

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 971**

51 Int. Cl.:
C09J 123/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03777889 .1**
96 Fecha de presentación: **27.10.2003**
97 Número de publicación de la solicitud: **1567608**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.08.2005**

54 Título: **Composición de adhesivo termofusible basada en un copolímero aleatorio de polipropileno isotáctico y un polímero secundario**

30 Prioridad:
28.10.2002 US 282168

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2012

73 Titular/es:
BOSTIK FINDLEY, INC.
11320 WATERTOWN PLANK ROAD
WAUWATOSA WISCONSIN 53226-3413, US

72 Inventor/es:
KANDERSKI, Monina Dadap;
SVENNINGSSEN, Lactetia A.;
STRELOW, Diane M.;
ZHANG, Chongyao;
GIBES, Mark A. y
WANG, Baoyu

74 Agente/Representante:
Izquierdo Faces, José

ES 2 388 971 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 de adhesivo termofusible basada en un copolímero aleatorio de polipropileno isotáctico y un polímero secundario

5

Campo de la invención

[0001] Esta invención se refiere a nuevas composiciones de adhesivo termofusible basadas en copolímeros aleatorios de polipropileno (RCP) isotácticos, predominantemente semicristalinos, esteroespecíficos. Más particularmente, esta invención se refiere a composiciones de adhesivo que encuentran utilidad en el sellado de cajas/cajas de cartón y en la fabricación de artículos desechables no tejidos, tales como pañales y productos higiénicos femeninos. Las composiciones de adhesivo son particularmente útiles como una fijación elástica y como adhesivo de construcción en el ensamblaje de artículos no tejidos desechables.

10

15 **Antecedentes de la invención**

[0002] Los adhesivos termo fusibles típicamente existen como masas sólidas a temperatura ambiente y pueden convertirse en un líquido fluido por aplicación de calor. Estos adhesivos son particularmente útiles en la fabricación de una diversidad de bienes desechables, donde a menudo es necesario el enlace de diversos sustratos. Las aplicaciones específicas incluyen pañales desechables, acolchados hospitalarios, compresas higiénicas femeninas, bragapañales, cortinas quirúrgicas y pañales de incontinencia para adultos, conocidos colectivamente como productos no tejidos desechables. Otras aplicaciones diversificadas han implicado productos de papel, materiales de envasado, cintas y etiquetas. En la mayoría de estas aplicaciones, el adhesivo termofusible se calienta hasta su estado fundido y después se aplica a un sustrato. Un segundo sustrato se pone en contacto inmediatamente con y se comprime contra el primero. El adhesivo solidifica al enfriarse para formar un enlace fuerte. La ventaja principal de los adhesivos termofusibles es la ausencia de un vehículo líquido, como sería el caso de agua o adhesivos basados en disolventes, eliminando de esta manera el costoso proceso asociado con la retirada del disolvente.

20

25

[0003] Para muchas aplicaciones, los adhesivos termofusibles a menudo se extruyen directamente sobre un sustrato en forma de una película fina usando un pistón o equipo de bomba de engranajes. En este caso, el sustrato se pone en contacto íntimo con el troquel caliente a presión. La temperatura del troquel debe mantenerse bastante por encima del punto de fusión del adhesivo, que típicamente es entre 150 y 200 °C. Para algunas aplicaciones, particularmente para fabricar artículos no tejidos, a menudo está implicado el enlace de sustratos delicados y sensibles al calor, tales como películas de polietileno de calibre fino. El contacto directo entre la película y el troquel, en estos casos, debe evitarse para evitar que la película se quemé o distorsione. Se han desarrollado diversos procedimientos de aplicación a través de los cuales un adhesivo termofusibles puede revestirse por pulverización con ayuda de aire comprimido sobre un sustrato a distancia. Estas técnicas de recubrimiento sin contacto incluyen pulverización en espiral y diversas formas de los métodos de soplado en estado fundido. Por lo tanto, se elimina el contacto directo entre el cabezal de recubrimiento y el sustrato. Todas las técnicas de recubrimiento en este documento descritas anteriormente las conocen bien los expertos en la materia y el equipo comercial está fácilmente disponible.

30

35

40

[0004] Las técnicas de recubrimiento por pulverización, sin embargo, suponen requisitos estrictos sobre los adhesivos termofusibles. La viscosidad de los adhesivos debe ser suficientemente baja, normalmente en el intervalo de 2000 a 30000 mPa.s (de 2.000 a 30.000 cP), preferentemente en el intervalo de 2000 a 15000 mPa.s (de 2.000 a 15.000 cP) a la temperatura de aplicación. Muchos otros factores físicos, especialmente las propiedades reológicas del adhesivo, entran en juego para determinar la capacidad de dispersión de un termofusible. La mayoría de los productos termofusibles comerciales no conducen por sí mismos a aplicaciones de pulverización. No hay modelos teóricos o directrices aceptadas para predecir la capacidad de pulverización, y ésta debe determinarse empíricamente con un equipo de aplicación.

45

50

[0005] Los polímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP) se conocen en esta técnica. Los polímeros SPP son homopolímeros de propileno esteroespecíficos de alto peso molecular o copolímeros de propileno con otros monómeros de α -olefina, tales como etileno, buteno-1 o hexeno-1. Los polímeros sindiotácticos no deberían confundirse con los polipropilenos cristalinos convencionales y poli- α -olefinas atácticas esencialmente amorfas (APAO). Estos polímeros difieren entre sí tanto en estructura como en propiedades. Los expertos en la materia saben bien que los polipropilenos cristalinos convencionales tienen una configuración de cadena molecular isotáctica. La configuración isotáctica puede describirse como que tiene grupos metilo fijados a los átomos de carbono terciarios de unidades monoméricas sucesivas en el mismo lado del plano hipotético dibujado a través de la cadena polimérica principal. Este tipo de estructura estereoquímica puede ilustrarse gráficamente usando la fórmula de proyección de Fisher como sigue:

55

60

65



5

[0006] Debido a su alto grado de regularidad de la cadena, los polipropilenos isotácticos (IPP) convencionales son altamente cristalinos, con una cristalinidad típicamente mayor del 50% y un calor de fusión mayor de 70 J/g. Normalmente son materiales rígidos que tienen una alta densidad y un alto punto de fusión. Debido a la ausencia de flexibilidad, un polímero IPP solo puede usarse como modificador en pequeñas cantidades, típicamente de aproximadamente el 2% al 5% en peso, en formulaciones de adhesivos termofusibles. Un IPP convencional típico normalmente tiene un índice de fusión que está relacionado inversamente con el peso molecular promedio en peso, en el intervalo de 0,5 a 200 g/10 min según se mide de acuerdo con el método de ensayo ASTM D-1235.

