

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 240**

51 Int. Cl.:

C09J 123/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.04.2019 PCT/CN2019/082617**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2020 WO20210931**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2019 E 19925179 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2024 EP 3956414**

54 Título: **Composición adhesiva**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.06.2024

73 Titular/es:
**DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, MI 48674, US**

72 Inventor/es:
**MCLENNAGHAN, ALLAN WALTER;
JIN, YI;
VAN DUN, JOZEF J.I.;
SCHNEIDER, RYAN y
MA, WANFU**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 974 240 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

5 **Antecedentes**

10 En la industria de los adhesivos, el polímero basado en etileno se formula con agente de pegajosidad y cera para la producción de adhesivo de fusión en caliente (HMA) con propiedades de adhesión adecuadas para el adhesivo de envases y otras aplicaciones. Si el resto de factores son iguales, el contenido de comonomero y la estructura del polímero basado en etileno (y por lo tanto las propiedades del polímero basado en etileno) pueden alterar el rendimiento adhesivo del HMA. Si se cambia el tipo y contenido del comonomero, en correspondencia pueden variar la viscosidad en estado fundido y otras propiedades del polímero basado en etileno, alterando de este modo el rendimiento del HMA, tal como el desgarro de las fibras, por ejemplo.

15 La técnica reconoce la necesidad de ampliar la variedad de polímeros basados en etileno útiles en formulaciones de HMA que ofrezca un rendimiento adhesivo adecuado. El documento WO2015/102989 A1, por ejemplo, se refiere a composiciones adhesivas de fusión en caliente basadas en copolímeros multibloque de etileno alfa-olefina.

20 **Resumen**

La presente descripción proporciona una composición. La composición contiene (A) un copolímero de etileno/ α -olefina que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonomero de α -olefina C₆-C₈, teniendo el copolímero de etileno/ α -olefina una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc, una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C; (B) un agente de pegajosidad; y (C) una cera.

La presente descripción también proporciona un artículo. El artículo contiene al menos un componente formado a partir de una composición que contiene (A) un copolímero de etileno/ α -olefina que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonomero de α -olefina C₆-C₈, teniendo el copolímero de etileno/ α -olefina una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc, una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C; (B) un agente de pegajosidad; y (C) una cera.

Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 es una representación esquemática de un soporte de muestra de estrés térmico según una realización de la presente descripción.

Definiciones

40 Cualquier referencia a la tabla periódica de los elementos es la publicada por CRC Press, Inc., 1990-1991. La referencia a un grupo de elementos en esta tabla es por la nueva notación para numerar grupos.

45 Los intervalos numéricos descritos en la presente memoria incluyen todos los valores desde, e incluyendo, el valor inferior y el valor superior. Para los intervalos que contienen valores explícitos (por ejemplo, un intervalo desde 1 o 2, o 3 hasta 5, o 6, o 7), se incluye cualquier subintervalo entre dos valores explícitos cualesquiera (por ejemplo, el intervalo 1-7 anterior incluye los subintervalos de 1 a 2; de 2 a 6; de 5 a 7; de 3 a 7; de 5 a 6; etc.).

50 A menos que se indique lo contrario, implícito en el contexto o habitual en la técnica, todas las partes y porcentajes se basan en el peso y todos los métodos de prueba están actualizados a la fecha de presentación de la presente descripción.

Una "composición adhesiva" es una mezcla de componentes que puede unir sustratos de interés junto con una aplicación de calor y/o presión. Un ejemplo no limitativo de una composición adhesiva adecuada es una composición de adhesivo de fusión en caliente (HMA). Una "composición de adhesivo de fusión en caliente (HMA)" es una mezcla de componentes que puede unir sustratos de interés junto con la aplicación de calor, o de forma más típica, la aplicación de calor y presión.

60 El término "copolímero de bloques" o "copolímero segmentado" se refiere a un polímero que comprende dos o más regiones o segmentos químicamente distintos (denominados "bloques") unidos de manera lineal, es decir, un polímero que comprende unidades químicamente diferenciadas que se unen de extremo a extremo (unidas covalentemente) con respecto a la funcionalidad polimerizada, más que en forma colgante o injertada. En una realización, los bloques difieren en la cantidad o tipo de comonomero incorporado en los mismos, la densidad, la cantidad de cristalinidad, el tipo de cristalinidad (por ejemplo, polietileno frente a polipropileno), el tamaño del cristalito atribuible a un polímero de dicha composición, el tipo o grado de tacticidad (isotáctica o sindiotáctica), la regiorregularidad o regioirregularidad, la cantidad de ramificación, incluida la ramificación de cadena larga o la hiperramificación, la homogeneidad o cualquier otra propiedad química o física.

El término “composición” se refiere a una mezcla de materiales que comprenden la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de los materiales de la composición.

5 Los términos “que comprende/n”, “que incluye/n”, “que tiene/n” y sus derivados no pretenden excluir la presencia de ningún componente, etapa o procedimiento adicional, ya sea que se describa específicamente o no. Para evitar cualquier duda, todas las composiciones reivindicadas mediante el uso de la expresión “que comprende/n” pueden incluir cualquier aditivo, adyuvante o compuesto adicional, ya sea polimérico o no, salvo que se indique lo contrario. Por el contrario, la expresión “que consiste/n esencialmente en” excluye del alcance de cualquier enumeración posterior cualquier otro componente, etapa o procedimiento, excepto aquellos que no son esenciales para la operatividad. La expresión “que consiste/n en” excluye cualquier componente, etapa o procedimiento que no esté específicamente delimitado o enumerado. El término “o”, salvo que se indique lo contrario, se refiere a los miembros enumerados individualmente, así como en cualquier combinación. El uso del singular incluye el uso del plural y viceversa.

15 Un “polímero a base de etileno” es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de etileno polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonómero. El polímero a base de etileno incluye homopolímero de etileno y copolímero de etileno (es decir, unidades derivadas de etileno y uno o más comonómeros). La expresión “polímero a base de etileno” y el término “polietileno” se pueden usar indistintamente. Los ejemplos no limitantes de polímero a base de etileno (polietileno) incluyen polietileno de baja densidad (LOPE) y polietileno lineal. Los ejemplos no limitantes de polietileno lineal incluyen polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), polietileno de ultrabaja densidad (ULDPE), polietileno de muy baja densidad (VLDPE), copolímero a base de etileno de múltiples componentes (EPE), copolímeros de múltiples bloques de etileno/ α -olefina (también conocido como copolímero de bloques de olefina (OBC)), polietileno de baja densidad lineal catalizado en un solo sitio (m-LLDPE), plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales y polietileno de alta densidad (HDPE). En general, el polietileno se puede producir en reactores de lecho fluidizado en fase gaseosa, reactores de proceso de suspensión en fase líquida o reactores de proceso de solución en fase líquida, usando un sistema de catalizador heterogéneo, tal como el catalizador Ziegler-Natta, un sistema de catalizador homogéneo, que comprende metales de transición del Grupo 4, y estructuras de ligando, tales como metaloceno, no metaloceno centrado en metal, heteroarilo, ariloxiéter heterovalente, fosfinimina y otros. También se pueden usar combinaciones de catalizadores heterogéneos y/u homogéneos en configuraciones de reactor único o de reactor doble. En una realización, el polímero a base de etileno no contiene un comonómero aromático polimerizado en el mismo.

35 “Plastómeros/elastómeros de etileno” son copolímeros de etileno/ α -olefina sustancialmente lineales o lineales que contienen una distribución homogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonómero de α -olefina C₃-C₁₀, o al menos un comonómero de α -olefina C₄-C₈, o al menos un comonómero de α -olefina C₆-C₈. Los plastómeros/elastómeros de etileno tienen una densidad de 0,870 g/cm³, o 0,880 g/cm³ o 0,890 g/cm³ a 0,900 g/cm³, o 0,902 g/cm³, o 0,904 g/cm³, o 0,909 g/cm³, o 0,910 g/cm³ o 0,917 g/cm³. Los ejemplos no limitativos de plastómeros/elastómeros de etileno incluyen plastómeros y elastómeros AFFINITY™ (comercializados por The Dow Chemical Company), plastómeros EXACT™ (comercializados por ExxonMobil Chemical), Tafmer™ (comercializados por Mitsui), Nexlene™ (comercializados por SK Chemicals Co.) y Lucene™ (comercializados por LG Chem Ltd.).

45 “Polietileno de alta densidad” (o “HDPE”) es un homopolímero de etileno o un copolímero de etileno/ α -olefina con al menos un comonómero de α -olefina C₄-C₁₀, o comonómero de α -olefina C₄-C₈ y una densidad superior a 0,94 g/cm³, o 0,945 g/cm³, o 0,95 g/cm³, o 0,955 g/cm³ a 0,96 g/cm³, o 0,97 g/cm³, o 0,98 g/cm³. El HDPE puede ser un copolímero monomodal o un copolímero multimodal. Un “copolímero de etileno monomodal” es un copolímero de etileno/ α -olefina C₄-C₁₀ que tiene un pico distinto en una cromatografía de permeación en gel (GPC) que muestra la distribución de pesos moleculares. Un “copolímero de etileno multimodal” es un copolímero de etileno/ α -olefina C₄-C₁₀ que tiene al menos dos picos distintivos en una CPG que muestra la distribución del peso molecular. El término multimodal incluye el copolímero que tiene dos picos (bimodal), así como el copolímero que tiene más de dos picos. Los ejemplos no limitantes de HDPE incluyen las resinas de polietileno de alta densidad (HDPE) DOW™, las resinas de polietileno mejoradas ELITE™ y las resinas de polietileno bimodal CONTINUUM™, todas ellas comercializadas por The Dow Chemical Company; LUPOLEN™, comercializada por LyondellBasell; y productos HDPE de Borealis, Ineos y ExxonMobil.

60 Un “interpolímero” es un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos monómeros diferentes. Este término genérico incluye copolímeros, usualmente empleados para referirse a polímeros preparados a partir de dos monómeros diferentes y polímeros preparados a partir de más de dos monómeros diferentes, por ejemplo, terpolímeros, tetrapolímeros, etc.

65 “Polietileno de baja densidad” (o “LDPE”) consiste en homopolímero de etileno, o copolímero de etileno/ α -olefina que comprende al menos una α -olefina C₃-C₁₀, preferiblemente C₃-C₄ que tiene una densidad de 0,915 g/cm³ a 0,940 g/cm³ y contiene ramificación de cadena larga con una distribución de pesos moleculares amplia. El LDPE se produce, de forma típica, por medio de la polimerización por radicales libres a alta presión (reactor tubular o autoclave con iniciador

de radicales libres). Los ejemplos no limitantes de LDPE incluyen MarFlex™ (Chevron Phillips), LUPOLEN™ (LyondellBasell), así como productos de LDPE de Borealis, Ineos, ExxonMobil y otros.

