

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 032**

51 Int. Cl.:

C08J 5/18 (2006.01)

C08L 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.11.2013 PCT/US2013/070925**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14081777**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2013 E 13799461 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2922898**

54 Título: **Una composición de película, película obtenida a partir de la composición de película y una película multicapa que incluye la película y los artículos realizados de la misma**

30 Prioridad:

21.11.2012 US 201261728916 P

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

18.06.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MA, HONGMING;
HERNANDEZ, CLAUDIA y
SAAVEDRA, JOSE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 717 032 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

Una composición de película, película obtenida a partir de la composición de película y una película multicapa que incluye la película y los artículos realizados de la misma

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una composición de película, a una película obtenida a partir de la composición de película, a una película multicapa que incluye la película, y a artículos obtenidas a partir de la misma.

Antecedentes de la invención

- 10 En el campo de la película de campana elástica, tanto la buena fuerza de sujeción como la recuperación elástica son características deseables. Las películas producidas a partir de ciertos polímeros a base de etileno exhiben una buena fuerza de sujeción pero exhiben una recuperación elástica pobre. Las películas producidas a partir de ciertos polímeros a base de propileno exhiben una buena recuperación elástica pero una fuerza de sujeción pobre. Las combinaciones de tales polímeros a base de etileno y a base de propileno exhiben típicamente una fuerza de sujeción reducida de la exhibida por las películas de polímeros a base de etileno y la recuperación elástica de la exhibida por las películas de polímeros a base de propileno. Por lo tanto, todavía existe una necesidad de películas que muestren una buena fuerza de sujeción y una recuperación elástica.

Sumario de la invención

La presente invención es una composición de película, una película obtenida a partir de la composición de película, una película multicapa que incluye la película y artículos obtenidas a partir de la misma.

- 20 En una realización, la presente invención proporciona una composición de película que comprende: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basada en el peso total de la composición de película, que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo, y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

Descripción detallada de el invento

La presente invención es una composición de película, una película obtenida a partir de la composición de película, una película multicapa que incluye la película y artículos fabricados a partir de la misma.

- 35 La composición de película de acuerdo con la presente invención comprende: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basada en el peso total de la composición de película, que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo, y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

Composición del interpolímero de etileno/ α -olefina

- La composición de película comprende de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero a base de etileno. Todos los valores individuales y subintervalos de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina se incluyen aquí y se describen aquí; por ejemplo, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede ser desde un límite inferior de 5, 15, 25, 35, 45, 50, 55, 65 o 70 por ciento en peso hasta un límite superior de 20, 30, 40, 50, 60, 70 o 75 por ciento en peso. Por ejemplo, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede estar en el intervalo de 5 a 75 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede estar en el intervalo de 25 a 75 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede estar en el

intervalo de 35 a 75 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede estar en el intervalo de 40 a 70 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en la composición de película puede estar en el intervalo de 5 a 65 por ciento en peso.

- 5 La composición del interpolímero de etileno/ α -olefina (polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) comprende (a) menor que o igual a 100 por ciento, por ejemplo, al menos el 70 por ciento, o al menos el 80 por ciento, o al menos el 90 por ciento, en peso de las unidades derivadas de etileno; y (b) menos del 30 por ciento, por ejemplo, menos del 25 por ciento, o menos del 20 por ciento, o menos del 10 por ciento, en peso de unidades derivadas de uno o más comonomeros de α -olefina. El término "composición de interpolímero de etileno/ α -olefina" se refiere a un polímero que
10 contiene más de 50 por ciento en moles de monómero de etileno polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonomero.

- Los comonomeros de α -olefina típicamente no tienen más de 20 átomos de carbono. Por ejemplo, los comonomeros de α -olefina pueden tener preferiblemente de 3 a 10 átomos de carbono, y más preferiblemente de 3 a 8 átomos de carbono. Los comonomeros de α -olefina ilustrativos incluyen, pero no se limitan a, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-
15 hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno y 4-metil-1-penteno. El uno o más comonomeros de α -olefina se pueden seleccionar, por ejemplo, del grupo que consiste en propileno, 1-buteno, 1-hexeno y 1-octeno; o como alternativa, del grupo que consiste en 1-hexeno y 1-octeno.

- La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina se caracteriza por tener una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de más de 75 a 200. Todos los valores individuales y subintervalos de 75 a 200 se describen aquí y se incluyen aquí; por ejemplo, el CDC puede ser desde un límite inferior de 75, 95, 115, 135, 155,
20 175 o 195 hasta un límite superior de 80, 100, 120, 140, 160, 180 o 200. Por ejemplo, el CDC puede estar en el intervalo de 75 a 200, o como alternativa, el CDC puede estar en el intervalo de 85 a 150, o como alternativa, el CDC puede estar en el intervalo de 85 a 125, o como alternativa, El CDC puede estar en el intervalo de 75 a 175.

- La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina se caracteriza por tener una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2. Todos los valores individuales y subintervalos de al menos 2 se incluyen aquí y se describen aquí; por ejemplo, el ZSVR puede ser desde un límite inferior de 2, o como alternativa, desde un límite inferior de 5, o como alternativa, desde un límite inferior de 8, o como alternativa desde un límite inferior de 10, aún una realización alternativa, el ZSVR es igual o menor que 50. Todos los valores individuales y subintervalos se incluyen aquí y se describen aquí; por ejemplo, la ZSVR es desde un límite superior de 50, o como alternativa, desde un límite superior de 40, o como alternativa, desde un límite superior de 30, o como alternativa, desde un límite superior de 20. En aún realizaciones alternativas, el ZSVR puede estar en el intervalo de 2 a 50, o como alternativa, de 2 a 20, o como alternativa, de 2 a 10, o como alternativa, de 2 a 6, o como alternativa, de 2,5 a 4.