10

[0007] Otro componente que se conoce para su uso en una combinación de composición para adhesivo termofusible comprende un polímero APAO. Los polímeros APAO son una familia de homopolímeros de propileno de bajo peso molecular esencialmente amorfo o copolímeros de propileno con etileno o buteno o hexeno. En contraste con las estructuras regulares en IPP o SPP, los APAO tienen cadenas moleculares atácticas con grupos metilo en las unidades monoméricas sucesivas, distribuidos estéricamente de forma aleatoria en ambos lados del plano hipotético a lo largo de la cadena del polímero. La estereo-configuración de la cadena molecular de APAO atáctico puede ilustrarse gráficamente usando la siguiente fórmula de proyección de Fisher:

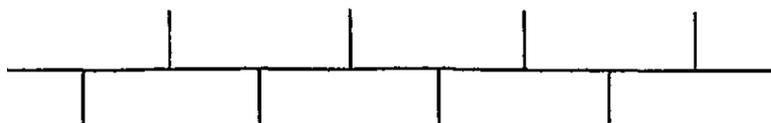
20



25

[0008] La estructura de la estereo-cadena de SPP es inequívocamente diferente de la de IPP y de la de APAO. En contraste con la configuración de cadena isotáctica de IPP y la configuración de cadena atáctica de APAO, la estereoquímica de SPP puede describirse como que tiene grupos metilo terciarios de las unidades monoméricas sucesivas a lo largo de la cadena, dispuestos alternativamente a cada lado del plano hipotético. La estereo-configuración de SPP puede representarse a continuación:

30



40

[0009] La estereo-configuración del polipropileno puede caracterizarse también cuantitativamente por RMN de C-13. En la nomenclatura de RMN, una díada "meso" de grupos metilo sucesivos en el mismo lado del plano, como en el caso de IPP, se representa por la letra m. Una díada "racémica" de grupos metilo sucesivos en los lados opuestos del plano, como en el caso de SPP, se representa por la letra r. El porcentaje de m o r define el grado de tacticidad polimérica, siendo la suma de m y r igual al 100%. De esta manera, un polipropileno isotáctico perfecto tendrá un 100% de díada m, mientras que un polipropileno sindiotáctico perfecto tendrá un 100% de díada r. Esta estructura estereoquímica única de SPP da como resultado una combinación inusual y deseable de propiedades físicas y mecánicas, tales como baja densidad, bajo punto de fusión, flexibilidad y tenacidad. Los polímeros SPP típicamente tienen un valor r igual a o mayor del 70%, mientras que los valores r de los IPP convencionales, en comparación, generalmente están en un intervalo porcentual menor.

45

50

[0010] Además de la diferencia en estereoquímica, los SPP también son fácilmente distinguibles de los IPP y APAO por sus propiedades físicas únicas. Los SPP típicos tendrán un punto de fusión entre 130 y 160 °C, mientras que los IPP cristalinos típicamente tienen un punto de fusión de aproximadamente 176 °C. Los APAO, por otro lado, normalmente son predominantemente amorfos, sin un punto de fusión bien definido, aunque algunas calidades de productos comerciales pueden presentar un grado de cristalinidad muy bajo. Otra diferencia profunda entre SPP, IPP y APAO radica en sus densidades. La densidad de SPP es típicamente entre 0,86 a 0,90 g/cm³, que está entre aquellas de IPP y APAO. Los IPP tienen la mayor densidad, que varía de 0,90 a 0,95 g/cm³ y los APAO, la menor variación, de 0,85 a 0,87 g/cm³.

60

[0011] Debido a su alto punto de fusión, alto grado de cristalinidad y la ausencia de atributos físicos y mecánicos deseables, tales como flexibilidad y tenacidad, los IPP convencionales no se han usado en solitario como la base de polímero para las aplicaciones de adhesivo termofusible. Un adhesivo termofusible basado en IPP sería demasiado

65

quebradizo para ofrecer una resistencia de enlace aceptable, y además requeriría una alta temperatura de aplicación que funcione bien más allá del punto de fusión del polímero.

[0012] Los adhesivos termo fusibles que contienen APAO, combinaciones APAO/polietileno (PE), combinaciones APAO/polibuteno (PB) o combinaciones APAO/IPP se conocen en la técnica. Estos adhesivos típicamente consisten en un APAO o una combinación de APAO mencionada anteriormente en este documento y un adherente tipo hidrocarburo. Se sabe bien que los adhesivos basados en APAO generalmente tienen una mala resistencia cohesiva, mala resistencia al calor, baja resistencia de enlace a temperatura elevada y bajos valores de cizalla. Los APAO no han encontrado mucho uso en aplicaciones no tejidas desechables, donde se requiere una combinación de alta resistencia de enlace a un peso de recubrimiento muy bajo y fácil capacidad de procesamiento por técnicas de pulverización. Los adhesivos basados en APAO normalmente carecen de tales capacidades. Aunque se han realizado diversos intentos por abordar estos problemas combinando APAO con PE, PB y el IPP convencional, muy a menudo tales modificaciones no solo fallaron a la hora de rectificar los problemas, sino que también condujeron a efectos secundarios adversos.

[0013] Por ejemplo, Trotter et al. en la Patente de Estados Unidos N° 4.022.728, describe una composición sensible a la presión termofusible que comprende una mezcla de los APAO, un elastómero sustancialmente amorfo de bajo peso molecular, un adherente líquido y un polipropileno cristalino convencional (IPP) en una cantidad de hasta el 2% en peso. Se reivindica que la composición proporciona buenas propiedades adhesivas a bajas temperaturas.

[0014] Meyer et al. en la Patente de Estados Unidos N° 4.120.916 desvela composiciones de adhesivo termofusible que comprende una combinación de polietileno de bajo peso molecular, propileno convencional de bajo peso molecular que contiene polímero y APAO. Se dice que estas composiciones de adhesivo ofrecen un tiempo de apertura corto y que son útiles para enlazar una plancha de cartón ondulado modificada con parafina.

[0015] Lakshmanan et al., en la Patente de Estados Unidos N° 4.761.450, desvela una combinación de polímero útil como un adhesivo termofusible que comprende un polímero de etileno de baja densidad, un copolímero de buteno-1 con etileno o propileno, un adherente de hidrocarburo y un polímero de bajo peso molecular que consiste en un polibutileno líquido de bajo peso molecular, un polipropileno amorfo y mezcla de los mismos.

[0016] Lakshmanan et al., en la Patente de Estados Unidos N° 5.478.891, desvela también composiciones de combinación que contienen (a) un copolímero de alto peso molecular de etileno con una α -oleofina que tiene al menos 4 carbonos y (b) un polipropileno amorfo o polioleofina amorfa. Los componentes de las combinaciones se describen como que tienen un intervalo de peso molecular entre 300 y 6000. Se reivindica que las combinaciones de polímero son útiles para los adhesivos termofusibles, recubrimientos, sellantes, modificadores de asfalto y aditivos para plástico.

[0017] Ryan desvela en la Patente de Estados Unidos N° 5.745.573 una composición de adhesivo termofusible basado en APAO útil para enlazar recipientes de plástico y lámina metalizada. La composición de adhesivo contiene una combinación de APAO, un plastificante de benzoato sólido y un adherente de hidrocarburo.

[0018] Sustic, en la Patente de Estados Unidos N° 5.723.546, desvela una combinación de polímero que consiste en un polímero de polioleofina flexible, predominantemente atáctico, con un peso molecular promedio y un APAO con un peso molecular promedio bajo. Se dice que la combinación es útil para adhesivos termofusibles.