5 “Polietileno de baja densidad lineal” (o “LLDPE”) es un copolímero lineal de etileno/ α -olefina que contiene una distribución heterogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C₃-C₁₀, o al menos un comonomero de α -olefina C₄-C₈, o al menos un comonomero de α -olefina C₆-C₈. El LLDPE se caracteriza por la escasa o nula ramificación de cadena larga, en contraste con el LDPE convencional. El LLDPE tiene una densidad de 0,910 g/cm³, o 0,915 g/cm³, o 0,920 g/cm³ o 0,925 g/cm³ a 0,930 g/cm³, o 0,935 g/cm³ o 0,940 g/cm³. Los ejemplos no limitantes de LLDPE incluyen resinas lineales de polietileno de baja densidad TUFLIN™ y resinas de polietileno DOWLEX™, todas ellas comercializadas por the Dow Chemical Company; y el polietileno MARLEX™ (comercializado por Chevron Phillips).

15 “Copolímero basado en etileno multicomponente” (o “EPE”) comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C₃-C₁₀, o al menos un comonomero de α -olefina C₄-C₈, o al menos un comonomero de α -olefina C₆-C₈, tal como se describe en las referencias de patente USP 6.111.023; USP 5.677.383; y USP 6.984.695. Las resinas de EPE tienen una densidad de 0,905 g/cm³, o 0,908 g/cm³, o 0,912 g/cm³ o 0,920 g/cm³ a 0,926 g/cm³, o 0,929 g/cm³, o 0,940 g/cm³ o 0,962 g/cm³. Los ejemplos no limitantes de resinas EPE incluyen el polietileno mejorado ELITE™ y las resinas de tecnología avanzada ELITE AT™, todas ellas comercializadas por the Dow Chemical Company; las resinas de polietileno (PE) SURPASS™, comercializadas por Nova Chemicals; y SMART™, comercializada por SK Chemicals Co.

25 Un “polímero a base de olefina” o “poliolefina” es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de olefina polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables), y opcionalmente, puede contener al menos un comonomero. Los ejemplos no limitantes de un polímeros basados en olefina incluyen polímeros basados en etileno y polímeros basados en propileno.

30 Un “polímero” es un compuesto preparado mediante la polimerización de monómeros, ya sean del mismo tipo o de otro tipo, que en forma polimerizada proporcionan las “unidades” o “unidades mer” múltiples y/o repetitivas que constituyen un polímero. Por lo tanto, el término genérico polímero abarca el término homopolímero, usualmente empleado para referirse a polímeros preparados a partir de un solo tipo de monómero, y el término copolímero, usualmente empleado para referirse a polímeros preparados a partir de al menos dos tipos de monómeros. Este también abarca todas las formas de copolímero, por ejemplo, aleatorio, en bloque, etc. Las expresiones “polímero de etileno/ α -olefina” y “polímero de propileno/ α -olefina” son indicativas del 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. Cabe señalar que, aunque frecuentemente se hace referencia a un polímero como “preparado a partir de” uno o más monómeros especificados, “basado en” un monómero o tipo de monómero especificado, “que contiene” un contenido de monómero especificado o similar, en este contexto, el término “monómero” se entiende que se refiere al remanente polimerizado del monómero especificado y no a las especies no polimerizadas. En general, en la presente memoria se hace referencia a polímeros basados en “unidades” que son la forma polimerizada de un monómero correspondiente.

45 Un “polímero basado en propileno” es un polímero que contiene más del 50 por ciento en peso de monómero de propileno polimerizado (basado en la cantidad total de monómeros polimerizables) y, opcionalmente, puede contener al menos un comonomero.

50 Una “colofonia” es una mezcla de ácidos resínicos, que son ácidos carboxílicos. Los ejemplos no limitantes de colofonias adecuadas incluyen goma de colofonia, colofonia de madera, colofonia de aceite de resina y combinaciones de las mismas. Los ejemplos no limitantes de ácidos resínicos adecuados incluyen ácido abiético, ácido neoabiético, ácido deshidroabiético, ácido palústrico, ácidos levopimárico, ácido pimárico, ácidos isopimáricos y combinaciones de los mismos.

55 “Polietilenos lineales de baja densidad catalizados en un sólo sitio” (o “m-LLDPE”) son copolímeros lineales de etileno/ α -olefina que contienen una distribución homogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C₃-C₁₀, o al menos un comonomero de α -olefina C₄-C₈, o al menos un comonomero de α -olefina C₆-C₈; m-LLDPE tiene una densidad de 0,913 g/cm³, o 0,918 g/cm³, o de 0,920 g/cm³ a 0,925 g/cm³, o 0,940 g/cm³. Los ejemplos no limitantes de m-LLDPE incluyen PE de metalloceno EXCEED™ (comercializado por ExxonMobil Chemical), m-LLDPE LUFLEXEN™ (comercializado por LyondellBasell) y PF de m-LLDPE ELTEX™ (comercializado por Ineos Olefins & Polymers).

60 “Polietileno de ultra baja densidad” (o “ULDPE”) y “polietileno de muy baja densidad” (o “VLDPE”) es un copolímero lineal de etileno/ α -olefina que contiene una distribución heterogénea de ramificaciones de cadena corta que comprende unidades derivadas de etileno y unidades derivadas de al menos un comonomero de α -olefina C₃-C₁₀, o al menos un comonomero de α -olefina C₄-C₈, o al menos un comonomero de α -olefina C₆-C₈. El ULDPE y VLDPE tienen cada uno una densidad de 0,885 g/cm³ o de 0,90 g/cm³ a 0,915 g/cm³. Los ejemplos no limitantes de ULDPE y VLDPE incluyen resinas ULDPE ATTANE™ y resinas VLDPE FLEXOMER™, todas comercializadas por The Dow Chemical Company.

Métodos de ensayo

5 El índice de acidez (o número de ácido) se mide según la norma ASTM D 1386/7. El índice de acidez es una medida de la cantidad de ácido graso sin reaccionar presente en una sustancia. El índice de acidez es el número de miligramos de hidróxido de potasio requerido para la neutralización de los ácidos grasos libres presentes en un gramo de una sustancia (por ejemplo, la cera). Las unidades del índice de acidez son mg KOH/g.

10 La densidad se mide según la norma ASTM D792, Método B. El resultado se registra en gramos (g) por centímetro cúbico (g/cc o g/cm³).

El punto de rocío se mide según la norma ASTM D3954.

15 Desgarro de fibra (%) El porcentaje de desgarro de fibras (FT) de las composiciones que usan cartón corrugado interno se determina según un método estandarizado. La composición de muestra se calienta a 170 °C y se aplica una perla de composición de muestra (aplicada en un peso de 2,1 gramos por metro) sobre un recorte de cartón (25,4 mm x 76,2 mm) extrayendo la composición de muestra longitudinalmente hacia abajo del recorte de cartón con una espátula o aplicador de fundido en caliente, y se coloca rápidamente un segundo recorte (en 1 segundo) encima de la composición de muestra, con una presión de 2,5 bar (250 kPa) durante 10 segundos para mantener el enlace en su lugar. Las muestras se acondicionan durante 24 horas a temperatura ambiente y 54 % de humedad relativa. Inmediatamente después del acondicionamiento, las muestras (n=5) se separan insertando la cuchilla de una espátula en una esquina para doblar la esquina. A continuación, la muestra se coloca sobre una superficie horizontal, con el lado que tiene la esquina plegada orientado hacia arriba. Con la muestra mantenida lo más cerca posible de una fuente de calentamiento o enfriamiento ajustada a la temperatura de ensayo, se estira manualmente la esquina plegada tan rápidamente como sea posible a aproximadamente un ángulo de 45-90°, con respecto al eje longitudinal de cada recorte, para rasgar la unión adhesiva. Se estima el porcentaje de fibra desgarrada (desgarro de la fibra) en incrementos del 25 % (es decir, 0 %, 25 %, 50 %, 75 % y 100 %), y se registra el promedio.

30 La resistencia al estrés térmico (estrés por calor) se mide según el “Método de ensayo sugerido para determinar la resistencia al estrés térmico de adhesivos de fundido en caliente”, método T-3006, preparado por el Institute of Packaging Professions (IoPP). Para preparar una muestra, se unen dos recortes de cartón (cortados con acanaladuras que se extienden en la dirección longitudinal) que tienen dimensiones de 50,8 mm (2 pulgadas) x 81 mm (3-3/16 pulg.) y 50,8 mm (2 pulg.) x 139,7 mm (5-1/2 pulg.) aplicando 0,025 g/cm (0,00014 lb/pulg.) de la composición (aproximadamente 0,12-0,13 gramos) usando un probador de unión Inatec (temperatura de aplicación 177 °C). Este probador se utiliza para comprimir los recortes a una presión constante, y sin una aplicación adicional de calor. La composición se aplica perpendicular a las acanaladuras en el centro del recorte más corto y los recortes se unen de manera que la composición fuera en % (19 mm) desde un extremo del recorte largo. Se realizan cinco réplicas de cada composición. Cada recorte se almacena durante 24 horas, a 22 °C-23 °C y 50 % de humedad relativa. Como se muestra en la Figura 1, las muestras (10) se cargan a continuación en un portamuestras (12), con el extremo del recorte corto alineado con el borde del portamuestras (12), como se muestra en la Figura 1. Las muestras (10) se sujetan con una placa ancha (14) del portamuestras (10), y la placa (14) se fija mediante tuercas de mariposa (16) al portamuestras (12). Una pesa de “200 g” (18) se une al recorte (20), a una distancia de 100 mm (3,94 pulg.) de la unión. La pesa (18) se fija colocando la clavija unida al peso en un orificio realizado en el extremo del recorte más largo. El portamuestras (12), que contiene el recorte (20) y la pesa (18) unida, se coloca a continuación en un horno de convección (no mostrado), equilibrado a una temperatura establecida, y permanece en el horno durante 24 horas. Al cabo de las 24 horas, si al menos el 80 % de las uniones (es decir, 4 uniones) no fallan, entonces se considera que la muestra ha pasado la prueba de resistencia al calor a la temperatura de prueba. Se hace variar la temperatura del horno hasta que se determina la resistencia máxima que pasa el estrés térmico (temperatura). Para cada temperatura de prueba se utilizan todas las muestras de recortes unidas nuevas. Se informan los resultados como temperatura de estrés térmico (°C).