- La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³. Todos los valores individuales y subintervalos de 0,865 a 0,930 g/cm³ se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, la densidad de la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina puede ser desde un límite inferior de 0,865, 0,875, 0,885, 0,895, 0,905, 0,915 o 0,925 g/cm³ hasta un límite superior de 0,87, 0,88, 0,89, 0,9, 0,91, 0,92 o 0,93 g/cm³. Por ejemplo, la densidad puede estar en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³ o, como alternativa, la densidad puede estar en el intervalo de 0,903 a 0,930 g/cm³, o como alternativa, la densidad puede estar en el intervalo de 0,865 a 0,910 g/cm³, o como alternativa, la densidad puede estar en el intervalo de 0,89 a 0,930 g/cm³.

- La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene un índice de fusión (I_2) De 0,1 a 5 g/10 minutos. Todos los valores individuales y los intervalos de 0,1 a 5 g/10 minutos se incluyen aquí y se describen aquí; por ejemplo, el I_2 puede ser desde un límite inferior de 0,1, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4 o 4,5 g.10 minutos hasta un límite superior de 0,5, 1,2, 1,7, 2,2, 2,7, 3,2, 3,7, 4,2, 4,7 o 5 g/10 minutos. Por ejemplo, el índice de fusión (I_2) puede estar en el intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, o como alternativa, índice de fusión (I_2) puede estar en el intervalo de 0,9 a 2,5 g/10 minutos, o como alternativa, índice de fusión (I_2) puede estar en el intervalo de 2,5 a 5 g/10 minutos, o como alternativa, índice de fusión (I_2) puede estar en el intervalo de 1,4 a 3,4 g/10 minutos, o como alternativa, índice de fusión (I_2) puede estar en el intervalo de 1,75 a 3,75 g/10 minutos, o como alternativa.

- En una realización alternativa, la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene una distribución de peso molecular (M_w/M_n) en el intervalo de 1,8 a 6. Por ejemplo, la distribución de peso molecular (M_w/M_n) puede ser desde un límite inferior de 1,8, 2,2, 3,4, 4,6, 5,8 hasta un límite superior de 2,5, 3,7, 4,8, 5,6 o 6.

- En una realización alternativa, la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene un peso molecular (M_w) en el intervalo de 50,000 a 250,000 daltons. Por ejemplo, el peso molecular (M_w) puede ser desde un límite inferior de 50000, 60000, 70000 daltons hasta un límite superior de 150000, 180000, 200000 o 250000 daltons.

- La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos presentes en la composición de polímeros a base de etileno. Todos los valores individuales y subintervalos se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, el total de unidades de insaturación por millón de carbonos puede ser desde un límite superior de 120, 110, 100, 90 u 80 unidades. En una realización alternativa, la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene menos de 120 unidades de insaturación

total/1000000 de carbonos tiene un límite inferior de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 o 79 unidades.

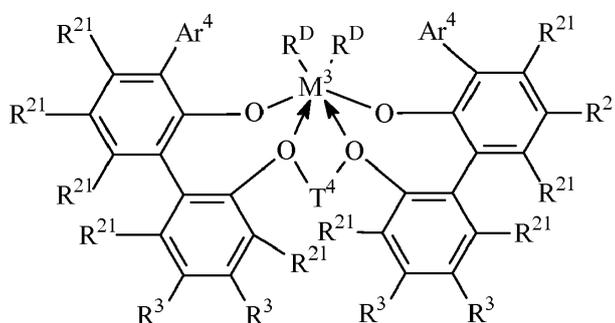
La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos. Todos los valores individuales y subintervalos de 0,1 a 3 LCB por 1000 carbonos se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, la frecuencia de ramificación de la cadena larga puede ser desde un límite inferior de 0,01, 0,1, 0,5, 1, 1,5, 2 o 2,5 LCB por 1000 carbonos hasta un límite superior de 0,06, 0,5, 1,4, 1,9, 2, 2,4, 2,9 o 3 LCB por 1000 carbonos. Por ejemplo, la frecuencia de ramificación de cadena larga puede estar en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos, o como alternativa, la frecuencia de ramificación de cadena larga puede estar en el intervalo de 1,5 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos, o como alternativa, la frecuencia de ramificación de cadena larga puede estar en el intervalo de 0,01 a 1,5 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos, o como alternativa, la frecuencia de ramificación de cadena larga puede estar en el intervalo de 1 a 2 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos, o, como alternativa, la frecuencia de ramificación de cadena larga puede estar en el intervalo de 0,5 a 2,5 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos.

La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina puede comprender además componentes adicionales tales como uno o más polímeros y/o uno o más aditivos. Tales aditivos incluyen, pero no se limitan a, agentes antiestáticos, potenciadores del color, tintes, lubricantes, rellenos tales como TiO_2 o $CaCO_3$, opacificantes, nucleadores, auxiliares de procesamiento, pigmentos, antioxidantes primarios, antioxidantes secundarios, auxiliares de procesamiento, estabilizadores UV, antibloques, agentes de deslizamiento, agentes de pegajosidad, agentes antiestáticos, retardantes de fuego, agentes antimicrobianos, agentes reductores de olores, agentes antifúngicos, y combinaciones de los mismos. La composición de polímero a base de etileno puede contener de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 10 por ciento en peso combinado de dichos aditivos, en base al peso de la composición de polímero a base de etileno que incluye dichos aditivos.

En una realización, la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina tiene un perfil de distribución de comonomero que comprende una distribución monomodal o una distribución bimodal en el intervalo de temperatura de 35 °C a 120 °C, excluyendo la purga.

Se puede emplear cualquier proceso de reacción de (co) polimerización convencional de etileno para producir la composición de polímero a base de etileno. Dichos procesos de reacción de (co) polimerización de etileno convencionales incluyen, pero no se limitan a, el proceso de polimerización en fase gaseosa, el proceso de polimerización en fase de suspensión, el proceso de polimerización en fase líquida y sus combinaciones, utilizando uno o más reactores convencionales, p. ej. reactores de fase gaseosa de lecho fluido, reactores de bucle, reactores de tanque agitado, reactores discontinuos en paralelo, en serie y/o cualquier combinación de los mismos.