[0019] La combinación de APAO con PE, PB o el IPP convencional conducen a diversos inconvenientes. Los adhesivos de la técnica anterior que contienen combinaciones APAO/PE o APAO/PB, tales como, por ejemplo, aquellos descritos anteriormente en este documento en las Patentes de Estados Unidos 4.120.916, 4.761.450 y 5.478.891, tienden a tener una mala compatibilidad. Estos adhesivos pueden experimentar separación de fases durante el proceso de aplicación en el que los adhesivos termofusibles tienen que mantenerse en el estado fundido a alta temperatura durante un periodo de tiempo prolongado, en ocasiones durante horas o incluso días. La carbonización, desconchado y gelificación pueden desarrollarse bastante rápidamente en los adhesivos termofusibles de fases separadas, provocando de esta manera que el equipo de aplicación se bloquee u obture. La incompatibilidad de tales combinaciones de polímeros confiere también fragilidad, turbidez opcional, poco o ningún tiempo de apertura y una baja resistencia de enlace. Aunque los termofusibles basados en APAO e IPP convencional no tienen los problemas de compatibilidad, aún sufren de todos los demás inconvenientes descritos anteriormente en este documento. Además, debido a la alta cristalinidad y alto punto de fusión de los polímeros IPP convencionales, los adhesivos termofusibles basados en combinaciones APAO/IPP tienden a ser duros y quebradizos, a menos que la cantidad de polímero IPP se mantenga a un nivel muy bajo, tal como por ejemplo, a aproximadamente o por debajo del 2% en peso, como se desvela en la Patente Estados Unidos N° 4.022.728 de la técnica anterior. Como resultado, estos adhesivos tendrán una mala resistencia a tracción, una mala resistencia de enlace y mala resistencia al impacto. Otro efecto perjudicial del IPP es el aumento de la temperatura de recubrimiento. El adhesivo debe calentarse por encima del punto de fusión del IPP (que varía de 180 a 200 °C) para alcanzar un estado líquido. La combinación de polioleofina atáctica de alto y bajo peso molecular es un enfoque que se describe en la Patente Estados Unidos N° 5.723.546 y, aunque ofrece alguna mejora de las propiedades de tracción de APAO, aún no ha sido capaz de proporcionar suficiente resistencia a tracción y propiedades a alta

temperatura para superar las deficiencias de los termofusibles basado solo en APAO.

[0020] En la Patente de Estados Unidos N° 5.317.070 de la técnica anterior, Brant et al. desvelaron un adhesivo termofusible basado en SPP adherido que tenía una cadena polimérica de al menos un 80% de diadas racémicas y que tenía un punto de fusión de aproximadamente 100 a 180 °C. Se reivindica que el adhesivo tiene buenos tiempos de apertura entre la aplicación del adhesivo y la formación de la junta. Este tipo de SPP adherido normalmente carece de flexibilidad y tenacidad y, por lo tanto, también tendrá una mala resistencia de enlace y mala resistencia al impacto. Adicionalmente, el SPP presenta un problema de contracción inherente cuando se transforma de líquido a estado cristalino sólido. La contracción a menudo provoca concentración de tensiones en las interfaces adhesivo/sustrato y, en consecuencia, un fallo de enlace catastrófico.

[0021] Por lo tanto, sería ventajoso proporcionar un adhesivo termofusible que supere los inconvenientes de los adhesivos de la técnica anterior mencionados anteriormente en este documento.

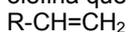
[0022] Con el avance en los últimos años de la tecnología de catalizadores en la fabricación de poliolefinas, especialmente con los sistemas catalíticos de un solo sitio desarrollados recientemente, tales como metalocenos, se han desarrollado tipos enteramente nuevos de copolímeros de propileno aleatorio (RCP) de baja cristalinidad, bajo punto de fusión y flexibles. La técnica de los catalizadores de metaloceno de un solo sitio es el objeto de numerosas publicaciones tales como, por ejemplo, las Patentes de Estados Unidos N° 5.387.568, 5.393.851, 5.416.228, 5.476.914 de Ewen et al, y la Patente de Estados Unidos N° 5.789.502 de Shamshoun et al. En comparación con los IPP convencionales, los copolímeros RCP normalmente tienen mejor flexibilidad, mejor resistencia al impacto, menor densidad, un punto de fusión mucho menor y menor cristalinidad; éstas son las características que favorecen las aplicaciones de los adhesivos termofusibles. Se descubrió en la presente invención que los copolímeros RCP basados en propileno y α -olefinas pueden usarse ventajosamente para superar los inconvenientes de IPP, SPP y APAO en los adhesivos termofusibles para proporcionar propiedades bien equilibradas de resistencia cohesiva y resistencia adhesiva. Lo más importante, la presente invención proporciona una composición termofusible que puede procesarse fácilmente con una diversidad de equipos de recubrimiento de termofusible.

[0023] Los documentos WO01/46277, WO01/53408, WO9404625, WO0181493, US2002/007033 y WO03/033612 son ejemplos adicionales de la técnica anterior que desvelan un adhesivo fabricado a partir de diversas combinaciones de polímero, con muchos de los problemas resaltados anteriormente, que se superan mediante la presente invención.

Sumario de la invención

[0024] La presente invención se refiere a una composición de adhesivo termofusible que comprende una combinación de los siguientes componentes:

(a) del 4% al 50% en peso de un copolímero de RCP aleatorio de propileno y al menos un comonomero de α -olefina que tiene la siguiente estructura molecular:



en la que R es hidrógeno o un grupo alquilo C_2 a C_{10} , y dicha α -olefina comprende del 1,5% en peso al 20% en peso de dicho copolímero de RCP aleatorio isotáctico; en el que dicho copolímero de RCP aleatorio isotáctico tiene una densidad de 0,88 g/cm³ a 0,905 g/cm³ según se mide por el Método D-1505 de ASTM, y un índice de fusión entre 5 g/10 min y 200 g/10 min según se mide por el Método D-1238 de ASTM, y un punto de fusión igual a o menor de 145 °C según se mide por el método DSC;

(b) del 20% al 65% en peso de un adherente;

(c) del 15% al 60% en peso de un polímero de poli- α -olefina (APAO) atáctico, sustancialmente amorfo, que tiene un grado de cristalinidad menor del 30% según se determina por calorimetría de exploración diferencial (DSC) frente a un patrón de polipropileno altamente cristalino;

(d) del 0% al 40% en peso de un plastificante;

(e) del 0% al 40% en peso de una cera;

(f) del 0% al 3% en peso de un estabilizador;

(g) del 0% al 60% en peso de una carga; y

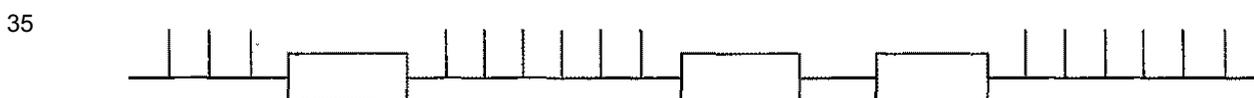
(h) del 2% al 40% en peso de un polímero secundario además de dicho copolímero de RCP, dicho polímero APAO y dicho adherente; en el que dicho polímero secundario se selecciona entre el grupo que consiste en: acrilato de etileno, metacrilato de etileno, metil acrilato de etileno, metil metacrilato de etileno, un interpolímero de etileno-estireno, un ácido etileno acrílico, acetato de etileno vinilo, monóxido carbono de acetato de etileno vinilo, monóxido de carbono de acrilato de etileno N-butilo, polímeros de polibuteno-1, polietileno de alta y baja densidad, combinaciones de polietileno, polietileno modificado químicamente, copolímeros de etileno y monómeros mono o di-insaturados C_1 a C_{10} , copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/hexano, copolímeros de etileno/buteno, poliamidas, caucho de polibutadieno, poliésteres, polietilentereftalato, polibutilentereftalato, policarbonatos termoplásticos, polipropileno sindiotáctico, poliácridamidas termoplásticas, poliácridonitrilo, copolímeros de acrilonitrilo y otros monómeros, tales como butadieno o estireno, polimetil penteno, sulfuro de polifenileno, poliuretanos aromáticos; cauchos de estireno-acrilonitrilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, elastómeros de acrilonitrilo-butadieno estireno; copolímeros de bloque A-B, A-B-A, A-(B-A)_n-

B, (AB)_n-Y en los que el bloque A comprende un bloque aromático de polivinilo, tal como poliestireno, el bloque B comprende un bloque medio de caucho que puede ser poliisopreno y, opcionalmente hidrogenado, tal como polibutadieno, Y comprende un compuesto multivalente y n es un número entero de al menos 3, alcoholes polivinílicos y copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y copolímeros aleatorios de los mismos, y copolímeros de bloque de caucho aromático de polivinilo; los componentes hacen un total del 100% en peso de la composición.

