ASTM D1525 o ISO 306.

La resistencia del fundido se mide usando un reómetro capilar Goettfert Rheotens para suministrar el polímero fundido a una temperatura de 190°C y a una velocidad de 30,26 mm³/s a una boquilla con un diámetro interior de 2,1 mm, una longitud de boquilla de 41,9 cm, y un ángulo de entrada de 90 grados. El diámetro de pistón es 9,54 mm, la velocidad de pistón es 0,423 mm/s, la velocidad de cizallamiento es 33 s⁻¹, la disminución de estiramiento es 100 mm. El fundido es empujado entonces con las ruedas de un reómetro extensional Goettfert Rheotens Modelo 71.97 con un espacio de aire de 10 cm y una velocidad de aceleración de 2,4 mm²/s. La resistencia del fundido es el valor meseta de la fuerza en la línea curva medida en centinewtons (cN), o el valor pico en el caso de la ausencia de una meseta, como se experimenta a menudo con materiales de alta resistencia.

Las propiedades de tracción de los polímeros se midieron usando la norma ISO 527-3 o un método de ensayo normalizado equivalente. Las propiedades de tracción incluyen el Módulo Secante al 2 por ciento, la Resistencia a la Tracción Máxima, y el Porcentaje de Alargamiento a la Resistencia a la Tracción Máxima. Se usó un J&B Topwave para determinar la Temperatura de Iniciación de la Pegajosidad en Caliente según la norma ASTM D-3706 y se usó también para hacer los sellos por calor. El sellador por calor estaba equipado con barras de sello por calor revestidas con teflón de 5 mm de ancho y los sellos se hicieron usando una presión de barra de sello de 0,5 Newtons/mm² y un tiempo de residencia de 0,5 segundos. Después de un retardo de 2 segundos que siguió a la preparación de los sellos por calor, se usó un probador universal Instron para medir la Resistencia al Sellado por Calor según la norma ASTM D-88. Se puede usar un instrumento Sentinel o un Lloyd K para medir la Temperatura de Iniciación del Sellado por Calor.

La disminución por estiramiento ("draw down") es una medida de la capacidad de estiramiento de un polímero, y por lo tanto sirve como un indicador de cómo de fino se puede estirar un polímero en una configuración laminar estable. La disminución por estiramiento se determina estableciendo primero el peso de revestimiento estable y la velocidad de línea equivalente a una salida de extrusión constante bajo las condiciones de proceso fijadas que se muestran en la Tabla. La velocidad de disminución por estiramiento se mide manteniendo constante la salida de extrusión a la vez que se incrementa la velocidad de línea hasta que se produce un defecto laminar clasificado. Los defectos laminares clasificados como limitantes del estiramiento en estado fundido incluyen desgarro de los bordes, desgarro de la lámina, y ondulación de los bordes más allá de +/- 3 mm en cada lado de la lámina.

REIVINDICACIONES

1. Una composición polimérica que comprende:

(A) de 60 a 80 por ciento en peso de una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado que tiene un índice de amplitud de distribución de la composición entre 80 y 100 y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, en donde la mezcla de (A) comprende de 40 a 75 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 25 a 60 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado; y

de 20 a 40 por ciento en peso de al menos un polietileno de baja densidad que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla (A).

2. La composición de la reivindicación 1, en la que el polietileno homogéneamente ramificado es un interpolímero de etileno y al menos una alfa-olefina C₃-C₂₀.

3. La composición de la reivindicación 1, en la que el polietileno heterogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 3 a 6.

4. La composición de la reivindicación 1, en la que la mezcla de (A) tiene un índice de fusión, I₂, de 10 gramos/10 minutos a 30 gramos/10 minutos.

5. La composición de la reivindicación 1, en la que la mezcla de (A) tiene una densidad de 0,88 gramos/centímetro cúbico a 0,92 gramos/centímetro cúbico.

6. La composición de la reivindicación 1, en la que la mezcla de (A) tiene al menos 3 picos de fusión en una curva de calorimetría de barrido diferencial.

7. La composición de la reivindicación 1, en la que el polietileno homogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 1,5 a 3.

8. La composición de la reivindicación 1, en la que la mezcla de (A) comprende de 50 a 60 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 40 a 50 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado.

9. Una capa de película preparada a partir de una composición polimérica, comprendiendo la composición:

(A) de 60 a 80 por ciento en peso de una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado que tiene un índice de amplitud de distribución de la composición entre 80 y 100 y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, en donde la mezcla de (A) comprende de 40 a 75 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 25 a 60 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado; y

(B) de 20 a 40 por ciento en peso de al menos un polietileno de baja densidad que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla (A).

10. La capa de película de la reivindicación 9, en la que el polietileno homogéneamente ramificado es un interpolímero de etileno y al menos una alfa-olefina C₃-C₂₀.

11. La capa de película de la reivindicación 9, en la que el polietileno heterogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 3 a 6.

12. La capa de película de la reivindicación 9, en la que la mezcla de (A) tiene un índice de fusión, I₂, de 10 gramos/10 minutos a 30 gramos/10 minutos.

13. La capa de película de la reivindicación 9, en la que la mezcla de (A) tiene una densidad de 0,88 gramos/centímetro cúbico a 0,92 gramos/centímetro cúbico.

14. La capa de película de la reivindicación 9, en la que la mezcla de (A) tiene al menos 3 picos de fusión en una curva de calorimetría de barrido diferencial.

15. La capa de película de la reivindicación 9, en la que el polietileno homogéneamente ramificado tiene una distribución de pesos moleculares, Mw/Mn, de 1,5 a 3.

16. La capa de película de la reivindicación 9, en la que la mezcla de (A) comprende de 50 a 60 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 40 a 50 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado.

ES 2 293 022 T3

17. Un artículo fabricado que comprende la capa de película de la reivindicación 9.

18. La composición de la reivindicación 1, que comprende además al menos un polímero seleccionado del grupo que consiste en: polietileno de baja densidad, polietileno lineal de baja densidad, polietileno de alta densidad, mezclas de los mismos, homopolímero de polipropileno, copolímero aleatorio de polipropileno, copolímero de estireno/butadieno, poliestireno, copolímero de etileno-acetato de vinilo y copolímero de cíclico-olefina.

19. La capa de película de la reivindicación 9, que comprende además al menos una otra capa.

20. Una película que comprende al menos dos capas, estando una capa preparada a partir de una composición polimérica, comprendiendo la composición:

(A) una mezcla de al menos un polietileno homogéneamente ramificado que tiene un índice de amplitud de distribución de la composición entre 80 y 100 y al menos un polietileno heterogéneamente ramificado, en donde la mezcla de (A) comprende de 40 a 75 por ciento en peso del polietileno homogéneamente ramificado y de 25 a 60 por ciento en peso del polietileno heterogéneamente ramificado y una otra capa que comprende

(B) al menos un polietileno de baja densidad que tiene una resistencia del fundido al menos dos veces la de la mezcla de (A).

Figura 1

