

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 737**

51 Int. Cl.:

C09J 153/00 (2006.01)
C08L 53/00 (2006.01)
C08L 53/02 (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)
B32B 27/32 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01)
B32B 27/06 (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2016 PCT/US2016/032894**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16196000**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016 E 16730546 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 3303496**

54 Título: **Composición adhesiva para película de multicapa reutilizable**

30 Prioridad:

29.05.2015 US 201562168376 P

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

28.10.2019

73 Titular/es:

DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (50.0%)
2040 Dow Center
Midland, MI 48674, US y
ROHM AND HAAS COMPANY (100.0%)

72 Inventor/es:

WU, XIAOSONG;
HIMMELBERGER, DANIEL W. y
CHOPIN, III. LAMY J.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 728 737 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 adhesiva para película de multicapa reutilizable

Antecedentes

5 En la industria de envasado de alimentos, la demanda de características de conveniencia es una cuestión creciente, de forma que los consumidores buscan un envase que se pueda manipular y usar de forma fácil. La aptitud de reutilización del recipiente no solo ofrece comodidad al consumidor, sino que también proporciona una vida útil más larga del producto envasado sin necesidad de transferir los contenidos a un envase reutilizado por separado, tal como una bolsa de almacenamiento, una bolsa Ziploc, por ejemplo.

10 Las estructuras de envase reutilizables se logran diseñando una estructura de multicapa de tal manera que la resistencia interfacial entre la capa sellante y una capa de deslaminado adyacente con funcionalidad adhesiva sea menor que la resistencia entre la capa sellante y la estructura de película. Cuando se tira de la película de multicapa desde un recipiente, la capa sellante se rompe y se deslaminada a partir de la capa de deslaminado adyacente. El residuo sellante se deposita sobre la superficie del recipiente y la superficie de deslaminado queda expuesta. Cuando se usa una capa adhesiva sensible a la presión (PSA) como capa de deslaminado, se puede obtener aptitud de despegado exponiendo la superficie adhesiva de la capa de PSA.

15 Los sistemas reutilizables convencionales son limitados en cuanto a disponibilidad y presentan inconvenientes tales como excesivas etapas de fabricación y pobre aptitud de procesado. Los sistemas reutilizables convencionales típicamente son acrílicos de base acuosa revestidos y requieren laminado, corte con troquel y otras etapas secundarias de procesado. Los adhesivos en masa fundida basados en copolímeros de bloques estirénicos (SBC) eliminan determinadas etapas de proceso, pero resultan difíciles de procesar y no están aprobados para el contacto directo con el alimento.

20 El documento WO-A-2014/172179 divulga una composición adhesiva que comprende un copolímero de bloques de etileno/ α -olefina, un agente de pegajosidad y un aceite, en la que la composición adhesiva tiene un índice de fluidez (I_2) de 1 a 50 g/10 minutos.

25 El documento US-A-5.378.536 divulga un cierre adhesivo cohesivo apto para re-sellado que comprende una composición adhesiva que comprende de 20 a 80 partes de al menos un copolímero de bloques elastomérico seleccionado entre el grupo que consiste en copolímeros de bloques de estireno/butadieno, estireno/isopreno y estireno/etileno-butileno, y por consiguiente de 80 a 20 partes en peso de un material agente de pegajosidad seleccionado entre una resina agente de pegajosidad y una mezcla de resina agente de pegajosidad y un aceite plastificante líquido.

30 Se requiere una composición adhesiva apta para reutilización que sea segura para el contacto con alimentos (seguridad alimentaria). Se requiere todavía una composición adhesiva sensible a la presión (PSA) que presente seguridad alimentaria, sea apta para reutilización y extrusión para la producción de una película de PSA.

Sumario

35 La presente divulgación proporciona una composición adhesiva y una formulación de PSA en particular. La presente composición se puede formar como película (o capa de película) y se puede sellar usando medios tradicionales, y todavía exhibe un fallo cohesivo controlado que expone la capa de PSA. La película se puede usar para productos de envase y se puede formar para dar lugar a un envase en un equipo de conversión de película típica tal como, pero sin limitarse a, una línea de sellado de película de conformación vertical (VFFS).

40 La presente divulgación proporciona una composición. En una realización, la composición incluye:

- A) un copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina que tiene un índice de fluidez de 0,2 g/10 minutos a 8,0 g/10 minutos;
- B) un polímero de bloques estirénico que comprende de más de un 1 % en peso a menos de un 50 % en peso de unidades de estireno polimerizado;
- 45 C) un agente de pegajosidad;
- D) un aceite; y

la composición tiene un índice de fluidez de 3 g/10 minutos a 50 g/10 minutos.

50 La presente divulgación proporciona un objeto. En una realización, el objeto es una película flexible. La presente composición es una capa adhesiva sensible a la presión en la película flexible de multicapa. En una realización adicional, la película flexible de multicapa es un componente de una estructura de envase y la capa adhesiva sensible a la presión, compuesta por la presente composición, es re-utilizable, para producir una estructura de envase re-utilizable.

Definiciones

- Todas las referencias a la Tabla Periódica de los Elementos de la presente memoria hacen referencia a la Tabla Periódica de los Elementos, publicada y bajo derechos de autor de CRC Press, Inc., 2003. También, cualesquiera referencias al Grupo o Grupos deben ser al Grupo o Grupos reflejados en la presente Tabla Periódica de los Elementos usando el sistema IUPAC para la numeración de los grupos.
- Los intervalos numéricos divulgados en la presente memoria incluyen todos los valores desde, e incluyendo, el valor más bajo al valor más alto. Para los intervalos que contienen valores explícitos (por ejemplo, 1, o 2, o 3 a 5, o 6, o 7) se incluye cualquier subintervalo entre cualesquiera dos valores explícitos (por ejemplo, de 1 a 2, de 2 a 6; de 5 a 7; de 3 a 7; de 5 a 6; etc.).
- A menos que se afirme lo contrario, implícito en el contexto, o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes están en peso y todos los métodos de ensayo están actualizados a la fecha de presentación de la presente divulgación.
- El término “composición”, tal y como se usa en la presente memoria, hace referencia a una mezcla de materiales que comprende la composición, así como también a productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.
- No se pretende que los términos “comprender”, “incluir”, “tener” y sus derivados excluyan la presencia de ningún componente adicional, etapa o procedimiento, tanto si el mismo se divulga específicamente como si no. Con el fin de evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas a través del uso del término “consistir” pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o no, a menos que se afirme lo contrario. Por el contrario, la expresión “consistir esencialmente en” excluye del alcance de cualquier cita posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, exceptuando aquellas que no sean esenciales para la operabilidad. La expresión “consistir en” excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que se defina o lista de forma específica.
- La densidad se mide de acuerdo con ASTM D 792.
- Un “polímero basado en etileno”, tal y como se usa en la presente memoria, es un polímero que contiene más de un 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 comonómero.
- El caudal en masa fundida (MFR) se mide de acuerdo con ASTM D 1238, Condición 230 °C/2,16 kg (g/10 minutos).
- El índice de fluidez (MI) se mide de acuerdo con ASTM D 1238, Condición 190 °C/2,16 kg (g/10 minutos).
- La dureza de Shore A se mide de acuerdo con ASTM D 2240.
- Un “polímero basado en olefina”, tal y como se usa en la presente memoria es un polímero que contiene más de un 50 por ciento en moles de monómero de olefina polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y opcionalmente, puede contener al menos un comonómero. Ejemplos no limitantes del polímero basado en olefina incluyen el polímero basado en etileno y polímero basado en propileno.
- Un “polímero” es un compuesto preparado por medio de polimerización de monómeros, sean del mismo tipo o de tipo diferente, que en forma polimerizada proporcionan “unidades” de repetición y/o múltiples o “unidades de mer” que forman un polímero. El término genérico polímero engloba de este modo el término homopolímero, normalmente empleado para hacer referencia a polímeros preparados a partir de únicamente un tipo de monómero, y el término copolímero, normalmente empleado para hacer referencia a polímeros preparados a partir de al menos dos tipos de monómeros. También engloba todas las formas de copolímero, por ejemplo, aleatorio, bloques, etc. Las expresiones “polímero de etileno/ α -olefina” y “polímero de propileno/ α -olefina” son indicativas de un copolímero como se ha descrito anteriormente, preparado a partir de la polimerización de etileno o propileno respectivamente, y uno o más monómeros de α -olefina polimerizables adicionales. Se aprecia que, aunque con frecuencia el polímero se denomina “formado” por uno o más monómeros específicos, “basado en” un monómero especificado o tipo de monómero, “que contiene” un contenido de monómero especificado, o similar, en el presente contexto se comprende que el término “monómero” hace referencia al remanente polimerizado del monómero especificado y no a especies no polimerizadas. En general, se hace referencia a los polímeros de la presente memoria como basados en “unidades” que están en forma polimerizada de un monómero correspondiente. Se comprende que las cantidades de traza de impurezas, tales como residuos de catalizador, se pueden incorporar a la estructura polimérica.
- Un “polímero basado en propileno” es un polímero que contiene más de un 50 por ciento en moles de monómero de propileno polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero.