[0025] La composición termofusible está basada en un copolímero aleatorio de polipropileno isotáctico (RCP) con bajo punto de fusión, que comprende un copolímero aleatorio de propileno y una α -olefina que tiene la fórmula R-CH=CH₂ en la que R es un hidrógeno o un grupo alquilo C₂ a C₁₀, preferentemente etileno. Los polímeros útiles para la presente invención contendrán al menos un 1,5% en peso de dicho comonomero de α -olefina, y que tiene un punto de fusión de 145 °C o menor, según se mide por el método DSC, un índice de fusión de 5 a 200 g/10 min por el Método D-1238 de ASTM, y una densidad de sólido de 0,880 a 0,905 g/cc por el Método D-1505 de ASTM.

[0026] El adhesivo comprende, además del copolímero de RCP, una resina adherente, un plastificante opcional, APAO, una cera opcional y un polímero secundario como los ingredientes principales. La composición de la presente invención aprovecha las propiedades deseables del RCP y ha superado los inconvenientes de los adhesivos de combinación de APAO de la técnica anterior y SPP adheridos. La composición de la presente invención proporciona propiedades bien equilibradas de resistencia a tracción, tenacidad, flexibilidad y adhesión. Muestra compatibilidad completa, excelente estabilidad térmica, tiempo de apertura ajustable, resistencia cohesiva mejorada, baja dispersidad, baja contracción tras la solidificación, baja o ninguna adherencia cuando solidifica y buena capacidad de procesamiento con un equipo de recubrimiento convencional. En particular, la presente invención conduce a una composición de adhesivo que es bastante adecuada para una diversidad de técnicas de aplicación de recubrimiento por pulverización tales como, por ejemplo, pulverización en espiral, soplado en estado fundido, recubrimiento de control, onda de control y similares, mientras que los adhesivos basados en APAO y SPP de la técnica anterior carecen de tal capacidad de procesamiento amplia.

[0027] Las ventajas anteriores son un resultado de la estructura semicristalina del copolímero aleatorio de RCP. Este tipo de estructura estereoquímica puede describirse como que tiene los grupos metilo fijados a los átomos de carbono de las unidades monoméricas sucesivas en el mismo lado de un plano hipotético dibujado a lo largo de la cadena polimérica principal con la α -olefina, localizados aleatoriamente a lo largo de la cadena. Tal estructura puede ilustrarse gráficamente como sigue:



[0028] La adición de una α -olefina, preferentemente etileno, en un patrón aleatorio reduce la cristalinidad del polímero y, de esta manera, reduce el punto de fusión así como ralentiza la velocidad de cristalización. Como ya se ha indicado anteriormente en este documento, la velocidad de cristalización de un polímero es un factor crítico que afecta al tiempo de apertura del adhesivo termofusible. En contraste con los polipropileno isotácticos (IPP) convencionales, que esencialmente no dan un tiempo de apertura debido a su rápida velocidad de cristalización, los RCP pueden formularse para tener tiempos de apertura trabajables, superando de esta manera el impedimento principal de los IPP para los adhesivos termofusibles. El tiempo de apertura del adhesivo termofusible basado en RCP puede ajustarse a través de la formulación para satisfacer los requisitos de las diversas aplicaciones de enlace. Como tal, un copolímero de RCP puede usarse por sí mismo en un pañal desechable resistente a loción, en aplicaciones deseadas de cajas de cartón/cajas, o puede combinarse con otros polímeros, tales como APAO, para la fijación elástica o construcción de un conjunto de artículos higiénicos no tejidos.

[0029] Aunque cualquier polímero RCP del tipo descrito anteriormente en este documento puede usarse en la composición de la presente invención, se ha encontrado que un subgrupo de copolímeros aleatorios catalizados por metaloceno, que se denominarán RCPm, son más útiles y, por lo tanto, más preferidos. En comparación con los polímeros RCP regulares, los RCPm ofrecen beneficios adicionales de distribución del peso molecular estrecha, distribución composicional estrecha e incluso distribución de comonomero a lo largo de su cadena molecular. Al mismo nivel de contenido de comonomero de α -olefina, los RCPm presentan menor densidad, menor punto de fusión y menor cristalinidad que sus homólogos RCP regulares. Estas características únicas pueden mejorar en gran medida la manipulación del polímero durante la combinación, por un lado, y potenciar el rendimiento de los adhesivos termofusibles por otro. Los copolímeros RCPm son especialmente deseables para aplicaciones no tejidas higiénicas, donde la baja temperatura de aplicación es un requisito crítico para evitar que el sustrato se queme o distorsione, y donde un amplio abanico de aplicación a través de diversas técnicas de recubrimiento sin contacto también es esencial. En este sentido, los polímeros RCPm son capaces de proporcionar composiciones de adhesivo que tienen un bajo punto de reblandecimiento y una baja viscosidad en estado fundido, posibilitando de esta manera

una baja temperatura de recubrimiento. Además, debido a su baja densidad y baja cristalinidad, los polímeros RCPm normalmente presentan compatibilidad con otros ingredientes de la formulación permitiendo el uso de un amplio intervalo de materias primas en diversas proporciones.

5 **[0030]** Una de las características destacadas de la composición de adhesivo termofusible de la presente invención es su capacidad para proporcionar un enlace fuerte a una diversidad de sustratos polares y no polares, a un peso de recubrimiento muy bajo. El adhesivo funciona bien tanto sobre sustratos porosos como pelliculares. A un peso de recubrimiento igual, el presente adhesivo producirá un valor de adhesión de desprendimiento mucho mayor que los adhesivos de la técnica anterior. La capacidad para producir una resistencia al desprendimiento alta a un peso de recubrimiento bajo posibilita que el usuario final use menos adhesivo, lo que obviamente supone un gran beneficio respecto a costes.

15 **[0031]** Un objetivo de la presente invención es proporcionar un adhesivo que sea muy poco o nada adherente a temperatura ambiente. Esta característica es particularmente ventajosa para su uso en sustratos porosos donde la penetración del adhesivo y el bloqueo posterior son de gran preocupación. El bloqueo es especialmente desastroso en la fabricación de artículos laminados. Los artículos laminados normalmente son productos intermitentes que se convertirán en productos finales en un proceso posterior. El bloqueo del rollo hace difícil, y en ocasiones casi imposible, desenrollar el rollo en el proceso de conversión posterior. La característica no adherente del presente adhesivo en combinación con la capacidad de bajo peso de recubrimiento eliminará el problema de bloqueo.

20 **[0032]** Otro objetivo de la presente invención se refiere a un adhesivo termofusible pulverizable para la construcción de artículos no tejidos desechables para unir películas de polietileno, polipropileno, tejidos no tejidos y similares entre sí y a otros. El adhesivo proporciona una resistencia al desprendimiento excelente y una durabilidad de enlace en tal aplicación.

25 **[0033]** Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un termofusible pulverizable para una aplicación de fijación elástica en la fabricación de pañales para bebés, pañales de incontinencia para adultos y similares, para unir las tiras elásticas entre una película de polietileno y un tejido no tejido, o entre dos tejidos no tejidos. Este tipo de adhesivo puede formularse para tener una doble función, tanto para la fijación elástica como para la construcción.

30 **[0034]** Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un adhesivo termofusible que tenga una buena retención de resistencia de enlace cuando se pone en contacto con un emoliente, tal como aceite mineral.