55 La viscosidad en estado fundido se mide según la norma ASTM D 3236 usando un viscosímetro Brookfield (Modelo DVOIII, versión 3) y un husillo de viscosímetro de fundido en caliente SC-31, a 177 °C para el copolímero basado en etileno; a 177 °C para la composición; a 135 °C para la cera polimérica basada en etileno; y a 170 °C para la cera polimérica basada en propileno. La muestra se vierte en la cámara de aluminio con forma de tubo desechable, que, a su vez, se inserta en un Brookfield Thermosel y se bloquea en su sitio. La cámara de la muestra tiene una muesca en la parte inferior que encaja en la parte inferior del Brookfield Thermosel para garantizar que la cámara no pueda girar cuando el husillo está insertado y girando. La muestra (aproximadamente 8-10 gramos) se calienta hasta la temperatura requerida, hasta que la muestra fundida está a aproximadamente 2,54 cm (una pulgada) por debajo de la parte superior de la cámara de la muestra. El aparato viscosímetro se hace descender y el husillo se sumerge en el medio de la cámara de muestra, en donde el husillo no toca los lados de la cámara. Se continúa bajando hasta que las abrazaderas en el viscosímetro se alinean sobre el aparato Thermosel. Se enciende el viscosímetro y se fija para funcionar a una velocidad de cizalladura estable que lleva a una lectura del momento de torsión en el intervalo del 40 al 60 por ciento de la capacidad del par de torsión total, basado en la salida de rpm del viscosímetro. Las lecturas se toman cada minuto durante 15 minutos, o hasta que los valores se estabilizan, punto en el cual se registra una lectura final.

ES 2 974 240 T3

El punto de reblandecimiento de anillo y bola se mide usando un Thermosystem Mettler Toledo FP900 según la norma ASTM E28.

5 Calorimetría diferencial de barrido (DSC)

La calorimetría de barrido diferencial (DSC) puede utilizarse para medir el comportamiento de fusión, cristalización y transición vítrea de un polímero en un amplio intervalo de temperatura. Por ejemplo, para realizar este análisis, se usa el DSC Q1000 de TA Instruments, equipado con un RCS (sistema de enfriamiento refrigerado) y un automuestreador. Durante la prueba, se utilizó un flujo de gas de purga de nitrógeno de 50 ml/min. Cada muestra se prensa en estado fundido en una película delgada a 190 °C; la muestra fundida después se enfría con aire a temperatura ambiente (25 °C). Se extrae un espécimen de 3-10 mg, 6 mm de diámetro del polímero enfriado, se pesa, se coloca en una bandeja de aluminio ligero (50 mg) y se cierra mediante rizado. A continuación, se realiza un análisis para determinar sus propiedades térmicas.

El comportamiento térmico de la muestra se determina mediante el incremento y la disminución de la temperatura de la muestra para crear un perfil de flujo de calor frente a la temperatura. En primer lugar, la muestra se calienta rápidamente a 180 °C y se mantiene isotérmica durante 3 minutos para eliminar sus antecedentes térmicos. A continuación, la muestra se enfría a -80 °C, a una velocidad de enfriamiento de 10 °C/minuto, y se mantiene isotérmica a -80 °C durante 3 minutos. A continuación, la muestra se calienta a 180 °C (esta es la "segunda rampa de calor") a una velocidad de calentamiento de 10 °C/minuto. Se registran las curvas de enfriamiento y segundo calentamiento. Los valores determinados son el inicio extrapolado de la fusión, T_m , y el inicio extrapolado de la cristalización, T_c .

El punto de fusión, T_m , se determina a partir de la curva de calentamiento de la DSC dibujando en primer lugar la línea base entre el inicio y el final de la transición de fusión. A continuación, se dibuja una línea tangente a los datos en el lado de baja temperatura del pico de fusión. Donde esta línea intersecta la línea base es el inicio extrapolado de la fusión (T_m). Esto es como se describe en Bernhard Wunderlich, *The Basis of Thermal Analysis*, en *Thermal Characterization of Polymeric Materials* 92, 277-278 (Edith A. Turi ed., 2ª ed. 1997).

La temperaturas de transición vítrea, T_g , se determina a partir de la curva de calentamiento de la DSC cuando la mitad de la muestra ha adquirido la capacidad calorífica de líquido, como se describe en Bernhard Wunderlich, *The Basis of Thermal Analysis*, en *Thermal Characterization of Polymeric Materials* 92, 278-279 (Edith A. Turi ed., 2ª ed. 1997). Las líneas base se trazan 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 que la capacidad calorífica de la muestra se encuentra a medio camino entre estas líneas de base es la T_g .

Temperatura de fallo de adherencia por pelado (PAFT) y temperatura de fallo de adherencia por cizallamiento (SAFT)

La temperatura de fallo de adherencia por pelado (PAFT) se prueba según la norma ASTM D 4498 con un peso de 100 gramos utilizando un horno programable Cheminstruments OSI-8 en el modo de pelado. Las pruebas se inician a 40 °C y la temperatura aumenta a una velocidad promedio de 0,5 °C/minuto.

La temperatura de fallo de adherencia por cizallamiento (SAFT) se mide según la norma ASTM D4498 con una pesa de 500 gramos utilizando un horno programable Cheminstruments OSI-8 en el modo de cizallamiento. Las pruebas se inician a 40 °C y la temperatura del horno aumenta a una velocidad promedio de 0,5 °C/minuto. Se registra la temperatura a la que falló la muestra.

Las muestras para las pruebas PAFT y SAFT se preparan usando dos láminas de 60 g/m² de papel Kraft, cada una con las dimensiones de 152 x 305 mm (6 x 12 pulgadas). En la hoja inferior, a lo largo y separadas por un espacio de 25 mm (1 pulg.), se adhieren en paralelo dos tiras de 45 mm o 51 mm (1,75 pulg. o 2 pulg.) de ancho de una cinta adhesiva de una cara sensible a la presión, tal como la cinta de enmascarar. La muestra de composición que se va a ensayar se calienta a 177 °C (350 °F) y se desplaza de manera uniforme hacia el centro del hueco formado entre las tiras de cinta. A continuación, antes de que la composición pueda espesarse indebidamente, se deslizan dos varillas de vidrio, una de ellas montada inmediatamente sobre las cintas y calzada a cada lado del hueco con una tira de la misma cinta, seguida de la segunda varilla y (entre las dos varillas) la segunda hoja de papel, a lo largo de las hojas. Esto se hace de tal manera que la primera varilla distribuye uniformemente la composición en el hueco entre las tiras de cinta y la segunda varilla comprime uniformemente la segunda hoja sobre la parte superior del hueco y encima de las tiras de cinta. Por lo tanto, se crea una única tira de muestra de 25,4 mm (1 pulgada) de ancho entre las dos tiras de cinta y uniendo las hojas de papel. Las hojas así unidas se cortan transversalmente en tiras de 25,4 mm (1 pulgada) de anchura y 76,2 mm (3 pulgadas) de longitud, teniendo cada tira una muestra adhesiva de 2 x 25 mm (1 x 1 pulgada) unida en el centro. Las tiras se acondicionan durante 24 horas a temperatura ambiente (23 °C) y 54 % de humedad relativa. Las tiras se emplean a continuación en el ensayo PAFT y SAFT, según se desee. Se ensayan dos muestras de cada muestra de composiciones, y se registra la temperatura del fallo promedio para PAFT y SAFT.

Tiempo de apertura y tiempo de fraguado

Las propiedades de tiempo de fraguado y tiempo de apertura se determinan usando un probador de uniones INATEC, un dispositivo mecánico de prueba utilizado en la prueba de formación de uniones y de resistencia al desgarro. El probador de uniones INATEC se calienta a 173 °C y se mide con un termopar manual. El sustrato inferior, un cartón corrugado 63,5 mm (2,5 pulgadas) x 50,8 mm (2 pulgadas) se desplaza por un raíl por debajo de un recipiente adhesivo que suministra una perla de adhesivo en el intervalo de 0,26 a 0,29 g/metro lineal. La presión del recipiente adhesivo aumenta, o disminuye para mantener un tamaño de perla consistente. Se aplica un sustrato superior, 63,5 mm (2,5 pulgadas) x 50,8 mm (2 pulgadas) al sustrato inferior con una presión de 250 kPa (2,5 bar). El INATEC tiene 2 temporizadores, que pueden medir el potencial de tiempo de fraguado y de tiempo de apertura con precisión de 1 segundo.

Medición de tiempo de apertura - es el período de tiempo más largo entre la aplicación de adhesivo a un sustrato y la unión a un segundo sustrato que da como resultado una unión con un desgarro de fibra del 50 %. Para la prueba, el tiempo de compresión (o tiempo de fraguado) se establece en el tiempo determinado en la medición del tiempo de fraguado para conseguir un 100 % de desgarro de fibra. El tiempo de apertura se establece en 10 segundos y se aumenta en intervalos de 10 segundos hasta que se logra menos del 50 % de desgarro de fibra. El tiempo de apertura se reduce en 5 segundos y se determina el % de desgarro de fibra. Finalmente, el tiempo de apertura se varía en un intervalo de 1 segundo para determinar el tiempo máximo permitido para lograr el 50 % o más de desgarro de fibra.

Medición del tiempo de fraguado - es el tiempo de compresión mínimo necesario para lograr una unión con desgarro de fibra. Para la prueba, el tiempo de apertura se establece en 2 segundos (s). Se forma una unión a medida que el sustrato superior se comprime sobre el sustrato inferior. Después de un tiempo de compresión predeterminado, se ejecuta una prueba de resistencia al desgarro a medida que el sustrato superior se estira del sustrato inferior. A continuación se hace una evaluación visual para determinar el porcentaje de desgarro de fibra logrado en las condiciones de prueba predeterminadas. El tiempo establecido se cambia a un segundo intervalo, determinando el tiempo para lograr el 100 % de desgarro de fibra y menos del 50 % de desgarro de fibra. El tiempo de fraguado se registra como el tiempo más corto, con precisión de 1 segundo, para el que se obtiene un mínimo de desgarro de fibra del 50 %.

Descripción detallada

La presente descripción proporciona una composición. La composición contiene (A) un copolímero de etileno/ α -olefina que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonomero de α -olefina C₆-C₈, teniendo el copolímero de etileno/ α -olefina una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc, una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C; (B) un agente de pegajosidad; y (C) una cera.

En una realización, la composición es una composición adhesiva.

A. Copolímero de etileno/ α -olefina

La composición adhesiva contiene un copolímero de etileno/ α -olefina. El copolímero de etileno/ α -olefina contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonomero de α -olefina C₆-C₈. El copolímero de etileno/ α -olefina tiene una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc y una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s, y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C.

Los ejemplos no limitantes de copolímeros de etileno/ α -olefina adecuados incluyen LDPE y polietileno lineal. Los ejemplos no limitantes de polietileno lineal incluyen LLDPE, ULDPE, VLDPE, EPE, copolímeros multibloque de etileno/ α -olefina (también conocidos como OBC), m-LLDPE, plastómeros/elastómeros sustancialmente lineales o lineales (POP) y combinaciones de los mismos. En una realización, el copolímero de etileno/ α -olefina es un POP.