Descripción detallada

La presente divulgación proporciona una composición. En una realización, la composición incluye:

- A) un copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina que tiene un índice de fluidez de 0,2 g/10 minutos a 8,0 g/10 minutos;
- 5 B) un polímero de bloques estirénico que comprende de más de un 1 % en peso a menos de un 50 % en peso de unidades de estireno polimerizado;
- C) un agente de pegajosidad;
- D) un aceite; y

la composición tiene un índice de fluidez (I2; 190 °C) de 3 a 50 g/10 minutos.

10 1. Copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina

La expresión "copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina" incluye etileno y uno o más comonómeros de α -olefina copolimerizables en forma polimerizada, caracterizados por bloques múltiples o segmentos de dos o más unidades monoméricas polimerizadas que difieren en cuanto a propiedades físicas o químicas. La expresión "copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina" incluye un copolímero de bloques con dos bloques (dibloque) y más de dos bloques (multi bloque). Los términos "interpolímero" y "copolímero" se usan de manera intercambiable en la presente memoria. Cuando se hace referencia a las cantidades de "etileno" o "comonómero" en el copolímero, se comprende que esto significa unidades polimerizadas del mismo. En algunas realizaciones, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina se puede representar por medio de la fórmula siguiente:



20 Cuando n es al menos 1, preferentemente un número entero mayor que 1, tal como 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 o mayor, "A" representa un bloque o segmento duro y "B" representa un bloque o segmento blando. Preferentemente, As y Bs están unidos, o unidos covalentemente, de forma sustancialmente lineal, o de manera lineal, al contrario que la forma sustancialmente de estrella o sustancialmente ramificada. En otras realizaciones, los bloques A y B están distribuidos de manera uniforme a lo largo de la cadena polimérica. En otras palabras, los copolímeros de bloques normalmente no tienen una estructura como la siguiente:



En otras realizaciones, los copolímeros de bloques normalmente no tienen un tercer tipo de bloque, que comprende cinco comonómero(s) diferente(s). En otras realizaciones, cada bloque A y bloque B tiene monómeros o comonómeros distribuidos de forma sustancialmente aleatoria dentro del bloque. En otras palabras, ni el bloque A ni el bloque B comprenden dos o más sub-segmentos (o sub-bloques) de composición distinta, tal como un segmento de punta, que tiene una composición sustancialmente diferente del resto del bloque.

Preferentemente, etileno comprende la mayoría de la fracción molar del copolímero de bloques completo, es decir, etileno comprende al menos un 50 por ciento en moles del polímero completo. Más preferentemente, etileno comprende al menos un 60 por ciento en moles, al menos un 70 por ciento en moles, o al menos un 80 por ciento en moles, comprendiendo el resto sustancial del polímero completo al menos otro comonómero que es preferentemente una α -olefina que tiene 3 o más átomos de carbono. En algunas realizaciones, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina puede comprender de un 50 % en moles a un 90 % en moles de etileno, o de un 60 % en moles a un 85 % en moles, o un 65 % en moles a un 80 % en moles. Para muchos copolímeros de multi-bloque de etileno/octeno, la composición comprende un contenido de etileno mayor que un 80 por ciento en moles del polímero completo y un contenido de octeno de un 10 a un 15, o de un 15 a un 20 por ciento en moles del polímero completo.

El copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina incluye diversas cantidades de segmentos "duros" o segmentos "blandos". Segmentos "duros" son bloques de unidades polimerizadas en las que etileno está presente en una cantidad mayor que un 90 por ciento en peso, o un 95 por ciento en peso, o más de un 95 por ciento en peso, o más de un 98 por ciento en peso, basado en el peso del polímero, hasta un 100 por ciento en peso. En otras palabras, el contenido de comonómero (contenido de monómeros diferentes de etileno) en los segmentos duros es menor que un 10 por ciento en peso, o un 5 por ciento en peso, o menor que un 5 por ciento en peso, o menor que un 2 por ciento en peso basado en el peso del polímero, y puede ser tan bajo como cero. En algunas realizaciones, los segmentos duros incluyen todas, o sustancialmente todas, las unidades procedentes de etileno. Segmentos "blandos" son bloques de unidades polimerizadas en las que el contenido de comonómero (contenido de monómeros diferentes de etileno) es mayor que un 5 por ciento en peso, o mayor que un 8 por ciento en peso, mayor que un 10 por ciento en peso, o mayor que un 15 por ciento en peso, basado en el peso del polímero. En algunas realizaciones, el contenido de comonómero en los segmentos blandos puede ser mayor que un 20 por ciento en peso, mayor que un 25 por ciento en peso, mayor que un 30 por ciento en peso, mayor que un 35 por ciento en peso, mayor que un 40 por ciento en peso, mayor que un 45 por ciento en peso, mayor que un 50 por

ciento en peso, o mayor que un 60 por ciento en peso, y puede ser de hasta un 100 por ciento en peso.

Los segmentos blandos pueden estar presentes en un copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina de un 1 por ciento a un 99 por ciento en peso del peso total del copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina, o de un 5 por ciento en peso a un 95 por ciento en peso, de un 10 por ciento en peso a un 90 por ciento en peso, de un 15 por ciento en peso a un 85 por ciento en peso, de un 20 por ciento en peso a un 80 por ciento en peso, de un 25 por ciento en peso a un 75 por ciento en peso, de un 30 por ciento en peso a un 70 por ciento en peso, de un 35 por ciento en peso a un 65 por ciento en peso, de un 40 por ciento en peso a un 60 por ciento en peso, o de un 45 por ciento en peso a un 55 por ciento en peso del peso total del copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina. Por el contrario, los segmentos duros pueden estar presentes en intervalos similares. El porcentaje en peso de segmento blando y el porcentaje en peso de segmento duro se pueden calcular en base a los datos obtenidos a partir de DSC o RMN. Dichos métodos y cálculos se divulgan, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos N.º 7.608.668, titulada "Ethylene/ α -Olefin Block Inter-polymers", presentada el 15 de marzo, 2006, a nombre de Colin L.P. Shan, Lonnie Hazlitt, et al., y concedida a Dow Global Technologies Inc. En particular, los porcentajes de segmento duro y segmento blando y el contenido de comonómero se pueden determinar como se describe en la Columna 57 a la Columna 63 del documento US 7.608.668.

El copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina es un polímero que comprende dos o más regiones o segmentos químicamente distintos (denominados "bloques"), preferentemente unidos (o covalentemente unidos) de manera lineal, es decir, un polímero que comprende unidades químicamente diferenciadas que se unen extremo con extremo, con respecto a la funcionalidad etilénica polimerizada, en lugar de manera colgante o injertada. En una realización, los bloques difieren en la cantidad o tipo de comonómero incorporado, densidad, cantidad de cristalinidad, tamaño de cristal atribuible a un polímero de dicha composición, tipo o grado de tacticidad (isotáctico o sindiotáctico), regio-regularidad o regio-irregularidad, cantidad de ramificación (incluyendo ramificación de cadena larga o hiper-ramificación), homogeneidad o cualquier otra propiedad física o química. En comparación con los interpolímeros de bloques de la técnica anterior, incluyendo interpolímeros producidos por medio de adición de monómero secuencial, catalizadores fluxionales o técnicas de polimerización aniónica, el presente copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina se caracteriza por distribuciones únicas tanto de polidispersidad del polímero (PDI o Mw/Mn o MWD), distribución de longitud de bloques polidispersos, y/o distribución del número de bloques polidispersos, debido, en una realización, al efecto del agente(s) de lanzamiento en combinación con múltiples catalizadores usados en su preparación.

En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina se produce en un proceso continuo y posee un índice de polidispersidad (Mw/Mn) de 1,7 a 3,5, o de 1,8 a 3, o de 1,8 a 2,5, o de 1,8 a 2,2. Cuando se produce en un proceso continuo o semi-continuo, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina posee un Mw/Mn de 1,0 a 3,5, o de 1,3 a 3, o de 1,4 a 2,5, o de 1,4 a 2.

Además, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina posee un PDI (o Mw/Mn) que se ajusta a una distribución de Schulz-Flory en lugar a una distribución de Poisson. El presente copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina tiene una distribución de bloques polidispersos así como también una distribución polidispersa de tamaños de bloque. Esto tiene como resultado la formación de productos poliméricos que tienen propiedades físicas mejoradas y distinguidas. Las ventajas teóricas de una distribución de bloques polidispersos se han modelado y comentado previamente en Potemkin, Physical Review E (1998) 57 (6), pp. 6902-6912 y Dobrynin, J. Chem. Phys. (1997) 107 (21), pp 9234-9238.

En una realización, el presente copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina posee una distribución más probable de longitudes de bloque.