35 **[0035]** Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un adhesivo termofusible para sellado de cajas de cartón y cajas, para proporcionar un enlace fuerte. Debido a su tenacidad y flexibilidad, el termofusible basado en RCP/APAO es ventajoso para aplicaciones a baja temperatura. El adhesivo de la presente invención ofrecería enlace de desgarrar de fibras a temperatura ambiente.

40 **[0036]** La composición de adhesivo termofusible de la presente invención comprende como componentes de la misma una mezcla de los siguientes ingredientes:

45 a. Un copolímero aleatorio de polipropileno (RCP) isotáctico en la cantidad del 4% al 50% en peso, preferentemente en la cantidad del 5% al 40% en peso y, más preferentemente, en la cantidad del 5% al 25% en peso, teniendo dicho RCP un 80%-98% en peso de propileno y un 2%-20% en peso de una α -olefina que tiene la fórmula $R-CH=CH_2$, en la que R es hidrógeno o un grupo alquilo C_2 a C_{10} ; teniendo dicho RCP una proporción preferida del 94%-97% de propileno y del 3%-6% de α -olefina, siendo la α -olefina preferida etileno; teniendo dicho RCP una densidad de $0,88 \text{ g/cm}^3$ a $0,905 \text{ g/cm}^3$ (de $0,88 \text{ g/cc}$ a $0,905 \text{ g/cc}$) y un índice de fusión entre 5 y 200 g/10 min y un punto de fusión igual a o menor de $145 \text{ }^\circ\text{C}$;

50 b. Un adherente compatible en la cantidad del 20% en peso al 65% en peso, preferentemente en la cantidad del 25% en peso al 60% en peso y, lo más preferentemente, en una cantidad del 30% al 60% en peso;

55 c. Del 5% al 60% en peso, preferentemente del 15% al 40% en peso y, lo más preferentemente, del 20% al 40% en peso de poli- α -olefina atáctica (APAO), teniendo dicha APAO una densidad de $0,85 \text{ g/cm}^3$ a $0,89 \text{ g/cm}^3$ (de $0,85 \text{ g/cc}$ a $0,89 \text{ g/cc}$) y una temperatura de transición vítrea (T_g) de -5 a $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ y un peso molecular promedio en peso (P_m) de 4.000 g/mol a 150.000 g/mol ;

d. Opcionalmente, del 0% al 40% en peso, preferentemente de aproximadamente el 5% al 30% en peso y, lo más preferentemente, del 10% al 25% en peso de un plastificante;

e. Opcionalmente, del 0% al 3% en peso de un estabilizador o antioxidante; y

60 f. Opcionalmente, del 0% al 40% en peso, preferentemente del 0% al 30% en peso y, lo más preferentemente, del 0% al 20% en peso de una cera; sumando los componentes de la composición hasta el 100% en peso. La composición de adhesivo puede contener otros componentes, tales como una carga y/o un colorante y/o un agente fluorescente y/o un tensioactivo y/u otro polímero que pueda modificar las propiedades adhesivas de la composición de adhesivo básica anterior, según se desee. El RCP, APAO y un adherente compatible, junto con algunos o todos los ingredientes opcionales (d) a (f) indicados anteriormente, se combinarán adicionalmente con uno o más polímeros secundarios. El polímero secundario funciona para modificar las propiedades físicas y/o características específicas de la composición de adhesivo basada en RCP, según se desee. Por ejemplo, la adición de uno o más polímeros secundarios podría usarse para aumentar o disminuir (i) la elasticidad de la

composición de adhesivo; (ii) la adhesión de la composición de adhesivo; (iii) la resistencia a baja temperatura de la composición de adhesivo; (iv) la resistencia a alta temperatura de la composición de adhesivo; (v) la resistencia a deformación permanente de la composición de adhesivo; (vi) la resistencia cohesiva de la composición de adhesivo; y/o (vii) las características de sensibilidad a presión de la composición de adhesivo.

De esta manera, la composición de adhesivo incluye adicionalmente:

g. Del 2% al 40% en peso, preferentemente del 2% al 30% en peso y, más preferentemente, del 2% al 20% en peso de un polímero secundario especificado de la lista descrita a continuación. Como se ha indicado anteriormente, puede incorporarse un solo polímero secundario en la composición de adhesivo para modificar una propiedad específica de la composición de adhesivo, o puede incorporarse una combinación de polímero secundario para modificar varias propiedades diferentes, según se desee.

Breve descripción de los dibujos

[0037]

La Figura 1a ilustra esquemáticamente un patrón de pulverización en espiral pobre indeseado para el adhesivo de la presente invención;

La Figura 1b ilustra esquemáticamente un patrón de pulverización en espiral perfecto deseado para el adhesivo de la presente invención;

La Figura 2 ilustra una vista en perspectiva esquemática de una caja de cartón ondulado que tiene el adhesivo de la presente invención aplicado a las solapas superiores de la misma; y

La Figura 3 ilustra la caja de cartón ondulado de la Figura 2 sellada por el adhesivo de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

[0038] De acuerdo con la presente invención, se produce una composición de adhesivo termofusible, que comprende como el componente polimérico principal un copolímero aleatorio de polipropileno (RCP) isotáctico, que comprende un copolímero aleatorio de propileno y una α -olefina que tiene la fórmula $R-CH=CH_2$, en la que R es hidrógeno o un grupo alquilo C_2 a C_{10} , preferentemente etileno. El RCP está presente en la composición de adhesivo en la cantidad de aproximadamente el 4% al 50% en peso, preferentemente en la cantidad del 5% al 40% en peso y, más preferentemente, en una cantidad del 5% al 25% en peso. La composición de adhesivo termofusible de la presente invención incluye también del 20% al 65% en peso, preferentemente del 25% al 60% en peso y, lo más preferentemente, del 30% al 60% en peso de adherente, del 0% al 40% en peso, preferentemente del 5% al 30% en peso y, lo más preferentemente, del 10% al 25% en peso de plastificante, aproximadamente del 0% al 40% en peso, preferentemente del 0% al 30% en peso y, lo más preferentemente, del 0% al 20% en peso de cera, del 0% al 3% en peso de estabilizador o antioxidante, del 15% al 60% en peso, preferentemente del 15% al 40% en peso y, lo más preferentemente, del 20% al 40% en peso de poli- α -olefina atáctica (APAO) y del 2% al 40% en peso, preferentemente del 2% al 30% en peso y, lo más preferentemente, del 2% al 20% en peso de un polímero secundario. Los componentes opcionales tales como carga, colorante, agente de soplado, agente fluorescente, tensioactivo y similares pueden añadirse a la composición básica para modificar adicionalmente sus propiedades, según se desee.

[0039] La composición termofusible de la presente invención incluye un copolímero de RCP. La técnica de fabricación de copolímeros RCP usando catalizadores de Ziegler-Natta se ha desvelado en las Patentes de Estados Unidos 4.330.645 y 5.618.895, y usando catalizadores de metaloceno en las Patentes de Estados Unidos 5.476.914 de Ewen et al y 5.789.502 de Shamshoun et al, cuyas descripciones completas se incorporan por la presente en este documento por referencia. Los polímeros RCP adecuados pueden prepararse por copolimerización de propileno con otro monómero de α -olefina diferente que contiene de 2 a 10 átomos de carbono que incluye, aunque sin limitación, etileno, buteno-1, penteno-1, hexano-1, 4-metil penteno-1 y octano-1. Se prefieren los copolímeros preparados usando el catalizador de metaloceno. Los polímeros RCO más preferidos son los RCPm que contienen etileno o buteno-1 o hexano-1 como el comonómero que tiene un contenido de comonómero que varía de aproximadamente el 2% en peso a aproximadamente el 20% en peso.