En una realización, la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina se prepara mediante un proceso que comprende las etapas de: (a) polimerizar etileno y opcionalmente una o más α -olefinas en presencia de un primer catalizador para formar un polímero a base de etileno semicristalino en un primer reactor o una primera parte de un reactor de varias partes; y (b) hacer reaccionar etileno recién suministrado y opcionalmente una o más α -olefinas en presencia de un segundo catalizador que comprende un catalizador organometálico, formando así una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina en al menos otro reactor o una parte posterior de un reactor de varias partes, en el que al menos uno de los sistemas catalíticos en la etapa (a) o (b) comprende un complejo metálico de un ariloxiéter polivalente correspondiente a la fórmula:



en donde M^3 es Ti, Hf o Zr, preferiblemente Zr;

Ar^4 es independientemente en cada caso un grupo arilo C_{9-20} sustituido, en el que los sustituyentes, independientemente en cada caso, se seleccionan del grupo que consiste en alquilo; cicloalquilo; y grupos arilo; y sus derivados sustituidos con halo, trihidrocarbilsililo y halohidrocarbilo de los mismos, con la condición de que al menos un sustituyente carezca de coplanaridad con el grupo arilo al que está unido;

T^4 es independientemente en cada caso un grupo alquilenilo, cicloalquilenilo o cicloalquilenilo C_{2-20} , o un derivado inerte sustituido de los mismos;

R²¹ es independientemente en cada caso el grupo hidrógeno, halo, hidrocarbilo, trihidrocarbilsililo, trihidrocarbilsililhidrocarbilo, alcoxi o di (hidrocarbilo) amino de hasta 50 átomos sin contar hidrógeno;

5 R³ es independientemente en cada caso hidrógeno, halógeno, hidrocarbilo, trihidrocarbilsililo, trihidrocarbilsililhidrocarbilo, alcoxi o amino de hasta 50 átomos sin contar hidrógeno, o dos grupos R³ en el mismo anillo de arileno juntos o un grupo R³ y una R²¹ en el mismo o diferente anillo de arileno juntos forman un grupo ligando divalente unido al grupo arileno en dos posiciones o unen dos anillos de arileno diferentes juntos; y

R^D es independientemente en cada caso un grupo halo o hidrocarbilo o trihidrocarbilsililo de hasta 20 átomos sin contar hidrógeno, o 2 grupos R^D juntos son un grupo hidrocarbilenilo, hidrocarbadieno, dieno o poli (hidrocarbilo) silileno.

10 La composición de interpolímero de etileno/ α -olefina se puede producir a través de una polimerización en solución de acuerdo con el siguiente proceso ejemplar.

15 Todas las materias primas (etileno, 1-octeno) y el disolvente del proceso (un disolvente isoparafínico de alta pureza de intervalo de ebullición estrecho comercialmente disponible bajo el nombre comercial Isopar E de ExxonMobil Corporation) se purifican con tamices moleculares antes de la introducción en el ambiente de reacción. El hidrógeno se suministra en cilindros presurizados como un grado de alta pureza y no se purifica más. La corriente de alimentación de monómero del reactor (etileno) se presuriza a través de un compresor mecánico a una presión que está por encima de la presión de reacción, aproximadamente a 1,034 (750 psig). La alimentación de disolvente y comonomero (1-octeno) se presuriza a través de una bomba mecánica de desplazamiento positivo a una presión que está por encima de la presión de reacción, aproximadamente 1,034 (750 psig). Los componentes individuales del catalizador se diluyen en lotes manualmente a concentraciones de componentes especificadas con disolvente purificado (Isopar E) y se presurizan a una presión que está por encima de la presión de reacción, aproximadamente 1,034 (750 psig). Todos los flujos de alimentación de reacción se miden con medidores de flujo másico, controlados independientemente con sistemas de control de válvulas automatizados por computadora.

25 El sistema de reactor de polimerización en disolución continua puede consistir en dos bucles líquidos completos, no adiabáticos, isotérmicos, circulantes y controlados independientemente que operan en una configuración en serie. Cada reactor tiene control independiente de alimentación de disolvente nuevo, monómero, comonomero, hidrógeno y componente de catálisis. La alimentación combinada de disolvente, monómero, comonomero e hidrógeno a cada reactor se controla independientemente de la temperatura consistir en dos bucles líquidos completos, no adiabáticos, isotérmicos, circulantes y controlados independientemente que en cualquier lugar entre 5 °C y 50 °C y típicamente 40 °C al pasar la corriente de alimentación a través de un intercambiador de calor. La alimentación de comonomero nuevo a los reactores de polimerización se puede alinear manualmente para añadir comonomero a una de las tres opciones: al primer reactor, al segundo reactor o al disolvente común y después se divide entre los dos reactores proporcionales a la división de alimentación del disolvente. La alimentación nueva total a cada reactor de polimerización se inyecta en el reactor en dos ubicaciones por reactor aproximadamente con volúmenes iguales de reactor entre cada ubicación de inyección. La alimentación nueva se controla típicamente con cada inyector que recibe la mitad del flujo total de masa nueva de alimentación. Los componentes del catalizador se inyectan en el reactor de polimerización a través de agujas de inyección especialmente diseñados y cada uno se inyecta por separado en la misma ubicación relativa en el reactor sin tiempo de contacto antes del reactor. La alimentación del componente catalizador primario se controla por ordenador para mantener la concentración de monómero del reactor en un objetivo específico. Los dos componentes del cocatalizador se alimentan en base a las relaciones molares específicas calculadas al componente del catalizador primario. Inmediatamente después de cada ubicación de inyección nueva (alimentación o catalizador), las corrientes de alimentación se mezclan con los contenidos del reactor de polimerización circulante con elementos de mezcla estáticos. El contenido de cada reactor circula continuamente a través de intercambiadores de calor responsables de eliminar gran parte del calor de reacción y con la temperatura del lado del refrigerante responsable de mantener el ambiente de reacción isotérmico a la temperatura especificada. La circulación alrededor de cada bucle del reactor es proporcionada por una bomba de tornillo. El efluente del primer reactor de polimerización (que contiene solvente, monómero, comonomero, hidrógeno, componentes del catalizador y polímero fundido) sale del primer circuito del reactor y pasa a través de una válvula de control (responsable de mantener la presión del primer reactor en un objetivo específico) y se inyecta en el segundo reactor de polimerización de diseño similar. Cuando la corriente sale del reactor, se pone en contacto con un agente de desactivación, p. ej. agua, para detener la reacción. Además, en este punto se pueden agregar varios aditivos, como los antioxidantes. La corriente luego pasa a través de otro conjunto de elementos de mezcla estáticos para dispersar uniformemente el agente desactivante del catalizador y los aditivos.