En una realización adicional, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina de la presente divulgación, especialmente los formados en un reactor de polimerización en disolución continuo, posee una distribución más probable de longitudes de bloque. En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno se define por tener:

(A) un Mw/Mn de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 3,5, al menos un punto de fusión, T_m , en grados Celsius, y una densidad, d , en gramos/centímetro cúbico, donde los valores numéricos de T_m y d corresponden a la relación:

$$T_m > -2002,9 + 4538,5(d) - 2422,2(d)^2, \text{ y/o}$$

(B) Mw/Mn de aproximadamente 1,7 a aproximadamente 3,5, y se caracteriza por un calor de fusión, ΔH en J/g, y un delta de cantidad, ΔT , en grados Celsius, definido como la diferencia de temperatura entre el pico DSC más alto y el pico más alto de Separación por Análisis de Cristalización ("CRYSTAF"), en el que los valores numéricos de ΔT y ΔH tienen las siguientes relaciones:

$$\Delta T > -0,1299 (\Delta H) + 62,81 \text{ para un } \Delta H \text{ mayor que cero y hasta } 130 \text{ J/g}$$

$$\Delta T \geq 48 \text{ }^\circ\text{C para un } \Delta H \text{ mayor que } 130 \text{ J/g}$$

en el que el pico CRYSTAF viene determinado usando al menos un 5 por ciento del polímero acumulado, y si menos

de un 5 por ciento del polímero tiene un pico CRYSTAF identificable, entonces la temperatura CRYSTAF es de 30 °C; y/o

5 (C) recuperación elástica, Re , en porcentaje a un 300 por ciento de tensión y 1 ciclo medido con una película moldeada por compresión del interpolímero de etileno/ α -olefina, y tiene una densidad, d , en gramos/centímetro cúbico, en el que los valores numéricos de Re y d cumplen la siguiente relación cuando el interpolímero de etileno/ α -olefina está sustancialmente libre de fase reticulada:

$$Re > 1481 - 1629(d); \text{ y/o}$$

10 (D) tiene una fracción en peso molecular que eluye entre 40 °C y 130 °C cuando se separa usando TREF, caracterizada porque la fracción tiene un contenido de comonomero molar de al menos un 5 por ciento mayor que la de la fracción de interpolímero de etileno aleatorio comparable que eluye entre las mismas temperaturas, en el que dicho interpolímero de etileno aleatorio comparable tiene el mismo(s) comonomero(s) y tiene un índice de fluidez, densidad y contenido de comonomero molar (basado en el polímero completo) dentro de un 10 por ciento del valor correspondiente al copolímero de etileno/ α -olefina; y/o

15 (E) tiene un módulo de almacenamiento a 25 °C, $G'(25\text{ °C})$ y un módulo de almacenamiento a 100 °C, $G'(100\text{ °C})$, en el que la relación de $G'(25\text{ °C})$ con respecto a $G'(100\text{ °C})$ está dentro del intervalo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 9:1.

El copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina también puede tener:

20 (F) una fracción molecular que eluye entre 40 °C y 130 °C cuando se separa usando TREF, caracterizada por que la fracción tiene un índice de bloques de al menos 0,5 y hasta aproximadamente 1 y una distribución de peso molecular, Mw/Mn mayor que aproximadamente 1,3; y/o

(G) un índice promedio de bloques mayor que cero y hasta aproximadamente 1,0 y una distribución de peso molecular, Mw/Mn mayor que aproximadamente 1,3.

25 Los monómeros apropiados para su uso en la preparación del presente copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina incluyen etileno y uno o más monómeros polimerizables por adición diferentes de etileno. Los ejemplos de comonomeros apropiados incluyen α -olefinas de cadena lineal o ramificada de 3 a 30 átomos de carbono, o de 4 a 20 átomos de carbono, o de 4 a 12 átomos de carbono, tal como propileno, 1-buteno, 1-penteno, 3-metil-1-buteno, 1-hexeno, 4-metil-1-penteno, 3-metil-1-penteno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, 1-tetradeceno, 1-hexadeceno, 1-octadeceno y 1-eicoseno; ciclo-olefinas de 3 a 30, o de 4 a 20, átomos de carbono, tales como ciclopenteno, ciclohepteno, norborneno, 5-metil-2-norborneno, tetraciclododeceno y 2-metil-1,4,5,8-dimetano-1,2,3,4,4a,5,8,8a-octahidronaftaleno; di- y poliolefinas, tales como butadieno, isopreno, 4-metil-1,3-pentadieno, 1,3-pentadieno, 1,4-pentadieno, 1,5-hexadieno, 1,4-hexadieno, 1,3-hexadieno, 1,3-octadieno, 1,4-octadieno, 1,5-octadieno, 1,6-octadieno, 1,7-octadieno, etiliden-norborneno, vinil norborneno, dicitopentadieno, 7-metil-1,6-octadieno, 4-etiliden-8-metil-1,7-nonadieno y 5,9-dimetil-1,4,8-decatrieno; y 3-fenilpropeno, 4-fenilpropeno, 1,2-difluoroetileno, tetrafluoroetileno y 3,3,3-trifluoro-1-propeno.

35 En una realización, el presente copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina incluye un comonomero de etileno y α -olefina con 4, o 6, o 8, a 10, o 12 átomos de carbono.

40 El copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina se puede producir por medio de un proceso de polimerización por lanzamiento de cadena tal como el descrito en la patente de Estados Unidos N.º 7.858.706. En particular, los agentes apropiados de lanzamiento de cadena e información relacionada se listan en la columna 16, renglón 39 a columna 19, renglón 44. Los catalizadores apropiados se describen en la columna 19, renglón 45 a columna 46, renglón 19, y los co-catalizadores apropiados en la columna 46, renglón 20 a columna 51, renglón 28. El proceso se describe por todo el documento, pero en particular en la columna 51, renglón 29 a columna 54, renglón 56. El proceso también se describe, por ejemplo, a continuación: patentes de Estados Unidos Nos. 7.608.668; US 7.893.166 y US 7.947.793.

45 En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina tiene segmentos duros y segmentos blandos y se define por tener:

un Mw/Mn de 1,7 a 3,5, al menos un punto de fusión, T_m , en grados Celsius, y una densidad d , en gramos/centímetro cúbico, en el que los valores numéricos de T_m y d corresponden a la relación:

$$T_m > -2002,9 + 4538,5(d) - 2422,2(d)^2,$$

50 donde d es de 0,86 g/cc, o 0,87 g/cc, o 0,88 g/cc a 0,89 g/cc;

y

T_m es de 80 °C, o 85 °C, o 90 °C a 95 °C, o 99 °C, o 100 °C, o 105 °C a 110 °C o 115 °C, o 120 °C o 125 °C.

ES 2 728 737 T3

En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina es un copolímero de multi-bloques de etileno/octeno y tiene uno, algunos, cualquier combinación de, o todas las propiedades (i)-(ix) siguientes:

- (i) una temperatura de fusión (T_m) de 80 °C, o 85 °C, o 90 °C a 95 °C, o 99 °C o 100 °C, o de 105 °C a 110 °C, o 115 °C o 120 °C o 125 °C;
- 5 (ii) una densidad de 0,86 g/cc, o 0,87 g/cc, o 0,88 g/cc a 0,89 g/cc;
- (iii) un 50-85 % en peso de segmento blando y un 40-15 % en peso de segmento duro;
- (iv) de un 10 % en moles o un 13 % en moles o un 14 % en moles o un 15 % en moles a un 16 % en moles o un 17 % en moles o un 18 % en moles o un 19 % en moles o un 20 % en moles de octeno y el segmento blando;
- (v) de un 0,5 % en moles, o un 1,0 % en moles, o un 2,0 % en moles, o un 3,0 % en moles a un 4,0 % en moles, o un 5 % en moles, o un 6 % en moles, o un 7 % en moles, o un 9 % en moles de octeno en el segmento duro;
- 10 (vi) un índice de fluidez (MI) de 0,1 g/10 minutos, o 0,5 g/10 minutos, o 1 g/10 minutos, o de 1,5 g/10 minutos a 2,0 g/10 minutos, o 2,5 g/10 minutos, o 3,0 g/10 minutos o 4,9 g/10 minutos a 5,0 g/10 minutos, o 6,0 g/10 minutos, o 7,0 g/10 minutos o 8,0 g/10 minutos;
- (vii) una dureza de Shore A de 65, o 70, o 71, o de 72 a 73, o 74, o 75, o 77, o 79, de 80;
- 15 (viii) una recuperación elástica (Re) de un 50 %, o un 60 % a un 70 %, o un 80 %, o un 90 %, a 300 % 300 % min^{-1} de tasa de deformación a 21 °C tal y como se mide de acuerdo con ASTM D 1708; y/o
- (ix) una distribución polidispersa de bloques y una distribución polidispersa de tamaños de bloque.

En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina es un copolímero de multi-bloques de etileno/octeno.