El copolímero de etileno/ α -olefina contiene, consiste esencialmente en, o consiste en (i) etileno y (ii) comonomero de α -olefina C₆-C₈. En una realización, el comonomero de α -olefina se selecciona entre hexeno y octeno. En otra realización, la α -olefina es hexeno.

En una realización, el copolímero de etileno/ α -olefina es un copolímero de etileno/hexeno.

El copolímero de etileno/ α -olefina contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonomero de α -olefina C₆-C₈, basado en el peso total del copolímero de etileno/ α -olefina. En una realización, el copolímero de etileno/ α -olefina contiene (i) de 65 % en peso, o 70 % en peso o 75 % en peso a 80 % en peso de unidades derivadas de etileno; y (ii) una cantidad recíproca de unidades derivadas de un comonomero de α -olefina C₆-C₈, o de 20 % en peso a 25 % en peso, o 30 % en peso o 35 % en peso de unidades derivadas de un comonomero de α -olefina C₆-C₈, basado en el peso total del copolímero de etileno/ α -olefina.

El copolímero de etileno/α-olefina tiene una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc. En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una densidad de 0,880 g/cc, o de 0,885 g/cc a 0,890 g/cc, o 0,895 g/cc. En otra realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una densidad de 0,880 g/cc a 0,890 g/cc, o de 0,880 g/cc a 0,885 g/cc, o de 0,885 g/cc a 0,890 g/cc.

El copolímero de etileno/α-olefina tiene una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s. En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una viscosidad en estado fundido, a 177 °C de 4000 mPa·s, o 5000 mPa·s, o 10000 mPa·s, o 12000 mPa·s, o de 12500 mPa·s a 13000 mPa·s, o 15000 mPa·s, o 18000 mPa·s, o 20000 mPa·s. En otra realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una viscosidad en estado fundido, a 177 °C de 5000 mPa·s a 15000 mPa·s o de 10000 mPa·s a 15000 mPa·s.

El copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de transición vítrea, T_g, de -55 °C a -20 °C. En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de transición vítrea de -55 °C, o -50 °C, o de -48 °C a -45 °C, o -40 °C, o -35 °C, o -30 °C, o -25 °C. En otra realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de transición vítrea, T_g, de -50 °C a -30 °C, o de -50 °C a -40 °C, o de -48 °C a -45 °C.

En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de fusión, T_m, de 40 °C, o 50 °C, o 55 °C, o 60 °C, o 65 °C, o 70 °C, o 75 °C, o 77 °C, o 80 °C a 83 °C, o 85 °C, o 90 °C, o 100 °C, o 110 °C, o 120 °C. En otra realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de fusión T_m, de 40 °C a 120 °C, o de 70 °C a 100 °C, o de 80 °C a 120 °C, o de 80 °C a 100 °C, o de 77 °C a 83 °C.

En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de cristalización, T_c, de 50 °C, o 55 °C, o de 60 °C a 64 °C, o 65 °C, o de 70 °C a 75 °C, o 80 °C, o 90 °C. En otra realización, el copolímero de etileno/α-olefina tiene una temperatura de cristalización, T_c, de 50 °C a 90 °C o de 55 °C a 80 °C, o de 60 °C a 65 °C.

En una realización, el copolímero de etileno/α-olefina es un copolímero de etileno/hexeno que consiste en (i) de 65 % en peso a 80 % en peso, o de 70 % en peso a 80 % en peso, o de 75 % en peso a 80 % en peso de etileno; y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso, o de 20 % en peso a 30 % en peso, o de 20 % en peso a 25 % en peso de hexeno, basado en el peso total del copolímero de etileno/hexeno. El copolímero de etileno/hexeno tiene (i) una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc o de 0,885 g/cc a 0,890 g/cc; (ii) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s o de 5000 mPa·s a 15000 mPa·s o de 10000 mPa·s a 15000 mPa·s; y (iii) una temperatura de transición vítrea, T_g, de -55 °C a -20 °C, o de -50 °C a -30 °C, o de -50 °C a -40 °C o de -48 °C a -45 °C. En una realización, el copolímero de etileno/hexeno tiene también una o ambas de las siguientes propiedades: (iv) una temperatura de fusión, T_m, de 40 °C a 120 °C, o de 70 °C a 110 °C, o de 80 °C a 120 °C, o de 80 °C a 90 °C, o de 77 °C a 83 °C; y/o (v) una temperatura de cristalización, T_c, de 50 °C a 90 °C, o de 55 °C a 80 °C o de 60 °C a 65 °C.

El copolímero de etileno/α-olefina puede comprender dos o más de las realizaciones descritas en la presente memoria.

B. Agente de pegajosidad

La composición incluye un agente de pegajosidad. El agente de pegajosidad puede modificar las propiedades de la composición, tales como las propiedades viscoelásticas (por ejemplo, la tan delta), las propiedades reológicas (por ejemplo, la viscosidad), la pegajosidad (por ejemplo, la capacidad para adherirse), la sensibilidad a la presión y la propiedad de humectación. En algunas realizaciones, el agente de pegajosidad se utiliza para mejorar la pegajosidad de la composición. En realizaciones concretas, el agente de pegajosidad se utiliza para humedecer las superficies adherentes y/o mejorar la adherencia a las superficies adherentes.

Los agentes de pegajosidad adecuados para la composición descrita en la presente memoria pueden ser sólidos, semisólidos o líquidos a temperatura ambiente. Los ejemplos no limitantes de agentes de pegajosidad adecuados incluyen (1) colofonias naturales y modificadas (por ejemplo, goma de colofonia, colofonia de madera, colofonia de aceite de resina, colofonia destilada, colofonia hidrogenada, colofonia dimerizada y colofonia polimerizada); (2) ésteres de glicerol y pentaeritritol de colofonias naturales y modificadas (por ejemplo, el éster de glicerol de colofonia de madera pálida, el éster de glicerol de colofonia hidrogenada, el éster de glicerol de colofonia polimerizada, el éster de pentaeritritol de colofonia hidrogenada y el éster de pentaeritritol de colofonia modificada con ácido fenólico); (3) copolímeros y terpolímeros de terpenos naturalizados (por ejemplo, estireno/terpeno y alfa metil estireno/terpeno); (4) resinas de politerpeno y resinas de politerpeno hidrogenadas; (5) resinas terpénicas modificadas con ácido fenólico y los derivados hidrogenados de las mismas (por ejemplo, el producto de resina resultante de la condensación, en un medio ácido, de un terpeno bicíclico y un fenol); (6) resinas de hidrocarburos alifáticos o cicloalifáticos y los derivados hidrogenados de los mismos (por ejemplo, resinas resultantes de la polimerización de monómeros que consisten principalmente en olefinas y diolefinas); (7) resinas de hidrocarburos aromáticos y los derivados hidrogenados de los mismos; (8) resinas de hidrocarburos alifáticos o cicloalifáticos modificadas con compuestos aromáticos y los derivados hidrogenados de las mismas; y (9) combinaciones de los mismos.

En una realización, el agente de pegajosidad incluye hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos e hidrocarburos modificados y versiones hidrogenadas; terpenos y terpenos modificados y versiones hidrogenadas; y colofonias y derivados de colofonia y versiones hidrogenadas; y mezclas de dos o más de estos agentes de

pegajosidad. Estas resinas adherentes tienen un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 70 °C, o 100 °C a 130 °C, o 150 °C. Están también disponibles con diferentes niveles de hidrogenación o saturación, que es otro término comúnmente utilizado. Los ejemplos no limitantes de resinas adherentes adecuadas incluyen Eastotac™ H-100, H-115 y H-130 de Eastman Chemical Co. en Kingsport, Tennessee, que son resinas de hidrocarburos de petróleo cicloalifáticos parcialmente hidrogenados con puntos de reblandecimiento de 100 °C, 115 °C y 130 °C, respectivamente. Están disponibles en las variedades E, R, L y W, que indican distintos niveles de hidrogenación, siendo el E el menos hidrogenado y el W el más hidrogenado. La variedad E tiene un número de bromo de 15, la variedad R un número de bromo de 5, la variedad L un número de bromo de 3 y la variedad W tiene un número de bromo de 1. Eastotac™ H-142 R de Eastman Chemical Co. tiene un punto de reblandecimiento de 140 °C. Otros ejemplos no limitantes de resinas pegajosas adecuadas incluyen Escorez™ 5300, 5400 y 5637, resinas de hidrocarburos de petróleo alifáticos parcialmente hidrogenados y Escorez™ 5600, una resina de hidrocarburo de petróleo modificado con compuestos aromáticos parcialmente hidrogenados, comercializada por Exxon Chemical Co. en Houston, Tex.; Wingtack™ Extra, que es una resina de hidrocarburo de petróleo alifático y aromático comercializada por Goodyear Chemical Co. en Akron, Ohio; Herculite™ 2100, una resina de hidrocarburo de petróleo cicloalifático parcialmente hidrogenada comercializada por Hercules, Inc. en Wilmington, Del.; resinas de hidrocarburos Norsolene™ de Cray Valley; y resinas de hidrocarburos hidrogenados Arkon™ de color de agua comercializadas por Arakawa Europe GmbH.

En una realización, el agente de pegajosidad incluye resinas de hidrocarburos alifáticos tales como resinas resultantes de la polimerización de monómeros que consisten en olefinas y diolefinas (por ejemplo, ESCOREZ™ 1310LC, ESCOREZ™ 2596 de ExxonMobil Chemical Company, Houston, Tex. o PICCOTAC™ 1095, PICCOTAC™ 9095 de Eastman Chemical Company, Kingsport, Tenn.) y los derivados hidrogenados de los mismos; resinas de hidrocarburos de petróleo alicíclicos y sus derivados hidrogenados (por ejemplo, ESCOREZ.™ de la serie 5300 y 5400 de ExxonMobil Chemical Company; resinas EASTOTAC™ de Eastman Chemical Company). En algunas realizaciones, los agentes de pegajosidad incluyen resinas de hidrocarburos cíclicos hidrogenados (por ejemplo, resinas de REGALREZ™ y REGALITE™ de Eastman Chemical Company).

En una realización, el agente de pegajosidad es una resina de hidrocarburo hidrogenado. En otra realización, el agente de pegajosidad es una resina de hidrocarburo hidrogenada C₄-C₂₄, o C₆-C₂₀, o C₈-C₁₈, o C₈-C₁₀, o C₉. Un ejemplo no limitante de una resina de hidrocarburo hidrogenada C₉ adecuada es REGALITE™ R1100, comercializada por Eastman Chemical Company.