50 A continuación de la adición de aditivos, el efluente (que contiene disolvente, monómero, comonomero, hidrógeno, componentes del catalizador y polímero fundido) pasa a través de un intercambiador de calor para elevar la temperatura de la corriente en preparación para la separación del polímero de los otros componentes de la reacción de bajo punto de ebullición. Después, la corriente ingresa en un sistema de separación y desvolatilización de dos etapas donde el polímero se elimina del disolvente, del hidrógeno y del monómero y comonomero sin reaccionar. La corriente reciclada se purifica antes de entrar nuevamente en el reactor. El polímero fundido separado y desvolatilizado se bombea a través de un troquel especialmente diseñado para la granulación bajo el agua, se corta en gránulos sólidos uniformes, se seca y se transfiere a una tolva.

60

Composición de Interpolímero de Propileno/ α -Olefina

La composición de película comprende de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película. Todos los valores individuales y subintervalos de 25 a 95 por ciento en peso se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, la cantidad de la composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede variar desde un límite inferior de 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85 o 90 por ciento en peso hasta un límite superior de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 95 por ciento en peso. Por ejemplo, la cantidad de composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 25 a 95 por ciento en peso, o, como alternativa, la cantidad de composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 25 a 75 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 25 a 50 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 30 a 60 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad de composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 20 a 70 por ciento en peso, o como alternativa, la cantidad La composición de interpolímero de propileno/ α -olefina en la composición de película puede ser de 25 a 80 por ciento en peso.

La composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/alfa-olefina y/o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, y puede opcionalmente comprender además uno o más polímeros, por ejemplo, un copolímero de polipropileno aleatorio (RCP). En una realización particular, el copolímero de propileno/alfa-olefina se caracteriza por tener secuencias de propileno sustancialmente isotácticas. "Secuencias de propileno sustancialmente isotácticas" significa que las secuencias tienen una tríada isotáctica (mm) medida por ^{13}C RMN de más de aproximadamente 0,85; como alternativa, mayor que aproximadamente 0,90; en otra alternativa, mayor que aproximadamente 0,92; y en otra alternativa, mayor que aproximadamente 0,93. Las tríadas isotácticas son bien conocidas en la técnica y se describen, por ejemplo, en la patente de EE.UU. No. 5,504,172 y en la publicación internacional No.WO 00/01745, que se refieren a la secuencia isotáctica en términos de una unidad de tríada en la cadena molecular del copolímero determinada por espectros de ^{13}C RMN.

El copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 40 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina. Todos los valores individuales y subintervalos de 1 a 40 por ciento en peso se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, el contenido de comonómero puede ser desde un límite inferior de 1 por ciento en peso, 3 por ciento en peso, 4 por ciento en peso, 5 por ciento en peso, 7 por ciento en peso, 9 por ciento en peso hasta un límite superior del 40 por ciento en peso, 35 por ciento en peso, 30 por ciento en peso, 27 por ciento en peso, 20 por ciento en peso, 15 por ciento en peso, 12 por ciento en peso, o 9 por ciento en peso. Por ejemplo, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 35 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 1 a 30 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 27 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 20 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina comprende de 3 a 15 por ciento en peso de uno o más comonómeros de alfa-olefina.

El interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso. Todos los valores individuales y subintervalos de 1 a 30 por ciento en peso se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, la cristalinidad puede variar desde un límite inferior de 1, 5, 15, 20 o 25 por ciento en peso hasta un límite superior de 2, 6, 16, 26 o 30 por ciento en peso. Por ejemplo, la cristalinidad del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 1 a 30 por ciento en peso, o, como alternativa, la cristalinidad del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 1 a 15 por ciento en peso, o la alternativa, la cristalinidad del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 15 a 30 por ciento en peso, o, como alternativa, la cristalinidad del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 10 a 20 por ciento en peso, o como alternativa, la cristalinidad del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 5 a 25 por ciento en peso.

El interpolímero de propileno/a-olefina tiene un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo. Todos los valores individuales y subintervalos de 2 a 50 julios/gramo se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, el calor de fusión puede variar desde un límite inferior de 2, 10, 20, 30 40 o 45 julios/gramo hasta un límite superior de 5, 15, 25, 35, 45 o 50 julios/gramo. Por ejemplo, el calor de fusión del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 2 a 50 julios/gramo, o, como alternativa, el calor de fusión del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 2 a 25 julios/gramo, o como alternativa, el calor de fusión del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 2 a 30 julios/gramo, o, como alternativa, el calor de fusión del interpolímero de propileno/ α -olefina puede ser de 12 a 25 julios/gramo, o como alternativa, el calor de fusión del interpolímero de propileno/a-olefina puede ser de 15 a 30 julios/gramo.

El interpolímero de propileno/ α -olefina tiene un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 a 110 °C. Todos los valores individuales y subintervalos de 25 a 110 °C se incluyen en este documento y se describen en este documento; por ejemplo, el punto de fusión por DSC puede variar desde un límite inferior de 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95 o 105 °C hasta un límite superior de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 o 110 °C. Por ejemplo, el punto de fusión por DSC puede ser de 25 a 110 °C o, como alternativa, el punto de fusión por DSC puede ser de 50 a 110 °C o, como alternativa, el

punto de fusión por DSC puede ser de 25 a 60 °C, o como alternativa, el punto de fusión por DSC puede ser de 45 a 90 °C, o, como alternativa, el punto de fusión por DSC puede ser de 35 a 105 °C, o, como alternativa, el punto de fusión porDSC puede ser de 45 a 75 °C.