- 20 En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina es un copolímero de multi-bloques de etileno/octeno que tiene una densidad de 0,860 g/cc a 0,870 g/cc y un índice de fluidez de 0,1 g/10 minutos, 0,5 g/10 minutos a 1,0 g/10 minutos, o 1,5 g/10 minutos, o 3,0 g/10 minutos.
- En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/octeno se comercializa bajo el nombre comercial INFUSE™ y se encuentra disponible en The Dow Chemical Company, Midland, Michigan, EE.UU.
- 25 En una realización, el copolímero de multi-bloques de etileno/octeno es INFUSE™ 9107.

El presente copolímero de multi-bloques de etileno/octeno puede comprender dos o más realizaciones divulgadas en la presente memoria.

2. Polímero de Bloques de Base Sintética

- 30 La presente composición incluye un polímero de bloques estirénico. El polímero de bloques estirénico contiene más de un 1 % en peso a menos de un 50 % en peso de estireno polimerizado, o de un 10 % en peso de estireno polimerizado a menos de un 50 % en peso de estireno polimerizado. Los ejemplos no limitantes de polímeros de bloques basados en estireno apropiados incluyen copolímeros de bloques de estireno-isopreno-estireno (SIS), copolímeros de bloques de estireno-butadieno-estireno (SBS), copolímeros de bloques de estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS), copolímeros de bloques de estireno-isobutileno-estireno (SIBS), copolímeros de bloques de estireno-etileno-propileno-estireno (SEPS) y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes de materiales de base estirénica apropiados incluyen materiales comercialmente disponibles bajo el nombre comercial "KRATON" tal como KRATON D1161, KRATON D1118, KRATON G1657 y similares, disponibles en Kraton Corp., Houston, Texas, o materiales comercialmente disponibles bajo el nombre comercial "Vector" tal como 4113A, 4114A, 4213A y similares, disponibles en Dexco Polymers, Houston, Texas.
- 35
- 40 En una realización, el polímero de bloques de base estirénica contiene de un 10 % en peso, o un 15 % en peso, o un 16 % en peso, o un 18 % en peso a un 20 % en peso, o un 25 % en peso, o un 30 % en peso, o un 35 % en peso, o un 40 % en peso, o un 45 % en peso de estireno polimerizado.

En una realización, el polímero de bloques basado en estireno es un SIS y contiene de un 15 % en peso, o un 20 % en peso a un 25 % en peso de estireno polimerizado.

- 45 El presente polímero de bloques basado en estireno puede comprender dos o más realizaciones comentadas en la presente memoria.

3. Agente de pegajosidad

La presente composición incluye un agente de pegajosidad. Típicamente, un agente de pegajosidad es una resina que se usa para reducir el módulo y mejorar la adhesión superficial.

En una realización, el agente de pegajosidad puede ser una resina C₅ alifática no hidrogenada (cinco átomos de carbono), una resina C₅ alifática hidrogenada, una resina C₅ modificada aromática, una resina de terpeno, una resina C₉ hidrogenada o una combinación de las mismas.

En una realización, el agente de pegajosidad tiene una densidad de 0,92 g/cc a 1,06 g/cc.

- 5 En una realización, el agente de pegajosidad tiene una temperatura de reblandecimiento de Anillo y Bola (medida de acuerdo con ASTM E 28) de 80 °C a 140 °C, o de 85 °C a 130 °C, o de 90 °C a 120 °C, o de 90 °C a 110 °C, o de 91 °C a 100 °C.

- 10 En una realización, el agente de pegajosidad tiene una viscosidad en masa fundida menor que 1000 Pascales segundo (Pa·s) a 175 °C. En otra realización, el agente de pegajosidad tiene una viscosidad en masa fundida mayor o igual que, 1 Pascal segundo (Pa·s) a 175 °C, más aún mayor o igual que 5 Pascales segundo (Pa·s) a 175 °C.

- 15 En una realización, el agente de pegajosidad tiene una viscosidad en masa fundida menor que 500 Pa·s a 175 °C o menor que 200 Pa·s a 175 °C, o menor que 100 Pa·s a 175 °C, o menor que 50 Pa·s a 175 °C. En una realización adicional, el agente de pegajosidad tiene una viscosidad en masa fundida de 1 Pa·s a menos de 100 Pa·s, o a menos de 50 Pa·s a 175 °C. Se determina la viscosidad en masa fundida del agente de pegajosidad de acuerdo con DMS.

La resina C₅ para el “agente de pegajosidad C₅” se puede obtener a partir de materias primas C₅ tales como pentenos o piperileno. La resina de terpeno para un agente de pegajosidad puede estar basada en materias primas de pineno y d-limoneno.

- 20 Los ejemplos no limitantes de agente de pegajosidad apropiado incluyen agente de pegajosidad comercializados con el nombre comercial de PICCOTAC, REGALITE, REGALREZ y PICCOLYTE, tal como PICCOTAC 1100, PICCOTAC 1095, REGALITE R1090, REGALREZ 11126, disponibles en The Eastman Chemical Company, y PICCOLYTE F-105 de PINOVA.

El agente de pegajosidad puede comprender una combinación de dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

25 4. Aceite

- 30 La presente composición incluye un aceite. En una realización, el aceite contiene más de un 95 % en moles de carbonos alifáticos. En una realización, la temperatura de transición vítrea para la parte amorfa del aceite está típicamente por debajo de – 70 °C. El aceite puede ser un aceite mineral. Los ejemplos no limitantes de aceite apropiado incluyen aceite mineral comercializado bajo los nombres comerciales HYDROBRITE 550 (Sonneborn), PARALUX 6001 (Chevron), KAYDOL (Sonneborn), BRITOL 50T (Sonneborn), CLARION 200 (Citgo) y CLARION 500 (Citgo). El aceite puede comprender una combinación de dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

5. Aditivo

- 35 La presente composición puede incluir uno o más aditivos. Los aditivos incluyen, pero sin limitación, antioxidantes, absorbentes ultravioleta, agentes antiestáticos, pigmentos, modificadores de viscosidad, agentes anti-bloque, agentes de liberación, materiales de relleno, modificadores de coeficiente de fricción (COF), partículas de calentamiento por inducción, modificadores/absorbentes de olores y cualquier combinación de los mismos. En una realización, la presente composición además comprende uno o más polímeros adicionales. Los polímeros adicionales incluyen, pero sin limitación, polímeros basados en etileno y polímeros basados en propileno.

40 6. Composición adhesiva

En una realización, la presente composición es una composición adhesiva. La composición adhesiva es una composición (1) e incluye:

- 45 A) de un 30 % en peso a un 65 % en peso de un copolímero de multi-bloques de etileno/α-olefina;
 B) de un 10 % en peso a un 35 % en peso de un polímero de bloques estirénico;
 C) de un 20 % en peso a un 40 % en peso del agente de pegajosidad; y
 D) de más de un 0 % en peso a un 8 % en peso del aceite.

En una realización, la composición adhesiva es una composición (2) e incluye:

- A) de un 33 % en peso a un 55 % en peso de un copolímero de multi-bloques de etileno/α-olefina;
 B) de un 10 % en peso a un 30 % en peso de un polímero de bloques estirénico;

C) de un 25 % en peso a un 30 % en peso del agente de pegajosidad; y

D) de más de un 5 % en peso a un 7 % en peso del aceite.

5 El copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina, el polímero de bloques estirénico, el agente de pegajosidad y el aceite para la composición (1) y la composición (2) puede ser cualquier copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina respectivo, polímero de bloques estirénico, agente de pegajosidad y aceite divulgado en la presente memoria.

En una realización, cada composición (1) y composición (2) exhibe una, algunas, cualquier combinación de, o todas las características siguientes:

10 (i) la composición tiene un índice de fluidez (I₂; 190 °C) de 3, o 5, o 10, o 15, o 20, o de 25 a 30, o 35, o 40, o 45, o 50 g/10 minutos;

(ii) una densidad de 0,890, o 0,90, o 0,91 a 0,92 o 0,93 g/cc;

(iii) una fuerza de adhesión de despegado de reutilización mayor que 0,7 N/25 mm, o 1,0 N/25 mm o 3,0 N/25 mm, o de 5,0 N/25 mm a 7,0 N/25 mm, o 9,0 N/25 mm, o menos de 10 N/25 mm tras 10 ciclos de reutilización (PSTC-101, método A modificado; N/25 mm, 23 °C/50 % de HR);

15 (iv) una temperatura de transición vítrea (T_g) de -58 °C, -56 °C, o -54 °C, o -53 °C, o -51 °C o de -50 °C a -48 °C, o -45 °C, o -40 °C, o de -58 °C a -40 °C;

(v) una temperatura de fusión (T_m) de 115 °C, o 116 °C, o 117 °C, o 118 °C, o 119 °C a 120 °C, o 123 °C, o 125 °C; o de 115 °C a 125 °C;

20 (vi) una temperatura de cristalización (T_c) de 100 °C, o 102 °C, o 103 °C, o de 104 °C a 105 °C, o 107 °C, o 109 °C, o 111 °C, o 113 °C, o 115 °C; o de 100 °C a 115 °C;

(vii) un I₁₀/I₂ de 12, o 14, o 16, o 17, o de 18 a 19, o 21, o 23 o 25; o de 12 a 25;

(viii) una viscosidad en masa fundida dinámica de 5,0 x 10⁵ mPa-s, o 1,0 x 10⁶, o 1,2 x 10⁶ o 1,5 x 10⁶, o 2,0 x 10⁶, o 3,0 x 10⁶, o de 4,0 x 10⁶ a 5,0 x 10⁶, o 6,0 x 10⁶, o 7,0 x 10⁶, o 8,0 x 10⁶, mPa-s a 190 °C y 1 Hz de frecuencia medida por medio de Espectroscopia Mecánica Dinámica.