En una realización, el agente de pegajosidad tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 95 °C, o 97 °C, o 100 °C a 105 °C, o 110 °C, o 115 °C, o 120 °C, o 130 °C, o 140 °C, o 150 °C. En otra realización, el agente de pegajosidad tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 95 °C a 150 °C, o de 95 °C a 120 °C, o de 95 °C a 110 °C, o de 100 °C a 105 °C.

En una realización, el agente de pegajosidad es una resina de hidrocarburo hidrogenada C₄-C₂₄, o C₆-C₂₀, o C₈-C₁₈, o C₈-C₁₀, o C₉; y el agente de pegajosidad tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 95 °C a 150 °C, o de 95 °C a 120 °C, o de 95 °C a 110 °C, o de 100 °C a 105 °C.

En una realización, el agente de pegajosidad, o adicionalmente la composición, está desprovista de, o sustancialmente desprovista de, ésteres de colofonia. Un “éster de colofonia” es un polímero que contiene, en forma polimerizada, colofonia y, opcionalmente, uno o más dienos, cuya estructura polimérica se esterifica a continuación con uno o más polioles, y a continuación la estructura polimérica esterificada se hidrogena opcionalmente. Se entiende que como éster, el éster de colofonia contiene al menos un grupo éster con átomos de oxígeno, excluyendo el éster de colofonia, de este modo, un agente de pegajosidad compuesto solamente por átomos de hidrógeno y carbono. Un “poliol” es un alcohol que contiene al menos dos grupos hidroxilo (-OH).

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

C. Cera

La composición incluye una cera. La cera puede usarse para reducir la viscosidad en estado fundido de la composición y ajustar el tiempo de apertura y el tiempo de fraguado de la composición. Los ejemplos no limitantes de la cera adecuada incluyen cera polimérica basada en etileno, cera polimérica basada en propileno, cera de parafina, cera microcristalina, cera de subproducto de polietileno, cera de Fischer-Tropsch, cera de Fischer-Tropsch oxidada, cera funcionalizada tal como cera de hidroxiestearamida y cera de amida grasa, y las combinaciones de las mismas.

Cera polimérica basada en etileno

En una realización, la cera es una cera polimérica basada en etileno.

Una “cera polimérica basada en etileno” es un polímero basado en etileno que tiene una viscosidad en estado fundido, a 135 °C, que es menor o igual a (\leq) 1000 mPa·s, o \leq 500 mPa·s, o \leq 100 mPa·s o \leq 50 mPa·s, o \leq 10 mPa·s. La cera

ES 2 974 240 T3

polimérica basada en etileno está compuesta por una cantidad mayoritaria (es decir, más de 50 % en peso) de monómero de etileno polimerizado y comonómero de α -olefina opcional.

5 En una realización, la cera polimérica basada en etileno se selecciona de una cera de polietileno de alta densidad y bajo peso molecular, una cera de subproducto de polietileno, una cera de Fischer-Tropsch que contiene un polímero basado en etileno, ceras de Fischer-Tropsch oxidadas que contienen un polímero basado en etileno, ceras de polietileno funcionalizadas y las combinaciones de las mismas.

10 En una realización, la cera polimérica basada en etileno no está funcionalizada.

En una realización, la cera polimérica basada en etileno es una cera de Fischer-Tropsch que contiene un polímero basado en etileno. Los ejemplos no limitantes de ceras de Fischer-Tropsch que contienen polímero basado en etileno incluyen ceras SASOL™ tales como SASOLWAX™ H1, comercializadas por the Sasol Wax Company.

15 En una realización, la cera polimérica basada en etileno tiene una viscosidad en estado fundido, a 135 °C, de 1 mPa·s, o 2 mPa·s, o 3 mPa·s, o 4 mPa·s, o 5 mPa·s, o 6 mPa·s, o 7 mPa·s, o de 8 mPa·s a 10 mPa·s, o 20 mPa·s, o 50 mPa·s, o 100 mPa·s, o 200 mPa·s, o 300 mPa·s, o 400 mPa·s, o 500 mPa·s, o 750 mPa·s o menos de 1000 mPa·s. En otra realización, la cera polimérica basada en etileno tiene una viscosidad en estado fundido, a 135 °C, de 1 mPa·s a menos de 1000 mPa·s, o de 1 mPa·s a 100 mPa·s, o de 1 mPa·s a 50 mPa·s, o de 1 mPa·s a 10 mPa·s o de 5 mPa·s a 10 mPa·s.

20 En una realización, la cera polimérica basada en etileno tiene una densidad de 0,880 g/cc, o 0,885 g/cc, o 0,890 g/cc, o 0,895 g/cc, o 0,900 g/cc, o 0,910 g/cc, a 0,920 g/cc, o 0,930 g/cc, o 0,940 g/cc, o 0,950 g/cc, o 0,960 g/cc, o 0,970 g/cc. En otra realización, la cera polimérica basada en etileno tiene una densidad de 0,880 g/cc a 0,970 g/cc, o de 0,890 g/cc a 0,940 g/cc, o de 0,900 g/cc a 0,920 g/cc, o de 0,895 g/cc a 0,905 g/cc.

25 En una realización, la cera polimérica basada en etileno tiene una, algunas o todas de las siguientes propiedades: (i) una viscosidad en estado fundido, a 135 °C, de 1 mPa·s a menos de 1000 mPa·s, o de 1 mPa·s a 100 mPa·s, o de 1 mPa·s a 50 mPa·s, o de 1 mPa·s a 10 mPa·s o de 5 mPa·s a 10 mPa·s; y/o (ii) una densidad de 0,880 g/cc a 0,970 g/cc, o de 0,890 g/cc a 0,940 g/cc, o de 0,900 g/cc a 0,920 g/cc, o de 0,895 g/cc a 0,905 g/cc; y/o (iii) un punto de fusión mayor de 80 °C, o mayor de 90 °C; y/o (iv) un índice de acidez de 0 mg de KOH/g a 0,1 mg de KOH/g, o 0,5 mg de KOH/g, o 1,0 mg de KOH/g; y/o (v) un punto de gota de 100 °C a 120 °C, o de 110 °C a 115 °C. En una realización adicional, la cera polimérica basada en etileno es una cera de Fischer-Tropsch.

35 La cera polimérica basada en etileno puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

Cera polimérica basada en propileno

40 En una realización, la cera es una cera polimérica basada en propileno.

Una “cera polimérica basada en propileno” es un polímero basado en propileno que tiene una viscosidad en estado fundido, a 170 °C, que es menor o igual a (\leq) 1000 mPa·s, o \leq 500 mPa·s, o \leq 100 mPa·s, o \leq 50 mPa·s. La cera polimérica basada en propileno está compuesta por una cantidad mayoritaria (es decir, más de 50 % en peso) de monómero de propileno polimerizado y comonómero de α -olefina opcional. La cera polimérica basada en propileno puede producirse mediante polimerización con catalizador de Ziegler-Natta o polimerización con catalizador de metaloceno que produce una cera polimérica basada en propileno catalizada por Ziegler-Natta o una cera polimérica basada en propileno catalizada por metaloceno, respectivamente.

50 En una realización, la cera polimérica basada en propileno es un homopolímero de propileno.

En una realización, la cera polimérica basada en propileno es un homopolímero de propileno, y excluye cera funcionalizada, cera de polietileno, cera de Fischer-Tropsch, cera animal, cera de plantas, cera derivada de petróleo (cera de parafina, cera microcristalina) y cera de montana.

55 Los ejemplos no limitantes de ceras poliméricas basadas en propileno adecuadas son ceras comercializadas con el nombre comercial LICOCENE, comercializada por Clariant.

60 En una realización, la cera polimérica basada en propileno tiene una o ambas de las siguientes propiedades: (i) una densidad de 0,89 g/cc o de 0,90 g/cc a 0,91 g/cc; y/o (ii) una viscosidad en estado fundido, a 170 °C, de 40 mPa·s, o 50 mPa·s, o de 60 mPa·s a 65 mPa·s, o 70 mPa·s, o 75 mPa·s, o 80 mPa·s, o 90 mPa·s, o 100 mPa·s.

La cera polimérica basada en propileno puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

65 La cera puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

D. Aditivo opcional

En una realización, la composición contiene (A) el copolímero de etileno/ α -olefina; (B) el agente de pegajosidad; (C) la cera; y (D) un aditivo opcional.

5 Los ejemplos no limitantes de aditivos adecuados incluyen plastificantes, aceites, estabilizantes, antioxidantes, pigmentos, colorantes, aditivos antibloqueo, aditivos poliméricos, antiespumantes, conservantes, espesantes, modificadores de la reología, humectantes, cargas, disolventes, agentes de nucleación, tensioactivos, agentes quelantes, agentes gelificantes, coadyuvantes de procesamiento, agentes de reticulación, agentes neutralizantes, ignífugos, agentes fluorescentes, compatibilizantes, agentes antimicrobianos, agua, promotores de la adhesión (tales como poliolefinas funcionalizadas con anhídrido maleico) y combinaciones de los mismos.

15 En una realización, la composición incluye un antioxidante. El antioxidante protege la composición de la degradación causada por la reacción con oxígeno inducida por cosas tales como calor, luz o catalizadores residuales de las materias primas tales como la resina adherente. Los antioxidantes adecuados incluyen fenoles impedidos de alto peso molecular y fenoles multifuncionales tales como fenol que contiene azufre y fósforo. Los fenoles impedidos representativos incluyen; 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil)-benceno;pentaeritritiltetrakis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato; n-octadecil-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato; 4,4'-metilendis(2,6-terc-butil-fenol); 4,4'-tiobis (6-terc-butil-o-cresol); 2,6-di-terc-butilfenol; 6-(4-hidroxifenoxi)-2,4-bis(n-octil-tio)-1,3,5 triazina; 20 3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-benzoato de di-n-octiltio)etilo; y hexa[3- (3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato] de sorbitol. Dichos antioxidantes están disponibles comercialmente de BASF e incluyen Irganox™ 565, 1010, 1076 y 1726, que son fenoles impedidos. Estos son antioxidantes primarios que actúan como eliminadores de radicales y pueden usarse solos o en combinación con otros antioxidantes tales como antioxidantes de fosfito como Irgafos™ 168, comercializado por BASF. Los antioxidantes de fosfito se consideran antioxidantes secundarios y generalmente no se usan solos. Estos se usan principalmente como descomponedores de peróxido. Otros antioxidantes disponibles son Cyanox™ LTDP, comercializado por Solvay, y Etanox™ 330, comercializado por SI Group. Muchos de dichos antioxidantes están disponibles tanto para usarse solos como en combinación con otros de los mencionados antioxidantes.

30 En una realización, la composición incluye un antioxidante que es un antioxidante de fenol impedido. En otra realización, el antioxidante de fenol impedido es tetrakis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)-propionato de pentaeritritilo, disponible comercialmente como IRGANOX™ 1010 de BASF.