5 En una realización alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 500 g/10 minutos, medido de acuerdo con la norma ASTM D-1238 (a 230 °C/2,16 kg). Todos los valores individuales y subintervalos de 0,1 a 500 g/10 minutos se incluyen aquí y se describen en este documento; por ejemplo, el índice de fluidez puede ser desde un límite inferior de 0,1 g/10 minutos, 0,2 g/10 minutos, o 0,5 g/10 minutos hasta un límite superior de 500 g/10 minutos, 200 g/10 minutos, 100 g/10 minutos, o 25 g/10 minutos. Por ejemplo, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,1 a 200 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 100 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,2 a 50 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 0,5 a 50 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener una 10 índice de fluidez en el intervalo de 1 a 50 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 40 g/10 minutos; o, como alternativa, el copolímero de propileno/alfa-olefina puede tener un índice de fluidez en el intervalo de 1 a 15 g/10 minutos. 15

El copolímero de propileno/alfa-olefina tiene una distribución de peso molecular (MWD), definida como el peso molecular promedio en peso dividido por el peso molecular promedio en número (M_w/M_n) de 3,5 o menos; como alternativa 3,0 o menos; o en otra alternativa del 1,8 al 3,0.

20 Los interpolímeros de propileno/alfa-olefina útiles en realizaciones de la composición de película se describen con más detalle en las patentes de EE.UU. Nos. 6,960,635 y 6,525,157, incorporado aquí como referencia. Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina están disponibles comercialmente en The Dow Chemical Company, con el nombre comercial VERSIFY™, o en ExxonMobil Chemical Company, con el nombre comercial VISTAMAXX™.

25 En una realización, los copolímeros de propileno/alfa-olefina se caracterizan además por comprender (A) entre 60 y menos de 100, preferiblemente entre 80 y 99 y más preferiblemente entre 85 y 99, unidades porcentuales en peso derivadas de propileno, y (B) entre más de cero y 40, preferiblemente entre 1 y 20, más preferiblemente entre 4 y 16 e incluso más preferiblemente entre 4 y 15, unidades porcentuales en peso derivadas de al menos una α -olefina de etileno y/o un C_{4-10} ; y que contiene un promedio de al menos 0,001, preferiblemente un promedio de al menos 0,005 y más preferiblemente un promedio de al menos 0,01, ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales. El número máximo de ramificaciones de cadena larga en el copolímero de propileno/alfa-olefina no es crítico, pero típicamente no excede las 3 ramificaciones de cadena larga/1000 carbonos totales. El término ramificación de cadena larga, como se usa en este documento con respecto a los copolímeros de propileno/alfa-olefina, se refiere a una longitud de cadena de al menos un (1) carbono más que una ramificación de cadena corta, y una ramificación de 30 cadena corta, como se usa en este documento con respecto a Los copolímeros de propileno/alfa-olefina se refieren a una longitud de cadena de dos (2) carbonos menor que la cantidad de carbonos en el comonomero. Por ejemplo, un interpolímero de propileno/1-octeno tiene esqueletos con ramas de cadena larga de al menos siete (7) carbonos de longitud, pero estos esqueletos también tienen ramas de cadena corta de solo seis (6) carbonos de longitud. Dichos copolímeros de propileno/alfa-olefina se describen más detalladamente en la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. No. 60/988,999 y la solicitud de patente internacional No. PCT/US08/082599, cada uno de los cuales se 40 incorpora aquí como referencia.

La composición de interpolímero de propileno/alfa-olefina puede comprender además uno o más aditivos. Dichos aditivos incluyen, pero no se limitan a, agentes antiestáticos, potenciadores del color, colorantes, lubricantes, rellenos, pigmentos, antioxidantes primarios, antioxidantes secundarios, auxiliares de procesamiento, estabilizadores UV y combinaciones de los mismos. La composición de interpolímero de propileno/alfa-olefina puede contener cualquier 45 cantidad de aditivos. La composición de propileno/alfa-olefina puede comprometer de aproximadamente 0 a aproximadamente 20 por ciento por el peso combinado de dichos aditivos, basado en el peso de la composición de interpolímero de propileno/alfa-olefina y el uno o más aditivos.

Películas obtenidas a partir de la composición de película.

50 En una realización alternativa, la presente invención proporciona además una película obtenida a partir de la composición de película de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento.

En otra realización alternativa, la presente invención proporciona además una película multicapa que comprende al menos una capa que comprende la composición de película de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento.

55 En una realización particular, la película multicapa comprende dos capas superficiales y una capa central colocada entre las dos capas superficiales en donde la capa central comprende la composición de película de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en este documento.

En una realización alternativa, la película multicapa comprende dos capas superficiales y dos o más capas centrales en donde las capas centrales se colocan entre las dos capas centrales y, además, en donde al menos una de las

capas centrales comprende la composición de película de acuerdo con cualquiera de Las realizaciones descritas en este documento.

5 En otra realización más, la película multicapa de acuerdo con cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, muestra una fuerza de sujeción (100/75) igual o mayor que una fuerza de sujeción (100/75) mostrada por una primera película comparativa que tiene el mismo espesor como la película multicapa y que comprende dos capas superficiales que tienen la misma composición que las capas superficiales de la película multicapa y una capa central que consiste esencialmente en la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina utilizada en la composición de la película multicapa, y en donde las relaciones de espesor central a superficie de la primera película comparativa son las mismas que las de la película multicapa.