25 En una realización, la relación en peso de copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina (Componente A) con respecto a polímero de bloques estirénico (Componente B) en cada composición (1) y composición (2) es de 1,0 a 10,0, o de 1,0 a 9,0, o de 1,0 a 8,0, o de 1,0 a 7,0 o de 1,0 a 6,0.

30 En una realización, la relación en peso de copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina (Componente A) con respecto a polímero de bloques estirénico (Componente B) en cada composición (1) y composición (2) es de 1,1 a 10,0, o de 1,1 a 9,0, o de 1,1 a 8,0, o de 1,1 a 7,0 o de 1,1 a 6,0.

En una realización, la relación en peso de copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina (Componente A) con respecto al agente de pegajosidad (Componente C) en cada composición (1) y composición (2) es de 1,0 a 2,0, o de 1,0 a 1,9, o de 1,0 a 1,8.

35 En una realización, la relación en peso de copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina (Componente A) con respecto al agente de pegajosidad (Componente C) en cada composición (1) y composición (2) es de 1,1 a 2,0, o de 1,1 a 1,9, o de 1,1 a 1,8.

En una realización, la relación en peso de agente de pegajosidad (Componente C) con respecto a polímero de bloques estirénico (Componente B) en cada composición (1) y composición (2) es de 1,0 a 4,0, o de 1,0 a 3,5, o de 1,0 a 3,0.

40 En una realización, el peso combinado de copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina (Componente A) y el copolímero de bloques estirénico (Componente B) comprende igual o más de, (\geq) 50 % en peso, o \geq 55 % en peso, o \geq 60 % en peso del peso total de cada composición (1) y composición (2).

45 En una realización, cada composición (1) y composición (2) comprende igual o más, (\geq) de 80 % en peso, o \geq 85 % en peso, o \geq 90 % en peso, o \geq 95 % en peso, o \geq 98 % en peso o \geq 99 % en peso, de la suma de los pesos de los Componentes A (copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina), B (polímero de bloques estirénico), C (agente de pegajosidad), y D (aceite), basado en el peso de la composición.

MÉTODOS DE ENSAYO

50 Se puede usar calorimetría de barrido diferencial (DSC) para medir el comportamiento de fusión, cristalización y transición vítrea de un polímero en un intervalo amplio de temperaturas. Por ejemplo, se usa TA Instruments Q1000 DSC, equipado con un RCS (sistema de enfriamiento refrigerado) y un dispositivo automático de toma de muestra

para llevar a cabo el presente análisis. Durante el ensayo, se usa un flujo de gas con purga de nitrógeno de 50 ml/minuto. Cada muestra se prensa en masa fundida para dar lugar a una película fina a aproximadamente 175 °C; la muestra fundida se enfría al aire posteriormente hasta temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C). Se extrae una muestra de ensayo de 3-10 mg, 6 mm de diámetro a partir del polímero enfriado, se pesa, se coloca en una cazoleta de aluminio ligera (aproximadamente 50 mg) y se cierra con una tapa. A continuación, se lleva a cabo el análisis para determinar sus propiedades térmicas.

Se determina el comportamiento térmico de la muestra subiendo y bajando la temperatura de la muestra para crear un flujo térmico frente al perfil de temperatura. En primer lugar, se calienta rápidamente la muestra hasta 230 °C y se mantiene isotérmico durante 5 minutos con el fin de retirar su historia térmica. A continuación, se enfría la muestra hasta -90 °C a una tasa de enfriamiento de 10 °C/minuto y se mantiene isotérmico a -90 °C durante 5 minutos. Posteriormente, se calienta la muestra hasta 230 °C (esta es la rampa de "segundo calentamiento") a una tasa de calentamiento de 10 °C/minuto. Se registran las curvas de enfriamiento y segundo calentamiento. Se extrapolan los valores determinados de fusión, T_m , y se extrapola el comienzo de la cristalización, T_c . A partir del calor de fusión (H_f) (en Julios por gramo), se calcula el % de cristalinidad para las muestras de polietileno usando la ecuación siguiente:

$$\% \text{ de Cristalinidad} = ((H_f)/292\text{J/g}) \times 100$$

Se presentan el calor de fusión (H_f) y la temperatura de fusión máxima a partir de la segunda curva de calentamiento. Se determina la temperatura de cristalización máxima a partir de la curva de enfriamiento.

Se determina el punto de fusión, T_m , a partir de la curva de calentamiento DSC en primer lugar dibujando la línea base entre el comienzo y el final de la transición de fusión. A continuación, se extrae una línea tangente para los datos en el lado de baja temperatura del pico de fusión. El punto en el que esta línea intersecta la línea base es el comienzo extrapolado de la fusión (T_m). Esta se describe en B. Wunderlich en *Thermal Characterization of Polymeric Materials*, 2ª Edición, Academic Press, 1997, E. Turi ed., páginas 277 y 278.

La temperatura de cristalización, T_c , se determina a partir de una curva de enfriamiento DSC como anteriormente, exceptuando que la línea tangente se dibuja en el lado de alta temperatura del pico de cristalización. Donde la tangente intersecta la línea base se extrapola el comienzo de la cristalización (T_c).

La temperatura de transición vítrea, T_g , se determina a partir de la curva de calentamiento DSC donde la mitad de la muestra ha ganado la capacidad térmica del líquido como se describe en B. Wunderlich en *Thermal Characterization of Polymeric Materials*, 2ª edición, Academic Press, 1997, E. Turi. Ed., página 278 y 279. Las líneas bases se dibujan desde la parte por debajo y por encima de la región de transición vítrea y se extrapolan a través de la región T_g . La temperatura a la cual la capacidad térmica de la muestra es la mitad entre estas líneas bases es el valor de T_g .

DMS (Polímeros y Formulaciones)

Se mide Espectroscopia Mecánica Dinámica (DMS) en los discos moldeados por compresión formados en la prensa caliente a 180 °C a 10 MPa de presión durante 5 minutos, y posteriormente se enfría el agua en la prensa a 90 °C/minuto. Se lleva a cabo el ensayo usando un reómetro de tensión controlada ARES (TA instruments) equipado con fijaciones de soporte dual para el ensayo de torsión.

Para el ensayo del polímero, se prensa una placa de 1,5 mm, y se corta para dar lugar a una barra de dimensiones de 32 x 12 mm (muestra de ensayo). Se sujeta la muestra en ambos extremos entre fijaciones separadas por 10 mm (separación de agarre, ΔL), y se somete a etapas sucesivas de temperatura desde -100 °C hasta 200 °C (5 °C por etapa). En cada temperatura, se mide el módulo de torsión G' a una frecuencia angular de 10 radianes/s, manteniéndose la amplitud de tensión entre un 0,1 por ciento y un 4 por ciento, para garantizar que el par de torsión sea suficiente y que la medición sigue un régimen lineal.

Se mantiene una fuerza estática inicial de 10 g (modo de auto-tensión) para evitar que la mezcla se suelte cuando tiene lugar la expansión térmica. Como consecuencia de ello, la separación de agarre ΔL aumenta con la temperatura, en particular por encima del punto de fusión o reblandecimiento de la muestra polimérica. El ensayo se detiene a la temperatura máxima o cuando la separación entre las fijaciones alcanza 65 mm.

Para el ensayo de formulación PSA, se barre la frecuencia de temperatura constante usando un Sistema de Expansión Reométrica Avanzado de TA Instruments (ARES) equipado con geometría de placas paralelas de 8 mm bajo purga de nitrógeno. Los barridos de frecuencia se llevan a cabo a 150 °C y 190 °C para todas las muestras a una separación de 2,0 mm y una tensión constante de un 10 %. El intervalo de frecuencia inicial es de 0,1 a 100 radianes/segundo. Se analiza la respuesta de tensión en términos de amplitud y fase, a partir de la cual se calculan el módulo de almacenamiento (G'), el módulo de pérdida (G'') y la viscosidad dinámica en masa fundida (η^* , o η^*).

Se llevan a cabo los barridos de temperatura a frecuencia constante usando un Sistema de Expansión Reométrica Avanzado de TA Instruments (ARES) equipado con una geometría de placas paralelas de 8 mm bajo purga de nitrógeno. Se llevan a cabo los barridos de temperatura a una frecuencia de 1 Hz, desde -40 °C hasta 200 °C para todas las muestras a una separación de 2,0 mm y una tensión constante de un 10 %. El intervalo de frecuencia es

de 0,1 a 100 radianes/segundo. Se analiza la respuesta de tensión en términos de amplitud y fase, a partir de la cual se calculan el módulo de almacenamiento (G'), el módulo de pérdida (G'') y la viscosidad dinámica en masa fundida (η^* , o η^*).