[0040] Los copolímeros RCP útiles en la presente invención preferentemente tienen un punto de fusión igual a o menor de 145 °C, más preferentemente menor de 125 °C y, lo más preferentemente, menor de 120 °C. Los copolímeros RCP generalmente tienen una densidad en un intervalo de aproximadamente 0,88 g/cm³ a aproximadamente 0,905 g/cm³ y preferentemente de 0,88 g/cm³ a 0,89 g/cm³ (de 0,88 g/cc a 0,89 g/cc) a temperatura ambiente según se mide por el método de ensayo D-1505 de ASTM. El polímero también tiene un índice de fusión (MFR), que está relacionado inversamente con el peso molecular promedio en peso P_m , entre 5-200 g/10 min y, preferentemente, entre 7-100 g/10 min., según se mide por el método de ensayo D-1238 de ASTM. Los ejemplos de copolímeros de este tipo están disponibles con la denominación comercial EOD01-03, EOD01-04, EOD01-05, EOD01-06 y EOD01-14 de ATOFINA Petrochemicals, Inc., Houston, TX.

[0041] La siguiente Tabla 1 es una lista y comparación de las propiedades físicas de algunos de los copolímeros RCPm útiles en la presente composición de adhesivo:

TABLA 1

Muestra	EOD00-14	EOD01-03	EOD01-04	EOD01-05	EOD01-06
Tipo de polímero	RCPm	RCPm	RCPm	RCPm	RCPm
MFR g/10 min	12,3	6,1	6,7	7,4	8,0
X-sol, %	0,5, 0,64*	1,1, 1,16*	1,5, 1,76*	2,1, 2,6*	4,7, 5,6*
Etileno por RMN, % en peso (% en moles)	1,5 (2,3)	2,3 (3,4)	3,2 (4,8)	4,7 (7,0)	6,5 (9,4)
Punto de Fusión °C (DSC)	139,7	132,7	128,0	119,4	111,4
GPC					
Mn x 10 ³	59	78	81	72	65
Pm x 10 ³	173	234	239	229	212
Pm/Mn	2,9	3,0	3,0	3,2	3,3

[0042] El componente APAO útil en la presente invención consiste en varias categorías diferentes de polímeros basados en propileno atácticos, de bajo peso molecular, de baja viscosidad en estado fundido, y sustancialmente amorfos. La expresión "sustancialmente amorfo" se define en este documento como que tiene un grado de cristalinidad menor del 30% según se determina por calorimetría de exploración diferencial (DSC) frente a un patrón de polipropileno altamente cristalino. Estos polímeros pueden ser homopolímeros de propileno o copolímeros de propileno con uno o más comonómeros de α -olefina tales como, por ejemplo, etileno, buteno-1, hexano-1 y octeno-1. El peso molecular promedio en peso de los polímeros de APAO en el alcance de la presente invención está en el intervalo de aproximadamente 4.000 a aproximadamente 150.000 g/mol, preferentemente de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 100.000 g/mol. Dichos polímeros tienen ventajosamente un punto de reblandecimiento entre aproximadamente 80 y 170 °C y una temperatura de transición vítrea de aproximadamente -5 a -40 °C. Aunque puede usarse cualquier polímero APAO que está en el intervalo de propiedades físicas de este documento descritas anteriormente, el APAO más preferido se selecciona entre el grupo que consiste en homopolímero de propileno, copolímero de propileno-etileno, copolímero de propileno-buteno-1 y terpolímero de propileno-etileno-buteno-1. Los polímeros de APAO de los tipos descritos anteriormente en este documento están disponibles en el mercado en Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, con la denominación comercial Eastoflex, en Huntsman Corporation, Houston, TX, con la denominación comercial Rextac o en Degussa Corporation, Passipanny, NJ, con la denominación comercial Vestoplast. Como se ha indicado, del 15% al 60% en peso de APAO puede combinarse en la composición de adhesivo, preferentemente del 15% al 40% en peso y, lo más preferentemente, del 20% al 40% en peso.

[0043] Las resinas con adherencia o adherentes que se usan en los adhesivos termofusibles de la presente invención son aquellas que amplían las propiedades adhesivas y mejoran la adhesión específica. Como se usa en este documento, la expresión "resina adherente" incluye:

- (a) resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas y cicloalifáticas que tienen puntos de reblandecimiento de Ring y Ball de 10 °C a 160 °C, según se determina por el método E28-58T de ASTM, siendo resultado las últimas resinas de la polimerización de monómeros que consisten principalmente en olefinas alifáticas y/o cicloalifáticas y diolefinas; se incluyen también resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas y cicloalifáticas hidrogenadas; ejemplos de tales resinas disponibles en el mercado basadas en una fracción de olefina C5 de este tipo son la resina adherente Piccotac 95 comercializada por Eastman Chemical Company, y Escoreze 1310LC comercializada por ExxonMobil Chemical Company;
- (b) Resinas de hidrocarburo de petróleo aromáticas y los derivados hidrogenados de las mismas;
- (c) Resinas de hidrocarburo derivadas de petróleo alifáticas/aromáticas y los derivados hidrogenados o funcionalizados con ácido de las mismas;
- (d) Resinas cicloalifáticas modificadas con aromático y los derivados hidrogenados de las mismas;
- (e) Resinas de politerpeno que tienen un punto de reblandecimiento de 10 °C a 140 °C, siendo el resultado generalmente las últimas resinas de la polimerización de hidrocarburos de terpeno, tales como monoterpeno conocido como pineno, en presencia de catalizadores de Friedel-Crafts, a temperaturas moderadamente bajas; también se incluyen las resinas de politerpeno hidrogenadas;
- (f) Copolímeros y terpolímeros de terpenos naturales, por ejemplo estireno/terpeno, α -metil estireno/terpeno y vinil tolueno/terpeno;
- (g) rosina natural y modificada tal como, por ejemplo, goma rosina, rosina de madera, rosina de aceite de sebo, rosina destilada, rosina hidrogenada, rosina dimerizada y rosina polimerizada;
- (h) ésteres de glicerol y pentaeritritol de rosina natural y modificada tales como, por ejemplo, el glicerol éster de rosina de madera de color pálido, el éster de glicerol de rosina hidrogenada, el éster de glicerol de rosina polimerizada, el éster de pentaeritritol de rosina de madera de color pálido, el éster de pentaeritritol de rosina hidrogenada, el éster de pentaeritritol de rosina de aceite de sebo, y el éster de pentaeritritol modificado con

fenólico de rosina;

(i) resinas de terpeno modificadas con fenólico tales como, por ejemplo, el producto de resina resultante de la condensación en un medio ácido de un terpeno y un fenol;

5 **[0044]** Las mezclas de dos o más de las resinas adherentes descritas anteriormente pueden requerirse para algunas formulaciones. Aunque puede usarse un intervalo del 20% al 65% en peso de resina adherente, la cantidad preferida es del 25% al 60% en peso y las cantidades más preferidas varían del 30% al 60% en peso. Las resinas adherentes que son útiles para la presente invención quizás puedan incluir resinas adherentes polares, sin embargo, la elección de las resinas adherentes polares disponibles está limitada en vista del hecho de que muchas de las resinas polares parecen solo parcialmente compatibles con los copolímeros RCPm de polipropileno catalizados con metaloceno y polímeros de APAO.