10 En otra realización más, la película multicapa según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, muestra una recuperación elástica (60/40) igual o mayor que una recuperación elástica (60/40) mostrada por una segunda película comparativa que tiene el mismo espesor como la película multicapa y que comprende dos capas superficiales que tienen la misma composición que las capas superficiales de la película multicapa y una capa central que consiste esencialmente en la composición de interpolímero de propileno/ α -olefina utilizada en la composición de la película multicapa, y en donde las relaciones de espesor de núcleo a la superficie de la segunda película comparativa son las mismas que las de la película multicapa.

15 En otra realización más, la película multicapa según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, muestra una recuperación elástica (100/75) igual o mayor que una recuperación elástica (100/75) mostrada por una segunda película comparativa que tiene el mismo espesor como la película multicapa y que comprende dos capas superficiales que tienen la misma composición que las capas superficiales de la película multicapa y una capa central que consiste esencialmente en la composición de interpolímero de propileno/ α -olefina utilizada en la composición de la película multicapa, y en donde las relaciones de espesor del núcleo a la superficie de la segunda película comparativa son las mismas que las de la película multicapa.

20 En otra realización más, la película multicapa según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, en donde las dos capas superficiales comprenden un polímero a base de etileno.

25 En otra realización más, la película multicapa según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento, en donde las dos capas superficiales comprenden una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos.

30 Las películas multicapa según cualquiera de las realizaciones descritas en este documento pueden usarse para producir un artículo. Dichos artículos incluyen, por ejemplo, bolsas, capas sellantes, empaquetamientos, mangas elásticas, mangas retráctiles, recipientes para alimentos y productos no alimenticios, laminados, sacos, tapas y cierres y forros para ellos, películas agrícolas, recipientes de almacenamiento, cubiertas estiradas y artículos preparados por moldeo por soplado, moldeo por inyección, moldeo roto, fundición, calendario, laminado y recubrimiento por extrusión.

35 En una realización alternativa, la invención proporciona una composición de película que consiste esencialmente en: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basada en el peso total de la composición de película, que tiene un constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo, y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

40 En otra realización alternativa, la invención proporciona una composición de película que consiste esencialmente en una composición de película que comprende: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basado en el peso total de la composición de película, que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de

propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo, y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

5 En otra realización alternativa, la invención proporciona una película que comprende una composición de película que consiste esencialmente en: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basado en el peso total de la composición de película, que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

15 En otra realización alternativa, la invención proporciona una película que consiste esencialmente en una composición de película que consiste esencialmente en: (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basado en el peso total de la composición de película, que tiene una onstante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos; y (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno/etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.

En otra realización alternativa más, la invención proporciona una película multicapa que comprende al menos una capa que consiste esencialmente en la composición de película de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores.

30 En otra realización más, la invención proporciona un manguito de estiramiento que comprende una película multicapa que comprende al menos una capa que comprende la composición de película de acuerdo con cualquier realización descrita en este documento.

En otra realización más, la invención proporciona un manguito de estiramiento que comprende una película multicapa que comprende al menos una capa que consiste esencialmente en la composición de película de acuerdo con cualquier realización descrita en este documento.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos ilustran la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de la invención. Los ejemplos de la presente invención demuestran que las películas producidas a partir de la composición de película de acuerdo con la presente invención muestran un efecto sinérgico sobre la recuperación elástica y/o la fuerza de sujeción.

40 Se coextruyeron cinco películas de tres capas (Ejemplos inventivos 1-2 y Ejemplos comparativos 1-3), cada película que comprende dos capas superficiales, cada capa superficial que tiene la misma composición y una capa central posicionada entre las dos capas superficiales. Cada película tenía un espesor de 89 micras. Las películas de tres capas se obtuvieron utilizando los componentes poliméricos para las capas superficiales y centrales, como se muestra en la Tabla 1. VERSIFY 2300 es un polímero a base de propileno que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company. ELITE AT 6101 y ELITE AT 6301 son polímeros a base de etileno que están disponibles comercialmente en The Dow Chemical Company. ATTANE NG 4701G es un polímero a base de etileno que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company.

50 Las Tablas 2 y 3 proporcionan ciertas propiedades físicas de los Ejemplos Inventivos y Comparativos. Como se puede ver, los Ejemplos inventivos 1 y 2, en los que la capa central comprende una composición de película inventiva, muestran una recuperación elástica (60/40 y 100/75) igual o mayor que la recuperación elástica de un Ejemplo comparativo 1, en el que la capa central consiste en un interpolímero de propileno/ α -olefina. Del mismo modo, el Ejemplo 2 de la invención muestra una fuerza de sujeción (100/75) igual a la del Ejemplo comparativo 3, en el que el núcleo consiste en un interpolímero de etileno/ α -olefina.

55 Se coextruyeron películas adicionales de tres capas (Ejemplos inventivos 3-4 y Ejemplos comparativos 4-5), cada una de las cuales comprende dos capas superficiales, cada capa de superficie que tiene la misma composición y una capa central posicionada entre las dos capas superficiales. Los ejemplos inventivos 3-4 y los ejemplos comparativos 4-5 se realizaron utilizando los componentes poliméricos para las capas superficiales y centrales como se muestra en la

Tabla 4. AFFINITY PL 1880G es un copolímero de etileno alfa-olefina que tiene una densidad medida según la norma ASTM D 792 de 0,902, g/cm³, y un índice de fusión, I₂, medida según la norma ASTM D 1238 (2,16 kg a 190 °C) de 1 g/10 min. AFFINITY PL 1880G está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company (Midland, Michigan). LDPE 1321 es un polietileno de baja densidad que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company, con una densidad medida según la norma ASTM D 792 de 0,921 g/cm³, y un índice de fusión, I₂, medida según la norma ASTM D 1238 (2,16 kg a 190 °C) de 0,25 g/10 min. LDPE 20020 es un polietileno de baja densidad que está disponible comercialmente en PEMEX (México, D.F.), cuya densidad se mide según la norma ASTM D 792 de 0,9205 g/cm³, y un índice de fusión, I₂, medida según la norma ASTM D 1238 (2,16 kg a 190 °C) de 2,0 g/10 min. XUS 59900,91 es una resina de polietileno mejorada (LLDPE) que está disponible comercialmente en The Dow Chemical Company, con una densidad medida según la norma ASTM D792 de 0,913 g/cm³, y un índice de fusión, I₂, medida según la norma ASTM D1238 (2,16 kg a 190 °C) de 0,80 g/10 min.