Método GPC

5 Para el ensayo de polímero, el sistema cromatográfico de permeabilidad de gel consiste en un instrumento bien Modelo PL-210 de Polymer Laboratories o Modelo PL-220 de Polymer Laboratories. La columna y los compartimientos del carrusel se operan a 140 °C. Se usan columnas Mixtas-B de 10 micrómetros de Polymer Laboratories. El disolvente es 1,2,4-triclorobenceno. Se preparan las muestras a una concentración de 0,1 gramos de polímero en 50 mililitros de disolvente que contiene 200 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT). Se preparan las
10 muestras agitando ligeramente durante 2 horas a 160 °C. El volumen de inyección es de 100 microlitros y el caudal es de 1,0 ml/minuto.

Se lleva a cabo el ajuste de la columna GPC con 21 patrones de poliestireno de distribución de peso molecular estrecha con pesos moleculares que varían desde 580 hasta 8.400.000 g/mol, dispuestos en seis mezclas de "cóctel", con al menos una decena de separación entre los pesos moleculares individuales. Los patrones se
15 adquieren en Polymer Laboratories (Shropshire, UK). Los patrones de poliestireno se preparan a "0,025 gramos en 50 mililitros de disolvente" para pesos moleculares iguales o mayores de 1.000.000 g/mol, y "0,05 gramos en 50 mililitros de disolvente" para pesos moleculares menores de 1.000.000 g/mol. Los patrones de poliestireno se disuelven a 80 °C con agitación moderada durante 30 minutos. Las mezclas de patrones estrechas se analizan en primer lugar, y con el fin de disminuir el componente de peso molecular más elevado, para minimizar la degradación.
20 Los picos de peso molecular del patrón de poliestireno se convierten en pesos moleculares de polietileno usando la siguiente ecuación (como se describe en William and Ward, J. Polym. Sci., Polym. Let., 6, 621, (1968)): $M_{\text{polietileno}} = 0,431(M_{\text{poliestireno}})$. Se llevan a cabo los cálculos de peso molecular equivalente de polietileno usando un soporte lógico Visotek Trisec Versión 3.0.

Para el ensayo de formulación PSA, se utiliza un sistema de Cromatografía de Permeabilidad de Gel de alta temperatura de PolymerChar (Valencia, España) y consiste en un detector de infrarrojos (IR5). El disolvente portador es 1,2,4-triclorobenceno (TCB). La bomba y el dispositivo de eliminación de gas del disolvente en línea son de Agilent. El dispositivo automático de toma de muestra y el horno de columna son de Agilent. El compartimiento del
25 dispositivo automático de toma de muestra se opera a 160 °C, y el compartimiento de la columna se opera a 150 °C. Las columnas son tres columnas Mixtas B de 10 μm . El disolvente cromatográfico (TCB) y el disolvente de preparación de muestra contenían 200 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT) y ambas fuentes de disolvente se purgan con nitrógeno. Se prepara la misma disolución bien en una botella de 2 onzas (56,7 gramos), se transfiere al interior de un vial de muestra y se recalienta durante al menos 30 minutos en un dispositivo automático de toma de muestra antes de la inyección, o se prepara directamente usando el dispositivo automático de toma de muestra. El volumen de inyección es de 200 μl , y el caudal es de 1,0 ml/minuto.

35 Todos los productos y sus materias primas (resina, agente de pegajosidad, aceite y policera) se operan uno tras otro en el mismo instrumento para minimizar las posibles variaciones de la instrumentación.

Ensayo de Adhesión de Envase de Reutilización

Se fabrican las muestras usando una Línea de Película Soplada de 5 Capas LABTECH. Posteriormente, se laminan adhesivamente las muestras en un Laminador Sin Disolvente Labo Combi hasta obtener "poli(tereftalato de etileno) orientado biaxialmente de 48 ga (PET; disponible en DuPont Teijin)" usando un adhesivo MORFREE 403A (adhesivo
40 sin disolvente, disponible en The Dow Chemical Company) y un co-reaccionante C411 (adhesivo sin disolvente; disponible en The Dow Chemical Company), para formar una estructura de película de laminado final (sellante/PSA/núcleo (3 capas)/adhesivo sin disolvente/PET). En este caso, las muestras de ensayo se cortan hasta obtener tiras de "300 mm de largo por 25 mm de ancho" de película laminada, se doblan por la mitad (capas sellante sobre capa sellante) y se sellan a 25 mm desde del pliegue. Se sella cada estructura de película de laminado con el "lado de sellante contra el lado de sellante" usando un W. Kopp Verpackungsmaschinen Modelo D73732 con barras de sellado de 5 mm de lado, tiempo de residencia de 0,5 segundos, se usa una presión de 60 N/cm² para preparar el sellado y se inicia el sellado a la temperatura indicada, con los resultados de ensayo que se muestran en la Tabla 5. Se cortan las muestras selladas hasta unas dimensiones de "25 mm x 150 mm" con el sellado perpendicular al eje
50 largo para formar una muestra de ensayo. El tamaño de sellado final o área para llevar a cabo el mecanismo de apertura y cierre es de "25 mm por 5 mm".

El ensayo de adhesión sigue el entorno general del método A de ensayo PSTC-101 de Pressure Sensitive Tape Council (PSTC). Esto es un ángulo de despegado de 180°, a 305 mm/minuto, contra alguna superficie de interés. En este caso, la capa de película adyacente a la capa adhesiva, cuando se diseña para la existencia de una funcionalidad de reutilización, es la superficie de interés. Las muestras de película flexible se fijan a un panel de acero inoxidable usando cinta de enmascaramiento [PET/adhesivo sin disolvente/núcleo (3 capas)/PSA/sellante/sellante/PSA/núcleo (3 capas)/adhesivo sin disolvente/PET/fijado a un panel con cinta de enmascaramiento en un extremo libre (sellante/PSA/núcleo (3 capas)/adhesivo sin disolvente/PET) de la muestra de ensayo; el adhesivo sobre la cinta de enmascaramiento está en contacto con la capa sellante del extremo libre de la

muestra de ensayo]. Se usa una segunda cinta de enmascaramiento para fijar el extremo doblado de la muestra de ensayo al panel; en este caso, se coloca la cinta aproximadamente 10 mm desde el pliegue [cinta de enmascaramiento/PET/adhesivo sin disolvente/núcleo (3 capas)/PSA/sellante/sellante/PSA/núcleo (3 capas)/adhesivo sin disolvente/PET/fijado a un panel con cinta de enmascaramiento; el adhesivo y la cinta de enmascaramiento están en contacto con la capa superior de PET del extremo doblado de la muestra de ensayo]. El otro extremo libre de la muestra de ensayo se despega a 180° del extremo libre fijo de la muestra de ensayo, provocando la ruptura dentro de PSA para los Ejemplos 1-5 y la interfaz PSA-núcleo para los Ejemplos Comparativos 1 y 2 [extremo libre: PET/adhesivo sin disolvente/núcleo (3 capas)/-BREAK-PSA/sellante/sellante/PSA/núcleo (3 capas)/ adhesivo sin disolvente/panel-PET] y proporcionando un valor de fuerza.

Se usa un soporte lógico BLUEHILL 3 de operación, INSTRON 5564, para recoger los datos de despegado. Todas las muestras se equilibran hasta condiciones normalizadas, 23 °C y 50 % de HR. Se lleva a cabo también el ensayo en condiciones normalizadas. Se registra la fuerza máxima para cinco muestras de ensayo de cada película laminada, y se calcula el promedio. Tras el primer despegado, se reutiliza la muestra de ensayo empleando condiciones de laminado convencionales proporcionadas en el método de ensayo PSC para el laminado de la muestra. El tiempo de residencia convencional entre el laminado/sellado de la muestra de ensayo y ensayo/despegado de la muestra de ensayo es de 20 minutos, pero se llevan a cabo diversos tiempos de residencia más prolongados para llevar a cabo el ensayo de recuperación de PSA y se indican en la Tabla 5 (23 °C y 50 de HR). Se reutiliza la muestra de ensayo 10 veces o hasta que la fuerza no se pueda medir más. Los resultados de adhesión se muestran en la Tabla 5. Se registran los modos de fallo de PSA como "C" que significa fallo cohesivo a través de la capa de PSA y "A" que significa deslaminado del adhesivo entre PSA y la capa adyacente.

A modo de ejemplo, y no de limitación, se proporcionan los ejemplos de la presente divulgación.

Ejemplos

1. Materiales

Los materiales usados en los ejemplos se proporcionan en la Tabla 1 siguiente.