15 **[0045]** Como se ha indicado anteriormente, las resinas adherentes que son útiles dentro del alcance de la presente invención comprenden del 20% al 65% en peso. Preferentemente, las resinas adherentes pueden seleccionarse entre cualquiera de los tipos no polares, que están disponibles en el mercado. Las resinas preferidas son resinas de hidrocarburo de petróleo alifáticas ejemplos de las cuales están basados en las olefinas C5 tales como Piccotac 9095 (anteriormente Hercotac 1148) disponible en Eastman Chemical Company, Kingsport, TN. Los más preferidos son los productos no polares basados en DCPD hidrogenado o derivados modificados aromáticamente de los mismos, con puntos de reblandecimiento por encima de 70 °C. Los ejemplos de tales resinas son Escoreze 5400 y Escoreze 5600, comercializadas por ExxonMobil Chemical Company.

25 **[0046]** Un plastificante puede estar presente en la composición de la presente invención en cantidades del 0% al 40% en peso, preferentemente del 5% al 30% y, más preferentemente, del 10% al 25% en peso, para proporcionar control de viscosidad deseado y conferir flexibilidad. Un plastificante adecuado puede seleccionarse entre el grupo que incluye los aceites plastificantes normales, tales como aceite mineral, aunque también oligómeros de olefina y polímeros de bajo peso molecular, así como aceites vegetales y animales y derivados de tales aceites. Los aceites derivados de petróleo que pueden emplearse son materiales con punto de ebullición relativamente alto que solo contiene una proporción minoritaria de hidrocarburos aromáticos. En este sentido, los hidrocarburos aromáticos deberían ser preferentemente menos del 30% y, más particularmente, menos del 15% del aceite, según se mide por la fracción de átomos de carbono aromáticos. Más preferentemente, el aceite puede ser esencialmente no aromático. Los oligómeros pueden ser polipropilenos, polibutenos, poliisoprenos hidrogenados, polibutadienos hidrogenados o similares que tienen un peso molecular promedio entre aproximadamente 350 y aproximadamente 10.000. Los aceites vegetales y animales adecuados incluyen ésteres de glicerol de los ácidos grasos normales y los productos de polimerización de los mismos. Otros plastificantes útiles pueden encontrarse en las familias de ésteres convencionales de dibenzoato, fosfato, ftalato, así como ésteres de mono- o poliglicoles. Los ejemplos de tales plastificantes incluyen, aunque sin limitación, benzoato de dipropilenglicol, tetrabenzoato de pentaeritrol, fosfato de 2-etilhexil difenilo, polietilenglicol 400-di-2-etilhexoato; butil bencil ftalato, dibutil ftalato y dioctilftalato. Los plastificantes que encuentran utilidad en la presente invención pueden ser cualquier número de plastificantes diferentes, aunque los inventores han descubierto que el aceite mineral y los polibutenos líquidos que tienen un peso molecular menor de 5.000 son particularmente ventajosos. Como se apreciará, los plastificantes típicamente se han usado para reducir la viscosidad de la composición de adhesivo global sin disminuir sustancialmente la resistencia adhesiva y/o la temperatura de servicio del adhesivo así como para ampliar el tiempo de apertura y mejorar la flexibilidad del adhesivo.

45 **[0047]** Las ceras pueden usarse para reducir la viscosidad en estado fundido de la composición de adhesivo termofusible. Aunque pueden usarse cantidades variables del 0% al 40% en peso en la composición de la presente invención, las cantidades preferidas son entre el 0% y el 30% en peso y, más preferentemente, entre el 0% y el 20% en peso. Estas ceras pueden afectar también al tiempo de solidificación y al punto de reblandecimiento del adhesivo. Entre las ceras útiles están:

- 50
1. un bajo peso molecular, es decir, un peso molecular promedio en número (Mn) igual a 500 - 6000, polietileno que tiene un valor de dureza según se determina por el método D-1321 de ASTM, de aproximadamente 0,1 a 120, que tiene un punto de reblandecimiento ASTM de aproximadamente 65 °C a 140 °C;
 - 55 2. ceras de petróleo, tales como cera de parafina, que tienen un punto de fusión de aproximadamente 50 °C a 80 °C y cera microcristalina que tiene un punto de fusión de aproximadamente 55 °C a 100 °C, determinándose estos últimos puntos de fusión por el método D127-60 de ASTM;
 3. ceras sintéticas fabricadas por polimerización de monóxido de carbono e hidrógeno, tales como cera de Fischer-Tropsch; y
 - 60 4. ceras de poliolefina. Como se usa en este documento el término "cera de poliolefina" se refiere a aquellas entidades poliméricas o de cadena larga compuestas por unidades de monómero olefínico. Este tipo de materiales están disponibles en el mercado en Eastman Chemical Co. con la denominación comercial "Epolene". Los materiales preferidos para su uso en la composición de la presente invención tienen un punto de reblandecimiento de Ring y Ball de aproximadamente 100 °C a 170 °C. Como debe entenderse, cada uno de estos diluyentes de cera es sólido a temperatura ambiente.

65 **[0048]** Otras sustancias que incluyen grasas y aceites animales de pescado y vegetales hidrogenados, tales como

sebo, manteca de cerdo, aceite de soja, aceite de semilla de algodón, aceite de ricino, aceite de menhaden, aceite de hígado de bacalao y similares, y que son sólidos a temperatura ambiente gracias a que están hidrogenados, se ha encontrado también que son útiles con respecto a su funcionamiento como un equivalente del diluyente de cera, Estos materiales hidrogenados a menudo se denominan en la industria de los adhesivos "ceras animales o vegetales".

[0049] La presente invención puede incluir un estabilizador en una cantidad del 0% al 3% en peso. En la composición se incorpora preferentemente del 0,1% al 1% de un estabilizador. Los estabilizadores que son útiles en las composiciones de adhesivo termofusible de la presente invención se incorporan para ayudar a proteger los polímeros indicados anteriormente y, de esta manera, a todo el sistema adhesivo, de los defectos de la degradación térmica y oxidativa que normalmente ocurre durante la fabricación y aplicación del adhesivo así como en la exposición ordinaria del producto final al entorno ambiente. Entre los estabilizadores aplicables están los fenoles con impedimentos de alto peso molecular y fenoles multifuncionales, tales como fenoles que contienen azufre y fósforo. Los fenoles con impedimentos los conocen bien los expertos en la materia y pueden caracterizarse por ser compuestos fenólicos que contienen también radicales estéricamente voluminosos en proximidad cercana al grupo hidroxilo fenólico de los mismos. En particular, los grupos butilo terciario generalmente están sustituidos en el anillo de benceno en al menos una de las posiciones orto respecto al grupo hidroxilo fenólico. La presencia de estos radicales sustituidos estéricamente voluminosos en las proximidades del grupo hidroxilo sirve para retardar su frecuencia de estiramiento y, en consecuencia, su reactividad: este impedimento estérico proporciona por lo tanto al compuesto fenólico sus propiedades estabilizadoras. Los fenoles con impedimentos representativos incluyen:

1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencil) benceno;
tetraquis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato de pentaeritritol;
n-octadecil-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato;
4,4'-metilbis(4-metil-6-terc butilfenol);
2,6-di-terc-butilfenol;
6-(4-hidroxifenoxi)-2,4-bis(n-octiltio)-1,3,5-triazina;
2,3,6-tris(4-hidroxifenoxi)-3,5-di-terc-butil-fenoxi)-1,3,5-triazina;
di-n-octadecil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibencilfosfonato;
2-(n-octiltio)etil-3,5-di-terc-butil-4-hidroxibenzoato; y hexa-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil) propionato de sorbitol.

[0050] Es especialmente preferido como estabilizador el tetraquis-3(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenol) propionato de pentaeritritol.

[0051] El rendimiento de estos estabilizadores puede potenciarse adicionalmente utilizando, junto con los mismos; (1) sinergistas tales como, por ejemplo, ésteres de tiodipropionato y fosfitos; y (2) agentes quelantes y desactivadores metálicos tales como, por ejemplo, ácido etilendiaminatetraacético, sales del mismo y disalicilalpropilendiimina.