La tabla 5 proporciona ciertas propiedades físicas para los Ejemplos Comparativos 4-5. La tabla 6 proporciona ciertas propiedades físicas para los Ejemplos Inventivos 3-4.

La tabla 7 proporciona ciertas propiedades físicas de los ejemplos inventivos 3-4 y los ejemplos comparativos 4-6. Como se puede ver, los ejemplos inventivos 3 y 4, en los que la capa central comprende una composición de película inventiva, muestran propiedades de tensión y deformación iguales o superiores a las propiedades de tensión y deformación de un ejemplo comparativo 4, en las que la capa central consta de una interpolímero de propileno/α-olefina y Ejemplo 6, en el que el núcleo consiste en un interpolímero de etileno/α-olefina.

Métodos de prueba

Los métodos de prueba incluyen los siguientes:

La recuperación elástica (60/40 y 100/75) mostrada en la Tabla 2 se midió de acuerdo con la norma ASTM D4649.

La recuperación elástica (al 55% y 60% de tensión) mostrada en las Tablas 5 y 6 se midió de acuerdo con la norma ASTM D5459 en muestras con un ancho de 25,4 mm.

La fuerza de sujeción (60/40 y 100/75) mostrada en la Tabla 2 se midió de acuerdo con la norma ASTM 4649.

El desgarramiento normalizado CD y MD se midieron de acuerdo con ASTM D1922.

El módulo secante se midió de acuerdo con ASTM D882.

El dardo B se midió de acuerdo con ASTM D1709.

La presente invención se puede realizar en otras formas sin apartarse del espíritu y los atributos esenciales del mismo, y, en consecuencia, debe hacerse referencia a las reivindicaciones adjuntas, en lugar de a la especificación anterior, como indica el alcance de la invención.

Tablas

Tabla 1

Ejemplo	Relación de espesor de capa, superficie/núcleo/superficie	Resina de núcleo o mezcla de resina	Resina de superficie
Ej. Comp. 1	20/60/20	VERSIKY 2300	ATTANE NG 4701G
Ej. Inv. 1	20/60/20	VERSIKY2300/ELITE AT 6101; 60% en peso/40% en peso	ELITE AT 6301
Ej. Inv. 2	20/60/20	VERSIKY2300/ELITE AT 6101; 30% en peso/70% en peso	ELITE AT 6301
Ej. Comp. 2	20/60/20	ELITE AT 6101	ATTANE NG 4701G
Ej. Comp. 3	20/60/20	ELITE AT 6101	ELITE AT 6301

ES 2 717 032 T3

Tabla 2

Ejemplo	Recuperación elástica 60/40, %	Fuerza de sujeción 60/40, N/m (lb/pie).	Recuperación elástica 100/75, %	Fuerza de sujeción 100/75, N/m (lb/pie).
Ej. Comp. 1	52	1,9 (1,4)	47	2 (1,5)
Ej. Inv. 1	55	2,6 (1,9)	52	3 (2,2)
Ej. Inv. 2	52	2,7 (2)	49	3,1 (2,3)
Ej. Comp. 2	48	2,6 (1,9)	44	2,8 (2,1)
Ej. Comp. 3	49	2,8 (2,1)	43	3,1 (2,3)

Tabla 3

Ejemplo	Desgarro normalizado en CD	Desgarro normalizado en MD	Módulo Secante, MPa (psi)	Dardo B
Ej. Comp. 1	489	424	96, 53 (14000)	1420
Ej. Inv. 1	461	368	118,59 (17200)	1500
Ej. Inv. 2	486	404	124,10 (18000)	>1500
Ej. Comp. 2	424	380	110,32 (16000)	>1500
Ej. Comp. 3	420	350	124,10 (18000)	>1501

Tabla 4

Ejemplo	Relación de espesor de capa, superficie/núcleo/superficie	Resina de núcleo o mezcla de resina	Resina de superficie
Ej. Inv. 3	20/60/20	ELITE AT 6101 (75% en peso) + VERSIFY 2300 (25% en peso)	80 % en peso AFFINITY PL 1880G + 20% en peso LDPE 20020
Ej. Inv. 4	20/60/20	75% % en peso ELITE AT 6101 + 25% en peso VERSIFY 2300	80 % en peso AFFINITY PL1880G + 20% en peso LLDPE XUS59900.91
Ej. Comp. 4	20/60/20	100 % VERSIFY 2300	80 % en peso AFFINITY PL 1880G + 20% en peso LDPE 1321
Ej. Comp. 5	20/60/20	80% VERSIFY 2300 + 20% en peso LDPE 1321	80 % en peso AFFINITY PL 1880G + 20% en peso LDPE 20020
Ej. Comp. 6	20/60/20	100% ELITE AT 6101	100% LDPE 770G

ES 2 717 032 T3

Tabla 5

Propiedad		Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5
Recuperación elástica promedio	%	91,627	93,4016
Elongación en el recomienzo del límite promedio	mm (pulgadas)	2,362 (0,093)	1,859 (0,0732)
Carga en la tensión inicial promedio	N (Lbf)	8,345 (1,876)	7,624 (1,714)
Carga en la tensión secundaria promedio	N (Lbf)	6,610 (1,486)	5,760 (1,295)
Elongación máxima promedio	mm (pulgadas)	28,067 (1,105)	28,067 (1,105)
Longitud de calibre nominal	mm (pulgadas)	50,8 (2)	50,8 (2)
Deformación permanente promedio	%	8,373	6,5984
Punto de alargamiento promedio	%	55	55
Sujeción de tracción promedio	%	79,236	75,556
Espesor promedio	µm (mil)	49,962 (1,967)	50,55 (1,99)
Recuperación elástica promedio	%	91,928	93,232
Elongación en el recomienzo del límite promedio	mm (pulgadas)	2,489 (0,098)	2,083 (0,082)
Carga en la tensión inicial promedio	N (Lbf)	8,385 (1,885)	7,953 (1,788)
Carga en la tensión secundaria promedio	N (Lbf)	1,49 (6,63)	5,996 (1,348)
Elongación máxima promedio	mm (pulgadas)	30,607 (1,205)	30,607 (1,205)
Longitud de calibre nominal	mm (pulgadas)	50,8 (2)	50,8 (2)
Deformación permanente promedio	%	8,072	6,768
Punto de alargamiento promedio	%	60	60
Sujeción de tracción promedio	%	79,022	75,373
Espesor promedio	µm (mil)	49,327 (1,942)	51,232 (2,017)