Tabla 1

Material	Descripción & Características
INFUSE 9107	Interpolímero de etileno/α-olefina, con una densidad de 0,866 g/cm ³ , y un índice de fluidez I2 de 1,0 g/10 minutos (190 °C/2,16 kg).
INFUSE 9507	Interpolímero de etileno/α-olefina, con una densidad de 0,866 g/cm ³ , y un índice de fluidez I2 de 5,0 g/10 minutos (190 °C/2,16 kg).
Piccotac 1100	Agente de pegajosidad C5 – Punto de reblandecimiento anillo y bola de 100 °C Mw de 2900, disponible en Eastman Chemical Company.
Piccotac 1095	Agente de pegajosidad C5 – Punto de reblandecimiento anillo y bola de 94 °C Mw de 1700, disponible en Eastman Chemical Company.
Hydrobrite 550	Aceite mineral transparente – Densidad de ≈ 0,87 g/cm ³ y carbono parafínico de ≈ 70 %.
Chevron Paralux 6001	Aceite de proceso parafínico – Densidad de ≈ 0,87 g/cm ³ y carbono parafínico de ≈ 70 %.
Vector 4114A	Copolímero de tribloque de estireno e isopreno con un contenido de poliestireno de un 16 %, contenido de dibloques de un 42 %, densidad de 0,92, índice de fluidez de 25 g/10 minutos (200 °C/5 kg).
Vector 4113A	Copolímero de tribloque de estireno e isopreno con un contenido de poliestireno de un 18 %, contenido de dibloques de un 42 %, densidad de 0,92, índice de fluidez de 11 g/10 minutos (200 °C/5 kg).
Vector 4213A	Copolímero de tribloque de estireno e isopreno con un contenido de poliestireno de un 25 %, contenido de dibloques de un 25 %, densidad de 0,94, índice de fluidez de 12 g/10 minutos (200 °C/5 kg).
DOW LDPE 5004I	Polietileno de baja densidad – densidad de 0,924 g/cm ³ y I2 de 4,2 g/10 minutos (190 °C/2,16 kg)
DOWLEX 2038.68G Poli(resina de etileno)	Densidad de 0,935 g/cm ³ y I2 de 1 g/10 minutos (190 °C/2,16 kg)
BRASKEM PP 6D83K	Polipropileno copolimérico aleatorio – MFR de 1,9 g/10 minutos (230 °C/2,16 kg)
DOW DFDA-7059 NT 7	Poli(resina de etileno) de baja densidad lineal – Densidad de 0,918 g/cm ³ e I2 de 2 g/10 minutos (190 °C, 2,16 kg)
AMPACET 10063 – Lote maestro antibloque	Disponible en Ampacet
AMPACET 10090 – Lote maestro deslizamiento	Disponible en Ampacet

2. Preparación de muestra

Se preparan formulaciones adhesivas usando un extrusor de husillo gemelar, y posteriormente se someten a ensayo en cuanto a índice de fluidez y densidad (Tabla 2). Se preparan las formulaciones mostradas en la Tabla 2 por medio de un proceso de extrusión de husillo gemelar de etapa individual. Los componentes de la formulación, en % en peso, se listan en la Tabla 2. Se lleva a cabo la operación de formación de compuestos en un extrusor de husillo gemelar en co-rotación COPERION ZSK-25 de 25 mm. El extrusor tiene una relación total de longitud con respecto a diámetro (L/D) de 48. El extrusor está equipado con un motor de 24 kW y una velocidad máxima de husillo de 1200 rpm. El sistema de alimentación para esta línea de extrusión consiste en dos alimentadores de pérdida de peso. El(los) precursor(es) de polímero se alimenta(n) a la garganta de alimentación principal del extrusor usando un alimentador de husillo individual K-Tron KCLQX3. Se alimenta el agente de pegajosidad PICCOTAC al interior del brazo lateral del recipiente 5. Se añade un aceite de proceso HYDROBRITE 550 a través de un puerto de inyección en el recipiente 4 usando una Bomba de Engranajes Leistritz. Se somete el compuesto a formación de pellas usando una unidad de formación de pellas sumergida con una boquilla de 2 orificios. Se recogen las pellas y se pulverizan con un POLYWAX 2000 de 2000 ppm (disponible en Baker Hughes) y posteriormente se secan bajo purga de nitrógeno durante 24 horas. Se ajusta la velocidad del husillo en 300 rpm para todas las muestras. Se ajusta el perfil de temperatura como se muestra a continuación: 100 °C (zona 1), 120 °C (zona 2), 140 °C (zona 3), 140 °C (zona 4), 110 °C (zona 5), 100 °C (zona 6), 110 °C (zona 7).

Tabla 2. Formulaciones de ejemplo y comparativas basadas en porcentaje en peso

Ej.	Infuse 9107	Infuse 9507	Vector 4113A	Vector 4114A	Vector 4213A	Piccotac 1100	Hydrobrite 550	d Densidad	l ₂	l ₁₀	l ₀ /l ₂	T _c	ΔH crist.	T _g	T _m	ΔH fusión	G**	η a 150 °C (mPa·s)*	η a 190 °C (mPa·s)*
Ej1	53,4			10		30	6,6	0,903	8,6	125,1	14,7	102,9	23,07	-52,7	118,59	24,33	1,7*10 ⁷	4,0*10 ⁶	1,6*10 ⁶
Ej2	43,4			20		30	6,6	0,909	15,4	264,6	17,2	103,9	18,30	-52,8	119,19	16,26	1,3*10 ⁷	3,2*10 ⁶	1,2*10 ⁶
Ej3	43,4		20			30	6,6	0,908	28,4	409,5	14,4	103,8	19,40	-51,5	119,25	17,43	8,5*10 ⁶	3,3*10 ⁶	1,2*10 ⁶
Ej4	33,4		30			30	6,6	0,915	10,6	203,3	19,2	103,5	18,41	-54,7	119,0	13,91	3,8*10 ⁶	3,1*10 ⁶	7,5*10 ⁶
Ej5	33,4				30	30	6,6	0,917	16,1	235,6	14,6	102,2	16,61	-52,5	118,7	12,58	7,5*10 ⁶	4,9*10 ⁶	1,8*10 ⁶
CS1					63,4	30	6,6	0,942	13,7	294,2	21,5	101,7	1,48	-53,1	113,7	1,22	1,3*10 ⁶	6,3*10 ⁶	4,2*10 ⁶
CS2		74,1				19,3	6,6**	0,884	13,7	128,4	9,4	110	23	-55	121	22	1,3*10 ⁷		

*procedente de datos de DMS

**para CS2, usar agente de pegajosidad PICCOTAC 1095 y aceite PARALUX 6001

CS-Muestra comparativa

d-densidad

5 La formulación del Ejemplo 4, mostrada en las Tablas 1 y 2, se usa para preparar una película de cinco capas, sobre una línea de película soplada, para formar un PSA intercalado, dentro de un envase flexible, y para permitir una característica de reutilización buena. Se fabrican muestras de extrusión por soplado usando una línea de película soplada de 5 capas LABTECH. Se coloca la capa de sellado térmico en la parte exterior de la burbuja, y el material se auto-enrolla en rodillos de captación. La Tabla 3 muestra las condiciones de fabricación de película. Las configuraciones de película, y la formulación polimérica (% en peso de cada componente) usadas para la formación de cada capa de película, se listan en las Tablas 4 y 5.

Tabla 3. Condiciones de Fabricación de Película

Estructura	S1	S2	S3	S4	S5	S-CS1*	S-CS2*
Rendimiento (kg/h)	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Calibre (micrómetros)	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2	76,2
Planaridad (cm)	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	35,6
Velocidad lineal (m/min)	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
Velocidad soplador (rpm)	1652	1652	1522	1522	2116	1959	1739
Velocidad husillo (rpm)							
Extrusor 1	100	98	100	100	96	98	41
Extrusor 2	93	93	92	92	90	89	147
Extrusor 3	67	67	636	66	66	66	89
Extrusor 4	134	129	132	133	133	134	79
Extrusor 5	27	27	27	26	27	27	212
Temp. Fusión (°C)							
Extrusor 1	207	207	207	207	207	207	212
Extrusor 2	161	161	152	152	152	142	159
Extrusor 3	218	218	218	218	218	218	216
Extrusor 4	214	214	214	214	214	214	218
Extrusor 5	211	211	211	211	211	211	207
Presión de fusión (MPa)							
Extrusor 1	6	6	6	6	6	6	6
Extrusor 2	7	5	7	7	8	7	7
Extrusor 3	22	22	23	23	23	24	19
Extrusor 4	30	31	31	31	30	32	24
Extrusor 5	21	21	21	21	21	21	23

*Muestra Comparativa

Tabla 4. Estructuras de Película Soplada de Cinco Capas

Estructura	S1	S2	S3	S4	S5	S-CS1*	S-CS2*
Calibre (milésimas de pulgada) (µm)	3 (76,2)	3 (76,2)	3 (76,2)	3 (76,2)	3 (76,2)	3 (76,2)	3 (76,2)
Relación en peso (%)	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30	10/20/20/20/30
Capa 1 (sellante)	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090	99,84 % de LDPE 5004 + 1 % de AMPACET 10063 + 0,6 % de AMPACET 10090
Capa 2 (PSA)	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	CS1	CS2
Capa 3 (núcleo)	100 % DOWLEX 2038,68G	100 % BRASKEM 6D83K					
Capa 4 (núcleo)	100 % DOWLEX 2038,68G	100 % BRASKEM 6D83K					
Capa 5 (núcleo)	100 % DOWLEX 2038,68G	100 % BRASKEM 6D83K					

*Muestra Comparativa

5 Las presentes películas de las Tablas 4 y 5 presentan buena integridad. Estas películas de multicapa son películas flexibles, formadas únicamente a partir de formulaciones poliméricas aptas para extrusión. Estas películas se pueden usar para el envasado de productos, y se pueden procesar en un equipo convencional de conversión de película.