35 El aditivo opcional puede comprender dos o más realizaciones descritas en la presente memoria.

F. Composición

40 La presente composición contiene (A) el copolímero de etileno/ α -olefina; (B) el agente de pegajosidad; (C) la cera. En una realización, la composición contiene (D) un aditivo opcional.

En una realización, la composición es una composición adhesiva, y además una composición adhesiva de fusión en caliente (HMA).

45 En una realización, la composición contiene de 20 % en peso, o 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso, o de 40 % en peso a 45 % en peso, o 50 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso, o 65 % en peso, o 70 % en peso del copolímero de etileno/ α -olefina, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 20 % en peso a 70 % en peso, o de 25 % en peso a 50 % en peso, o de 35 % en peso a 45 % en peso, o 40 % en peso del copolímero de etileno/ α -olefina, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 20 % en peso a menos de 50 % en peso, o menos del 45 % en peso del copolímero de etileno/ α -olefina, basado en el peso total de la composición.

50 En una realización, la composición contiene de 20 % en peso, o 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso a 40 % en peso, o 45 % en peso, o 50 % en peso, o 55 % en peso, o 60 % en peso de agente de pegajosidad, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 20 % en peso a 60 % en peso, o de 25 % en peso a 50 % en peso, o de 35 % en peso a 45 % en peso, o de 35 % en peso a 40 % en peso de agente de pegajosidad, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 20 % en peso a menos de 50 % en peso, o menos de 40 % en peso de agente de pegajosidad, basado en el peso total de la composición.

60 En una realización, la composición contiene de 1,0 % en peso, o 15 % en peso, o de 20 % en peso a 25 % en peso, o 30 % en peso, o 35 % en peso, o 40 % en peso de cera, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 10 % en peso a 40 % en peso, o de 15 % en peso a 30 % en peso, o de 15 % en peso a 25 % en peso, o de 15 % en peso a 20 % en peso de cera, basado en el peso total de la composición.

65 En una realización, la composición contiene de 0 % en peso, o 0,1 % en peso, o 0,2 % en peso, o 0,3 % en peso, o de 0,4 % en peso a 0,5 % en peso, o 0,6 % en peso, o 0,7 % en peso, o 0,8 % en peso, o 1,0 % en peso, o 2,0 % en

ES 2 974 240 T3

peso, o 2,5 % en peso, o 3,0 % en peso de uno o más aditivos opcionales, basado en el peso total de la composición. En otra realización, la composición contiene de 0 % en peso a 3 % en peso, o de 0,1 % en peso a 1,0 % en peso de uno de más aditivos opcionales, basado en el peso total de la composición.

5 En una realización, la composición contiene, consiste esencialmente en, o consiste en: (A) de 20 % en peso a 70 % en peso, o de 25 % en peso a 50 % en peso, o de 35 % en peso a 45 % en peso, o 40 % en peso del copolímero de etileno/ α -olefina; (B) de 20 % en peso a 60 % en peso, o de 2,5 % en peso a 50 % en peso, o de 35 % en peso a 45 % en peso, o de 35 % en peso a 40 % en peso de agente de pegajosidad; (C) de 10 % en peso a 40 % en peso, o de 15 % en peso a 30 % en peso, o de 15 % en peso a 25 % en peso, o de 15 % en peso a 20 % en peso de cera; y (D) de 0 % en peso a 3 % en peso, o de 0,1 % en peso a 1,0 % en peso de uno o más aditivos opcionales, basado en el peso total de la composición.

15 En una realización, el (A) copolímero de etileno/ α -olefina, el (B) agente de pegajosidad y la (C) cera son los únicos componentes poliméricos presentes en la composición. En otras palabras, la composición está desprovista de, o sustancialmente desprovista de, polímeros que son composicional, estructural y/o físicamente distintos del (A) copolímero de etileno/ α -olefina, el (B) agente de pegajosidad y la (C) cera.

En una realización, la composición está desprovista de, o sustancialmente desprovista de, éster de colofonia.

20 En una realización, la composición tiene una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 500 mPa·s, o 600 mPa·s, o 700 mPa·s, o 750 mPa·s, o de 800 mPa·s a 840 mPa·s, o 850 mPa·s, o 900 mPa·s, o 1200 mPa·s, o 1500 mPa·s, o 2000 mPa·s. En otra realización, la composición tiene una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 500 mPa·s a 2000 mPa·s, o de 500 mPa·s a 900 mPa·s, o de 700 mPa·s a 900 mPa·s, o de 800 mPa·s a 850 mPa·s, o de 800 mPa·s a 840 mPa·s. Una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 500 mPa·s a 2000 mPa·s es ventajosa en aplicaciones HMA porque optimiza la humectación de un sustrato con la composición y mejora la procesabilidad de la composición y los artículos formados con la composición.

25 En una realización, la composición tiene un tiempo de fraguado menor de 3 segundos; o menor o igual a 2 segundos. En otra realización, la composición tiene un tiempo de fraguado mayor de 0 segundos a 2 segundos, o menor de 3 segundos. En otra realización, la composición tiene un tiempo de fraguado mayor de 0 a 2 segundos. Un tiempo de fraguado bajo es ventajoso en aplicaciones HMA porque permite velocidades de línea más rápidas.

En una realización, la composición tiene un tiempo de apertura mayor de 10 segundos, o mayor de 15 segundos.

35 En una realización, la composición tiene un estrés térmico mayor de 50 °C, o mayor de 55 °C, o mayor de 60 °C, o igual o mayor de 65 °C. Un elevado estrés térmico es ventajoso en las aplicaciones HMA porque indica que la composición presenta una resistencia mejorada a las temperaturas elevadas y permite que los artículos (tales como envases) formados con la composición permanezcan adheridos en entornos de altas temperaturas.

40 En una realización, la composición tiene una temperatura de fallo de adhesión por pelado (PAFT) mayor de 50 °C, o mayor de 55 °C, o mayor de 60 °C. En otra realización, la composición tiene una PAFT de 50 °C a 80 °C, o de 55 °C a 80 °C, o de 60 °C a 80 °C, o de 62 °C a 80 °C. Una elevada PAFT es ventajosa en las aplicaciones HMA porque indica que la composición presenta una resistencia mejorada a las temperaturas elevadas y permite que los artículos (tales como envases) formados con la composición permanezcan adheridos en entornos de altas temperaturas.

45 En una realización, la composición tiene una temperatura de fallo de adherencia por cizallamiento (SAFT) mayor de 80 °C, o mayor de 90 °C. En otra realización, la composición tiene una SAFT de 80 °C a 100 °C, o de 90 °C a 100 °C, o de 94 °C a 100 °C. Una elevada SAFT es ventajosa en las aplicaciones HMA porque indica que la composición presenta una resistencia mejorada a las temperaturas elevadas y permite que los artículos (tales como envases) formados con la composición permanezcan adheridos en entornos de altas temperaturas.

50 En una realización, la composición tiene un desgarro de fibra superior a 90 %, o superior a 91 %, o igual o superior a 92 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. En otra realización, la composición tiene un desgarro de fibra de 90 % a 100 %, o de 91 % a 100 %, o de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. Un elevado desgarro de fibra a un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C es ventajoso en aplicaciones HMA porque indica que los artículos (tales como los envases) formados con la composición se adherirán en un amplio intervalo de temperaturas.

55 En una realización, la composición tiene un desgarro de fibra superior a 90 %, o superior a 91 %, o igual o superior a 92 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 0 °C. En otra realización, la composición tiene un desgarro de fibra de 90 % a 100 %, o de 91 % a 100 %, o de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 0 °C.

60 En una realización, la composición tiene una, algunas o todas las propiedades siguientes: (i) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 500 mPa·s a 2000 mPa·s, o de 500 mPa·s a 900 mPa·s, o de 700 mPa·s a 900 mPa·s, o de 800 mPa·s a 850 mPa·s, o de 800 mPa·s a 840 mPa·s; y/o (ii) un tiempo de fraguado mayor de 0 segundos a 2 segundos, o menor de 3 segundos; y/o (iii) un tiempo de apertura mayor de 10 segundos, o mayor de 15 segundos;

ES 2 974 240 T3

y/o (iv) un estrés térmico mayor de 50 °C, o mayor de 55 °C, o mayor de 60 °C, o igual o mayor de 65 °C; y/o (v) una PAFT de 50 °C a 80 °C, o de 55 °C a 80 °C, o de 60 °C a 80 °C o de 62 °C a 80 °C; y/o (vi) una SAFT de 80 °C a 100 °C, o de 90 °C a 100 °C, o de 94 °C a 100 °C; y/o (vii) un desgarro de fibra de 90 % a 100 %, o de 91 % a 100 %, o de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C.

5 En una realización, la composición tiene (i) un tiempo de fraguado menor de 3 segundos; y (ii) un desgarro de fibra superior a 90 %, o superior a 91 %, o igual o superior a 92 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. En otra realización, la composición tiene (i) un tiempo de fraguado mayor de 0 segundos a 2 segundos, o menor de 3 segundos; y (ii) un desgarro de fibra de 90 % a 100 %, o de 91 % a 100 %, o de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C.

10 En una realización, la composición tiene (i) un tiempo de fraguado mayor de 0 segundos a 2 segundos, o menor de 3 segundos; (ii) un desgarro de fibra de 90 % a 100 %, o de 91 % a 100 %, o de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C; y (iii) un estrés térmico mayor de 50 °C, o mayor de 55 °C, o mayor de 60 °C, o igual o mayor de 65 °C.