Tabla 6

Propiedad		Ejemplo inventivo 3	Ejemplo Inventivo 4
Recuperación elástica promedio	%	89,87	90,11
Elongación en el recomienzo del límite promedio	mm (pulgadas)	7,11 (0,28)	2,79 (0,11)
Carga en la tensión inicial promedio	N (Lbf)	7,78 (1,75)	9,74 (2,19)
Carga en la tensión secundaria promedio	N (Lbf)	6,72 (1,51)	7,69 (1,73)
Elongación máxima promedio	mm (pulgadas)	69,85 (2,75)	28,19 (1,11)
Longitud de calibre nominal	mm (pulgadas)	127 (5)	50,8 (2)

ES 2 717 032 T3

Propiedad		Ejemplo inventivo 3	Ejemplo Inventivo 4
Deformación permanente promedio	%	10,13	9,9
Punto de alargamiento promedio	%	55	55
Sujeción de tracción promedio	%	86	79
Espesor promedio	µm (mil)	50,8 (2,00)	49,53 (1,95)
Recuperación elástica promedio	%	90,20	91,24
Elongación en el recomienzo del límite promedio	mm (pulgadas)	7,62 (0,30)	2,794 (0,11)
Carga en la tensión inicial promedio	N (Lbf)	7,92 (1,78)	9,52 (2,14)
Carga en la tensión secundaria promedio	N (Lbf)	6,72 (1,51)	194,34 (43,69)
Elongación máxima promedio	mm (pulgadas)	74,45 (3,01)	30,73 (1,21)
Longitud de calibre nominal	mm (pulgadas)	127 (5)	50,8 (2)
Deformación permanente promedio	%	9,80	8,8
Punto de alargamiento promedio	%	60	60
Sujeción de tracción promedio	%	85	80
Espesor promedio	µm (mil)	50,04 (1,97)	50,29 (1,98)

Tabla 7

Propiedad		Ejemplo comparativo 4	Ejemplo inventivo 3	Ejemplo Inventivo 4	Ejemplo comparativo 6
Resistencia a la tracción promedio	psi	9,52 (1381)	34,54 (5010)	33,27 (4825)	35,99 (5220)
Alargamiento a la rotura promedio	%	316	607	661	591
Límite elástico promedio	psi	9,71 (1049)	7,37 (1069)	8,06 (1169)	7,67 (1112)
Alargamiento en el límite elástico promedio	%	79,02	82,56	77,70	70,6
Espesor promedio	mil	50, 241 (1,978)	49,78 (1,96)	51,56 (2,03)	52,58 (2,07)

REIVINDICACIONES

1. Una composición de película que comprende:
 - 5 (a) de 5 a 75 por ciento en peso de una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina (LLDPE), basada en el peso total de la composición de película, que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos.
 - 10 (b) de 25 a 95 por ciento en peso de una composición de interpolímero de propileno/ α -olefina, basada en el peso total de la composición de película, en donde dicha composición de interpolímero de propileno/ α -olefina comprende un copolímero de propileno/ α -olefina o un terpolímero de propileno /etileno/buteno, en donde dicho interpolímero de propileno/ α -olefina tiene una cristalinidad en el intervalo de 1 por ciento en peso a 30 por ciento en peso, un calor de fusión en el intervalo de 2 julios/gramo a 50 julios/gramo y un punto de fusión por DSC en el intervalo de 25 °C a 110 °C.
- 15 2. Una película que comprende la composición de película de la reivindicación 1.
3. Una película multicapa que comprende al menos una capa que comprende la composición de película de la reivindicación 1.
4. La película multicapa según la reivindicación 3, en donde la película multicapa comprende dos capas superficiales y una capa central que comprende la composición de película de la reivindicación 1.
- 20 5. La película multicapa según la reivindicación 4, en donde la película multicapa muestra una fuerza de sujeción (100/75) igual o mayor que una fuerza de sujeción (100/75) mostrada por una primera película comparativa que tiene el mismo espesor que la película multicapa y que comprende dos capas superficiales que tienen la misma composición que las capas superficiales de la película multicapa y una capa central que consiste esencialmente en la composición de interpolímero de etileno/ α -olefina utilizada en la composición de la película multicapa, y en el que las relaciones de espesor del núcleo a la superficie de la primera película comparativa son las mismas que las de la película multicapa.
- 25 6. Una cubierta elástica que comprende la película multicapa según cualquiera de las reivindicaciones 4-5.
7. Una película multicapa según la reivindicación 4, en donde las dos capas superficiales comprenden una composición de interpolímero de etileno/ α -olefina que tiene una constante de distribución de comonomero (CDC) en el intervalo de 75 a 200; una relación de viscosidad de cizallamiento cero (ZSVR) de al menos 2; una densidad en el intervalo de 0,865 a 0,930 g/cm³, un índice de fusión (I_2) en un intervalo de 0,1 a 5 g/10 minutos, menos de 120 unidades de insaturación total/1000000 de carbonos, y una frecuencia de ramificación de cadena larga en el intervalo de 0,01 a 3 ramificaciones de cadena larga (LCB) por 1000 carbonos.
- 30 8. Un manguito elástico que comprende la película multicapa según la reivindicación 4 o la reivindicación 7.