10 Determinadas películas se laminan de forma adhesiva hasta un “poli(tereftalato de etileno) con orientación biaxial de 48ga (disponible en DuPont Teijin)” usando MORFREE 403A (adhesivo sin disolvente, disponible en The Dow Chemical Company) y co-reaccionante C411 (adhesivo sin disolvente; disponible en Dow Chemical Company), para formar una estructura final de película laminada (sellante/PSA/núcleo (3 capas)/adhesivo sin disolvente/PET).

15 Los resultados de adhesión de reutilización sobre las estructuras de película laminada se muestran en la Tabla 5 siguiendo el “Reclose Packaging Adhesión Test”. Como se muestra en la Tabla 5, las presentes películas tienen una excelente adhesión de re-utilización. Colocando los PSAs susceptibles de extrusión como segunda capa en la estructura, entre los materiales de sellante térmico y el núcleo (o forro), se forma una estructura que se podría abrir y cerrar varias veces. El resto de la estructura de núcleo puede ser una mezcla LLDPE/LDPE. Como se ha comentado anteriormente, la película de cinco capas se lamina hasta PET para estimular una estructura típica de envase. Los valores de despegado se estabilizaron y permanecieron coherentes hasta 10 ciclos de apertura y cierre.

20 Las ventajas de la presente composición son evidentes, cuando se comparan los Ejemplos 1-5 frente a los Ejemplos Comparativos 1 y 2. El mecanismo de apertura preferida en el envase re-utilizable es un fallo cohesivo que reduce la dependencia del comportamiento de adhesión PSA sobre las capas adyacentes. Un comportamiento de adhesión del mecanismo de deslaminado con fallo cohesivo depende parcialmente de la capa adyacente. Esta dependencia se puede apreciar comparando los Ejemplos de Estructura 1 y 7 en el documento WO2014172178.

25 El procesado de la Muestra Comparativa 1 es significativamente más difícil que el procesado de los Ejemplos 1-5 cuando se intenta preparar una estructura de película soplada de multicapa. Como se puede apreciar en la Tabla 3, la temperatura en masa fundida para la Muestra Comparativa 1 es 10 °C menor que la temperatura de fusión para los Ejemplos 3-5, con el fin de mantener la burbuja sobre la línea de película soplada. Los puntos de referencia de la temperatura del extrusor son 121 °C (Zona 1), 127 °C (Zona 2) y 138 °C (Zona 3) para la Muestra Comparativa 1 que son bajas y dan lugar a un sistema de control difícil en comparación con la extrusión de otras poliolefinas comunes como LDPE, LLDPE o rCPP en las capas adyacentes.

30 La Muestra Comparativa 2 muestra el menor rendimiento de adhesión encontrado a través de 10 ciclos de re-utilización cuando no se incluye un copolímero de base estirénica en el Ejemplo (como en los Ejemplos 1-5). Este rendimiento de adhesión significativamente mejorado es necesario a la hora de demandar aplicaciones en las que se

requiere un área de adhesión de sellado pequeña para contener una gran carga dentro del envase.

Los resultados del ensayo de adhesión de re-utilización se muestran en la Tabla 5 siguiente. Los valores de adhesión están en N/25 mm. La Tabla 5 muestra los Ejemplos 1-5, que exhiben cada uno de ellos un fallo cohesivo a través de la capa de PSA. La Muestra Comparativa 1 y la Muestra Comparativa 2 exhiben cada una de ellas un deslaminado de adhesivo entre la capa de PSA y la capa adyacente.

5

Tabla 5. Ensayo de adhesión de re-utilización para formulaciones de ejemplo y comparativas

Temperatura de sellado (°C)	Modo de fallo PSA	Tiempos de Residencia de Muestra									
		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
Ejemplo 1		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	C	5,6	4,1	3,2	2,4	2,3	1,8	1,8	2,0	1,8	1,6
140	C	8,0	5,3	4,7	3,6	4,0	3,1	3,1	3,0	3,0	2,4
150	C	6,1	4,4	4,2	3,6	2,8	2,7	2,7	2,5	2,0	1,7
Ejemplo 2		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	C	4,5	2,9	2,2	2,2	2,2	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4
140	C	6,3	3,7	2,9	2,6	2,3	2,2	2,0	1,6	2,0	1,7
150	C	5,9	3,5	3,1	2,4	2,1	2,8	1,5	1,3	1,5	1,1
Ejemplo 3		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	C	7,3	5,3	4,2	3,5	3,1	2,6	2,2	2,2	2,0	2,0
140	C	5,1	3,9	3,2	2,9	2,7	2,3	2,2	1,7	2,0	2,1
150	C	7,3	5,3	4,5	4,2	4,1	3,9	3,7	2,6	2,2	2,9
Ejemplo 4		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	C	4,6	3,8	3,3	2,5	2,2	2,4	2,1	1,9	1,6	2,0
140	C	3,9	2,9	2,0	1,8	1,8	1,4	1,4	1,3	1,4	1,6
150	C	3,2	2,0	1,5	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7
Ejemplo 5		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	C	4,0	2,7	2,1	1,8	1,6	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1
140	C	4,4	3,3	2,4	2,1	1,7	2,0	1,8	1,3	1,6	1,0
150	C	5,0	3,7	2,8	2,4	2,1	2,2	1,9	1,8	2,0	1,7
Muestra Comparativa 1		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
130	A	2,5	2,1	1,6	1,6	1,5	1,2	1,2	2,0	1,4	1,3
140	A	3,2	2,6	2,0	2,0	1,7	1,0	1,4	1,0	1,1	1,3
150	A	2,9	2,5	2,0	1,7	1,6	1,6	1,6	1,3	1,7	1,7
Muestra Comparativa 2		20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	50 min	20 min	20 min	90 min	20 min
127	A	1,3	1,0	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5

C = fallo cohesivo a través de capa de PSA

A = deslaminado de adhesivo entre la capa de PSA y la capa adyacente.

10 Se pretende específicamente que la presente divulgación no se limite a las realizaciones e ilustraciones incorporadas en la presente memoria, sino que incluya formas modificadas de esas realizaciones que incluyan las partes de las realizaciones y combinaciones de elementos de diferentes realizaciones como parte del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Una composición que comprende:

5 A) un copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina que tiene un índice de fluidez de 0,2 g/10 minutos a 8,0 g/10 minutos, en la que el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina incluye etileno y uno o más monómeros polimerizables por adición diferentes del etileno seleccionado entre el grupo que consiste en α -olefinas de cadena lineal o ramificada de 3 a 30 átomos de carbono;

B) un polímero de bloques estirénico que comprende de más de un 1 % en peso a menos de un 50 % en peso de unidades de estireno polimerizado;

C) un agente de pegajosidad;

10 D) un aceite; y

la composición tiene un índice de fluidez de 3 g/10 minutos a 50 g/10 minutos, tal y como se mide de acuerdo con ASTM D 1238, condición de 190 °C/2,16 kg (g/10 minutos).

2.- La composición de la reivindicación 1, que comprende

A) de un 30 % en peso a un 65 % en peso del copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina;

15 B) de un 10 % a un 35 % en peso del polímero de bloques estirénico;

C) de un 20 % a un 40 % en peso del agente de pegajosidad; y

D) más de un 0 % en peso a un 8 % en peso del aceite.

3. La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina tiene un índice de fluidez de 0,5 g/10 minutos a 1,5 g/10 minutos.

20 4.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que el copolímero de multi-bloques de etileno/ α -olefina es un el copolímero de multi-bloques de etileno/octeno.

5.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que el polímero de bloques estirénico es un copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno que comprende de un 15 % en peso a un 25 % en peso de estireno polimerizado.

25 6.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en la que el agente de pegajosidad está seleccionado entre el grupo que consiste en una resina C_5 alifática no hidrogenada y una resina C_5 alifática hidrogenada.

7.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que la composición tiene una densidad de 0,89 a 0,93 g/cc.

30 8.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en la que la composición tiene una fuerza de adhesión de despegado de re-utilización mayor que 0,7 N/25 mm a menos de 10 N/25 mm, medido de acuerdo con el método divulgado en la descripción.

9.- La composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en la que la composición tiene una viscosidad dinámica en masa fundida de $5,0 \times 10^5$ mPa·s a $3,0 \times 10^6$ mPa·s.

35 10.- Un objeto que comprenden al menos un componente formado a partir de la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1-9.