15 En una realización, la composición es una composición adhesiva, y además una composición adhesiva de fusión en caliente (HMA), y la composición contiene, consiste esencialmente en, o consiste en:

20 (A) de 35 % en peso a 45 % en peso, o 40 % en peso de copolímero de etileno/hexeno, basado en el peso total de la composición, consistiendo el copolímero de etileno/hexeno en (i) de 75 % en peso a 80 % en peso, o 75 % en peso de etileno; y (ii) de 20 % en peso a 25 % en peso, o 25 % en peso de hexeno, basado en el peso total del copolímero de etileno/hexeno; teniendo el copolímero de etileno/hexeno:

25 (1) una densidad de 0,880 g/cc a 0,890 g/cc, o 0,885 g/cc;

(2) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s, o de 5000 mPa·s a 15000 mPa·s, o de 10000 mPa·s a 15000 mPa·s, o 12500 mPa·s;

30 (3) una temperatura de transición vítrea, T_g, de -50 °C a -40 °C, o -48 °C; y el copolímero de etileno/hexeno tiene opcionalmente una o ambas de las siguientes propiedades:

(4) una temperatura de fusión, T_m, de 70 °C a 90 °C, o de 80 °C a 90 °C, o de 77 °C a 8,3 °C, o 80 °C; y/o

35 (5) una temperatura de cristalización, T_c, de 60 °C a 65 °C, o 64 °C;

(B) de 35 % en peso a 40 % en peso, o 39,5 % en peso de agente de pegajosidad, basado en el peso total de la composición, en donde el agente de pegajosidad es una resina de hidrocarburo hidrogenada C₈-C₁₀, o C₉; y el agente de pegajosidad tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 100 °C a 105 °C;

40 (C) de 10 % en peso a 40 % en peso, o de 15 % en peso a 30 % en peso, o de 15 % en peso a 25 % en peso, o de 15 % en peso a 20 % en peso de cera, basado en el peso total de la composición, en donde la cera es una cera de polímero basado en etileno (tal como una cera de Fischer-Tropsch), y la cera de polímero basado en etileno tiene una, alguna o todas las siguientes propiedades:

45 (1) una viscosidad en estado fundido, a 135 °C, de 5 mPa·s a 10 mPa·s o 8 mPa·s; y/o

(2) una densidad de 0,895 g/cc a 0,905 g/cc, o 0,900 g/cc; y/o

50 (3) un punto de fusión mayor de 80 °C, o mayor de 90 °C; y/o

(4) un índice de acidez de 0 mg de KOH/g a 0,1 mg de KOH/g; y/o

55 (5) un punto de gota de 110 °C a 115 °C, o 112 °C; y

(D) de 0 % en peso a 3 % en peso, o de 0,1 % en peso a 1,0 % en peso de uno o más aditivos opcionales (tales como un antioxidante), basado en el peso total de la composición; y

la composición tiene una, alguna o todas las siguientes propiedades:

60 (i) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 800 mPa·s a 2000 mPa·s; o de 800 mPa·s a 840 mPa·s; y/o

(ii) un tiempo de fraguado mayor de 0 segundos a 2 segundos, o menor de 3 segundos; y/o

65 (iii) un tiempo de apertura mayor de 15 segundos; y/o

- (iv) un estrés térmico mayor de 60 °C, o mayor o igual de 65 °C; y/o
- (v) un PAFT de 60 °C a 70 °C, o 62,4 °C; y/o
- 5 (vi) un SAFT de 94 °C a 100 °C; y/o
- (vii) un desgarro de fibra de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C; y/o
- 10 (viii) un desgarro de fibra de 92 % a 100 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 0 °C.

Se entiende que la suma de los componentes en cada uno de los componentes y composiciones descritos en la presente memoria, incluyendo la composición anterior, da un 100 por ciento en peso (% en peso), basado en el peso total del respectivo componente o composición.

15 Sin pretender quedar vinculado a teoría alguna concreta, se cree que (i) la alta densidad del copolímero de etileno/ α -olefina (es decir, 0,880-0,895 g/cc); y/o (ii) la baja viscosidad del copolímero de etileno/ α -olefina (es decir, 4000-20.000 mPa*s) permite que la composición que contiene agente de pegajosidad y cera presente un tiempo de fraguado bajo (es decir, menos de 3 segundos). Sin embargo, la alta densidad y la baja viscosidad de los polímeros basados en etileno dan como resultado convencionalmente una composición de HMA con mala resistencia de desgarro de fibra (es decir, menos de 90 %) en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C, y particularmente a una temperatura de -20 °C a 0 °C. Se ha descubierto sorprendentemente que una composición de HMA que incluye (A) copolímero de etileno/ α -olefina que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonómero de α -olefina C₆-C₈, teniendo el copolímero de etileno/ α -olefina una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc, una viscosidad en estado fundido, a 177° C, de 4000 mPa*s a 20.000 mPa*s y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C; (B) un agente de pegajosidad; y (C) una cera presenta inesperadamente la combinación de (1) un tiempo de fraguado bajo (es decir, menos de 3 segundos) y (2) alta resistencia al desgarro de fibra (es decir, igual o mayor de 90 %) para un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. La combinación de tiempo de fraguado bajo y resistencia al desgarro de fibra elevado para un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C es ventajoso en aplicaciones de HMA porque la combinación permite velocidades de línea más rápidas, mientras que también permite que los artículos (tales como envases) formados con la composición se adhieran en un amplio intervalo de temperaturas.

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

G. Artículo

35 La presente descripción proporciona un artículo. El artículo incluye al menos un componente formado a partir de la presente composición.

40 La composición puede ser cualquier composición como se ha descrito anteriormente. En una realización, la composición es una composición de HMA.

Los ejemplos no limitantes de artículos adecuados incluyen cajas de envasado de cartón unidas con HMA, artículos multicapa, artículos de madera y artículos no tejidos.

45 En una realización, el artículo incluye un sustrato. La composición está en al menos una superficie del sustrato. Los ejemplos no limitantes de sustratos adecuados incluyen película, láminas, tela, cartón y madera. En una realización, la composición forma un sello entre la al menos una superficie del sustrato y al menos una superficie de otro sustrato.

50 A modo de ejemplo, y no de limitación, algunas realizaciones de la presente descripción se describirán a continuación con detalle en los siguientes ejemplos.

Ejemplos

A. Preparación del Polímero A

55 El Polímero A es un copolímero de etileno/hexeno que se prepara según el siguiente proceso y las condiciones de reacción de la Tabla 1.

60 Todas las materias primas (monómero y comonómero) y un disolvente de proceso (un disolvente isoparafínico de alta pureza de intervalo de ebullición estrecho, isopar-E o Petrosol) se purifican con tamices moleculares antes de la introducción en el entorno de reacción. El hidrógeno se suministra presurizado como un grado de alta pureza y no se purifica adicionalmente. La corriente de alimentación del monómero del reactor se presuriza mediante un compresor mecánico a la presión de reacción anterior. El disolvente y la alimentación de comonómero se presurizan a través de una bomba a la presión de reacción anterior. Los componentes individuales del catalizador se diluyen manualmente por lotes a concentraciones de componente previamente especificadas con disolvente purificado y se presurizan a la

presión de reacción anterior. Todos los flujos de alimentación de reacción se miden con medidores de flujo másico y se controlan independientemente con sistemas de control de válvula automatizados por ordenador.

El reactor de polimerización en solución continua consiste en un reactor de bucle lleno de líquido, no adiabático, isotérmico, circulante, que imita un reactor de tanque agitado continuo (CSTR, por sus siglas en inglés) con eliminación de calor. Es posible el control independiente de todas las alimentaciones de disolvente, monómero, comonómero, hidrógeno y componente catalítico recientes. Se controla la temperatura de la corriente de alimentación nueva total al reactor (disolvente, monómero, comonómero e hidrógeno) haciendo pasar la corriente de alimentación a través de intercambiadores de calor. La alimentación reciente total al reactor de polimerización se inyecta en el reactor en cuatro ubicaciones con volúmenes de reactor aproximadamente iguales entre cada ubicación de inyección. La alimentación reciente se controla al recibir cada inyector un cuarto del flujo másico de alimentación reciente total. Los componentes del catalizador se inyectan en el reactor de polimerización a través de lanzas de inyección especialmente diseñadas. El catalizador total y las alimentaciones de cocatalizador al reactor de polimerización se inyectan al reactor en dos ubicaciones con volúmenes de reactor aproximadamente iguales entre cada ubicación de inyección y recibiendo cada ubicación de inyección la mitad del flujo másico alimentado total. La alimentación del componente de catalizador primario se controla por ordenador para mantener la conversión del monómero del reactor en la diana especificada. Los componentes de cocatalizador se alimentan en base a las relaciones molares especificadas calculadas con respecto al componente de catalizador primario. Inmediatamente después de cada ubicación de inyección de alimentación del reactor, las corrientes de alimentación se mezclan con el contenido del reactor de polimerización circulante con elementos de mezclado estáticos. El contenido del reactor circula continuamente a través de intercambiadores de calor responsables de eliminar mucho del calor de reacción y con la temperatura del lado del refrigerante responsable de mantener un entorno de reacción isotérmica a la temperatura especificada. La circulación alrededor del bucle del reactor se proporciona mediante bombas.

El efluente del reactor final entra en una zona donde se desactiva con la adición de, y la reacción con, un reactivo adecuado (agua). En esta misma ubicación de salida del reactor, se añaden otros aditivos para la estabilización del polímero.

Después de la desactivación del catalizador y la adición de aditivos, el efluente del reactor entra en un sistema de desvolatilización donde el polímero se retira de la corriente no polimérica. La masa fundida de polímero aislada se granula y se recoge. La corriente no polimérica pasa a través de diversas partes de equipo que separan la mayoría del etileno que se retira del sistema. La mayoría del disolvente y el comonómero sin reaccionar se recicla de nuevo al reactor después de pasar a través de un sistema de purificación. Se purga una pequeña cantidad de disolvente y comonómero del proceso.

Tabla 1. Condiciones del proceso de polimerización del Polímero A

Comonómero = 1-hexeno
Relación de flujo másico de disolvente/etileno alimentado al reactor (g/g) = 1,91
Relación de flujo másico de comonómero/etileno alimentado al reactor(g/g) = 0,59
Relación de flujo másico de hidrógeno/etileno alimentado al reactor (g/g) = 2,2E-04
Temperatura del reactor = 135,0 °C
Presión del reactor = 36,5 barg
Conversión de etileno del reactor = 92,0 %
Catalizador del Reactor = [N-(1,1-dimetiletil)-1,1-dimetil-1-[(1,2,3,4,5-eta)-2,3,4,5-tetrametil-2,4-ciclopentadien-1-il]silanaminato(2-)-.kappa.N][(1,2,3,4-eta)-1,3-pentadieno]titanio
Cocatalizador 1 del reactor = tris(2,3,4,5,6-peritafluorofenil)borano
Cocatalizador 2 del reactor = metilaluminoxano modificado
Relación molar entre el cocatalizador 1 y el catalizador del reactor (relación de B a Ti) = 3,0
Relación molar entre el cocatalizador 2 y el depurador del reactor (relación de Al a Ti) = 1,7
Tiempo de residencia del reactor = 13,4 minutos

Estas propiedades del Polímero A se proporcionan a continuación en la Tabla 2.

B. Composiciones

5 Los materiales usados para producir composiciones, otras composiciones adhesivas de fusión en caliente, se muestran en la Tabla 2 siguiente. Los materiales de partida de la Tabla 2 se pesan en un mezclador de vaso de precipitados a un tamaño de lote de 120 g. El mezclado se produce bajo atmósfera de nitrógeno a una temperatura de 180 °C. El mezclado se produce durante 30 minutos después de fundir todos los componentes. En la Tabla 3 siguiente se proporcionan las composiciones y sus datos de rendimiento de la aplicación.

Tabla 2. Materiales de partida para composiciones

10

Componente	Especificación	Fuente
AFFINITY GA 1950	Densidad de copolímero de etileno/1-octeno (plastómero/elastómero de etileno) = 0,874 g/cc; temperatura de transición vítrea (T_g) = -56,1 °C;	The Dow Chemical Co.
	Viscosidad en estado fundido a 177 °C (Brookfield) = 17.000 mPa·s; punto de fusión = 72 °C; 36 % en peso de comonomero de octeno; temperatura de cristalización (T_c) = 54 °C	
AFFINITY GP 1570	Densidad del copolímero de etileno/propileno (plastómero/elastómero de etileno) = 0,890 g/cc; temperatura de transición vítrea (T_g) = -56 °C;	The Dow Chemical Co.
	Viscosidad en estado fundido a 177 °C (Brookfield) = 12.500 mPa·s; punto de fusión = 79 °C; 19 % en peso de comonomero de propileno; temperatura de cristalización (T_c) = 65 °C	
Polímero A	Densidad del copolímero de etileno/hexeno (plastómero/elastómero de etileno) = 0,885 g/cc; temperatura de transición vítrea (T_g) = -48 °C	The Dow Chemical Co.
	Viscosidad en estado fundido a 177 °C (Brookfield) = 12.500 mPa·s; punto de fusión = 80 °C; 25 % en peso de comonomero de hexeno; temperatura de cristalización (T_c) = 64 °C	
REGALITE R1100	Punto de reblandecimiento de anillo y bola de la resina de hidrocarburo hidrogenada C_9 (agente de pegajosidad) = 100 °C	Eastman
SASOLWAX H1	Densidad de cera de Fischer-Tropsch (FT) que contiene un polímero basado en etileno = 0,90 g/cc (a 25 °C); punto de goteo = 112 °C;	Sasol Wax Company
	Viscosidad en estado fundido a 135 °C (Brookfield) = 8 mPa·s; punto de fusión = > 90 °C; índice de acidez = < 0,1 mg de KOH/g;	
IRGANOX 1010 (AO)	Antioxidante de fenol impedido (CAS 6683-19-8); densidad = 1,15 g/cc; tetrakis(3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol	BASF

ES 2 974 240 T3

Tabla 3. Composiciones*

		Ej. 1	CS 2	CS 3
5	Polímero A	40	-	
	AFFINITY GA 1950	-	40	-
	AFFINITY GP 1570	-	-	40
10	REGALITE R1100 (agente de pegajosidad)	39,5	39,5	39,5
	SASOLWAX H1 (cera)	20	20	20
	AO	0,5	0,5	0,5
15	Total	100	100	100
	Viscosidad a 177 °C mPa•s	833	970	845
	Tiempo de fraguado (s)	2	6	4.5
20	Tiempo de apertura (s)	16	30	20
	Estrés térmico (°C)	65	60	55
	PAFT (°C)	62,4	63	59
25	SAFT (°C)	94,3	94	97
	Desgarro de fibra (%)	-20 °C	100	0
		0 °C	100	44
30		23 °C	100	100
		60 °C	100	100
35	CS = Viscosidad comparativa de la muestra de la composición * Los valores de la Tabla 3 son porcentajes en peso (% en peso), basado en el peso total de la composición			

Como se muestra en la Tabla 3, CS 2 incluye (A) un copolímero de etileno/octeno (AFFINITY GA 1950) que contiene (i) etileno y (ii) más de 35 % en peso de comonómero de α -olefina (36 % en peso de octeno), teniendo el copolímero de etileno/octeno (i) una densidad menor de 0,880 g/cc (0,874 g/cc), (ii) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa•s a 20.000 mPa•s (17.000 mPa•s) y (iii) una temperatura de transición vítrea, T_g, menor de -55 °C (-56,1 °C); (B) agente de pegajosidad, y (C) cera, y presenta (1) un tiempo de fraguado mayor de 3 segundos (6 segundos). En consecuencia, CS 2 no es adecuado para aplicaciones HMA.

CS 3 incluye (A) un copolímero de etileno/propileno (AFFINITY GP 1570) que contiene (i) etileno y (ii) menos de 20 % en peso de comonómero de α -olefina (19 % en peso de propileno), teniendo el copolímero de etileno/propileno (i) una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc (0,890 g/cc), (ii) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa•s a 20.000 mPa•s (12.500 mPa•s) y (iii) una temperatura de transición vítrea, T_g, menor de -55 °C (-56 °C); (B) agente de pegajosidad, y (C) cera, y presenta (1) un tiempo de fraguado mayor de 3 segundos (4,5 segundos) y (2) una resistencia al desgarro de fibra menor de 90 % (0 % a -20 °C y 44 % a 0 °C) en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. En consecuencia, CS 3 no es adecuado para aplicaciones HMA.

Por el contrario, una composición (Ej. 1) que incluye copolímero de etileno/hexeno (Polímero A) que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonómero de hexeno (25 % en peso de hexeno), teniendo el copolímero de etileno/hexeno (i) una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc (0,885 g/cc), (ii) una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa•s a 20.000 mPa•s (12.500 mPa•s), y (ii) una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C (-48 °C); (B) un agente de pegajosidad; y (C) una cera presenta inesperadamente la combinación de (1) un tiempo de fraguado menor de 3 segundos (2 segundos) y (2) una resistencia al desgarro de fibra de al menos 90 % en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. Por consiguiente, el Ej. 1 es adecuado para aplicaciones HMA.

La inclusión de un copolímero de etileno/ α -olefina con una temperatura de transición vítrea, T_g, más baja da como resultado de forma convencional un desgarro de fibra mejorado en un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C. Sin embargo, como se muestra en la Tabla 3, una composición (Ej. 1) que incluye copolímero de etileno/hexeno (Polímero A) que contiene (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonómero de hexeno, teniendo el copolímero de etileno/hexeno una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc, una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa•s a 20.000 mPa•s, y una temperatura de transición vítrea de -55 °C a 20 °C; (B) un agente de pegajosidad;

y (C) una cera presenta inesperadamente una mayor resistencia al desgarro de fibra (es decir, igual o mayor de 90 %) para un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C.

- 5 Se pretende específicamente que la presente descripción no quede limitada a las realizaciones e ilustraciones contenidas en la presente memoria, sino que incluya formas modificadas de las realizaciones que incluyen partes de las realizaciones y combinaciones de elementos de diferentes realizaciones que entran dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una composición que comprende:
- 5 (A) un copolímero de etileno/ α -olefina que comprende (i) etileno y (ii) de 20 % en peso a 35 % en peso de comonómero de α -olefina C₆-C₈, teniendo el copolímero de etileno/ α -olefina
- 10 una densidad de 0,880 g/cc a 0,895 g/cc;
una viscosidad en estado fundido, a 177 °C, de 4000 mPa·s a 20.000 mPa·s;
una temperatura de transición vítrea de -55 °C a -20 °C; en donde la temperatura de transición vítrea se mide por calorimetría diferencial de barrido (DSC);
- 15 (B) un agente de pegajosidad; y
(C) una cera.
2. La composición de la reivindicación 1, en donde el copolímero de etileno/ α -olefina tiene una temperatura de fusión de 77 °C a 83 °C.
3. La composición de la reivindicación 1 o 2, en donde el comonómero de α -olefina es hexeno.
- 20 4. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el agente de pegajosidad es una resina de hidrocarburo hidrogenada.
5. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4 que comprende
- 25 (A) de 20 % en peso a 70 % en peso del copolímero de etileno/ α -olefina;
(B) de 20 % en peso a 60 % en peso de agente de pegajosidad; y
(C) de 10 % en peso a 40 % en peso de cera.
- 30 6. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la composición tiene un tiempo de fraguado menor de 3 segundos; en donde el tiempo de fraguado se mide como se describe en la descripción.
7. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la composición tiene un desgarro de fibra superior al 90 % a un intervalo de temperatura de -20 °C a 60 °C; en donde el tiempo de fraguado y el desgarro de la fibra se miden como se describe en la descripción.
- 35 8. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-7, en donde la composición tiene una viscosidad en estado fundido a 177 °C de 500 mPa·s a 2000 mPa·s.
- 40 9. La composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde la composición tiene un estrés térmico mayor a 60 °C; en donde el estrés térmico se mide según el "Método de ensayo sugerido para determinar la resistencia al estrés térmico de adhesivos de fundido en caliente", método T-3006, preparado por el Institute of Packaging Professions (IoPP).
- 45 10. Un artículo que comprende al menos un componente formado a partir de la composición de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

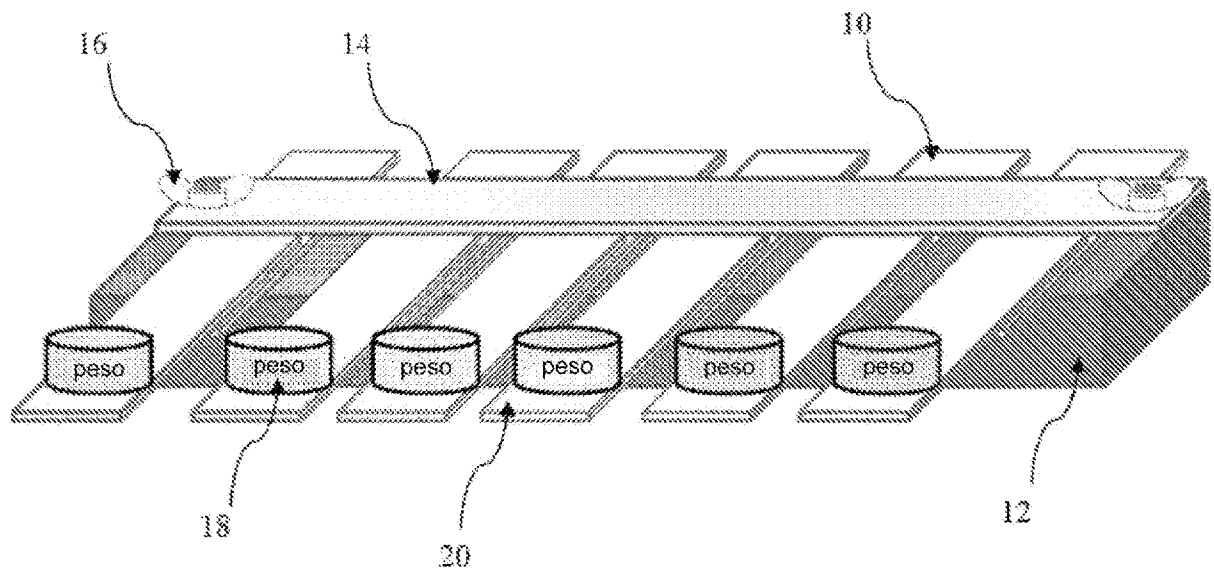


Figura 1