[0052] El polímero secundario está presente en la composición de la presente invención en cantidades del 2% al 40% en peso, preferentemente del 2% al 30% en peso y, más preferentemente, del 2% al 20% en peso. Puede usarse cualquier polímero secundario individual, o pueden incorporarse mezclas de dos o más polímeros secundarios en la composición de adhesivo, dependiendo de la formulación deseada.

[0053] Dicho polímero secundario h) se selecciona entre el grupo que consiste en: acrilato de etileno, metacrilato de etileno, acrilato de metil etileno, metacrilato de metil etileno, un interpolímero de etileno-estireno, un ácido etileno acrílico, acetato de etilenvinilo, monóxido de carbono de acetato de etilenvinilo, monóxido de carbono de acrilato de etileno N-butilo, polímeros de polibuteno-1, polietileno de alta y baja densidad, combinaciones de polietileno, polietileno modificado químicamente, copolímeros de etileno y monómeros mono- o diinsaturados C₁ a C₁₀, copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/hexano, copolímeros de etileno/buteno, poliamidas, caucho de polibutadieno, poliésteres, polietilentereftalato, polibutilentereftalato, policarbonato termoplásticos, polipropilenos sindiotáctico, poliacrilamidas termoplásticas, poliacrilonitrilo, copolímeros de acrilonitrilo y otros monómeros tales como butadieno o estireno, polimetilpenteno, sulfuro de polifenileno, poliuretanos aromáticos; cauchos de estireno-acrilonitrilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-butadieno, elastómeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno; copolímeros de bloque A-B, A-B-A, A-(B-A)_n-B, (A-B)_n-Y en los que el bloque A comprende un bloque aromático de polivinilo, tal como poliestireno, el bloque B comprende un bloque medio de caucho que puede ser poliisopreno y opcionalmente hidrogenado, tal como polibutadieno, Y comprende un compuesto multivalente y n es un número entero de al menos 3, alcoholes polivinílicos y copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y copolímeros aleatorios de los mismos y copolímeros de bloque de polivinilo aromático-caucho;

[0054] Los ejemplos de estos últimos copolímeros de bloque incluyen estireno-butadieno, estireno-butadieno-estireno, estireno-isopreno-estireno, estireno-etileno-butileno-estireno y estireno-etileno-propileno-estireno.

[0055] Aunque el contenido de estireno total de los polímeros puede ser tan alto como el 51% en peso del polímero, y puesto que los polímeros pueden tener más de dos bloques A para un rendimiento óptimo, el bloque A total

preferentemente debería ser menor de o igual a aproximadamente el 45% en peso de los polímeros y, más preferentemente, es menor de o igual al 35% en peso del polímero. En un copolímero S-B-S (estireno-butadieno-estireno), el peso molecular preferido es de aproximadamente 50.000 a 120.000, y el contenido de estireno preferido es de aproximadamente el 20 al 45% en peso. En un copolímero S-I-S (estireno-isopreno-estireno), el peso molecular preferido es de aproximadamente 100.000 a 200.000, y el contenido de estireno preferido es de aproximadamente el 14-35% en peso. La hidrogenación de los bloques medios de butadieno produce bloques medios de caucho que típicamente se convierten en bloques medios de etileno-butileno.

[0056] Tales copolímeros de bloque están disponibles en Kraton Polymers, Enichem, Fina y Dexco. Los copolímeros multibloque o de bloques ahusados (tipo A-(B-A)_n-B) están disponibles en Firestone.

[0057] Otros polímeros secundarios que podrían usarse son polímeros de polipropileno sindiotáctico (SPP). Los polímeros SPP son esencialmente homopolímeros o copolímeros de propileno estereoespecíficos, de alto peso molecular, de propileno con otros monómeros de α -olefina tales como etileno, buteno-1 o hexeno-1. Los polímeros APAO son una familia de homopolímeros de bajo peso molecular amorfos de propileno o copolímeros de propileno con etileno o buteno o hexeno, como se ha descrito anteriormente en este documento.

[0058] El polímero secundario funciona para modificar las funciones del polímero específico para modificar las propiedades físicas específicas y/o características de la composición de adhesivo basado en RCP, según se desee. Por ejemplo, la adición de uno o más polímeros secundarios podría usarse para aumentar o disminuir (i) la elasticidad de la composición de adhesivo; (ii) la adhesión de la composición de adhesivo; (iii) la resistencia a baja temperatura de la composición de adhesivo; (iv) la resistencia a alta temperatura de la composición de adhesivo; (v) la resistencia a deformación permanente de la composición de adhesivo; (vi) la resistencia cohesiva de la composición de adhesivo; y/o (vii) las características de sensibilidad a presión de la composición de adhesivo. El cambio relativo (aumento o disminución) de las características anteriores se mide respecto a la composición de adhesivo sin la adición del polímero secundario. De esta manera, por ejemplo Kraton G1652 o Kraton G1657, ambos de los cuales son copolímeros de bloques de estireno/etileno-butileno/estireno (SEBS), puede añadirse para proporcionar características de alargamiento aumentadas al polímero RCP para aumentar la elasticidad de la composición de adhesivo. La elasticidad aumentada da como resultado mejores características de capacidad de pulverización para la composición de adhesivo. En otro ejemplo, Eastoflex 1003 o Eastoflex 1060, ambos APAO basados en el etileno, pueden añadirse para proporcionar características de adición aumentadas para la composición, si se desea.

[0059] Como se usa en este documento, el término "elasticidad" es la capacidad de un material para recuperar su forma original parcial o completamente después de que la fuerza de deformación se haya retirado.

[0060] Como se usa en este documento, el término "adhesión" significa el estado en el que dos superficies se mantienen juntas por fuerzas interfaciales, que puede ser una combinación de fuerzas de valencia o la acción de interbloqueo o ambas.

[0061] Como se usa en este documento, la expresión "resistencia a baja temperatura" significa la capacidad relativa de un adhesivo a retener su resistencia de enlace e integridad estructural a temperaturas relativamente bajas (es decir, por debajo de temperatura ambiente).

[0062] Como se usa en este documento, la expresión "resistencia a alta temperatura" significa la capacidad relativa de un adhesivo de retener su resistencia de enlace e integridad estructural a temperaturas elevadas (por ejemplo, a la temperatura corporal o en condiciones de almacenamiento).

[0063] Como se usa en este documento, la expresión "resistencia a la deformación permanente" significa la capacidad de un adhesivo de mantener sus tiras elásticas estiradas en su sitio, sin un deslizamiento significativo. La definición adicional puede encontrarse en los Ejemplos 1-4 contenidos en este documento.

[0064] Como se usa en este documento, la expresión "resistencia cohesiva" significa el grado de resistencia interna de un material para resistir la deformación. Existen diversas maneras de determinar la resistencia cohesiva, tales como, el método de ensayo de tracción usando un equipo de ensayo de tracción tipo Instron.

[0065] Como se usa en este documento, el término "sensibilidad de presión" significa la capacidad de un adhesivo de formar un enlace a un sustrato usando solo presión.

[0066] Debe entenderse que pueden incorporarse otros aditivos opcionales en la composición de adhesivo de la presente invención para modificar adicionalmente las propiedades físicas particulares. Estos pueden incluir, por ejemplo, materiales tales como colorantes inertes (por ejemplo dióxido de titanio), agentes fluorescentes, del 0% al 60% en peso de cargas, tensioactivos y/o agentes de soplado. Las cargas típicas incluyen talco, carbonato de calcio, arcilla, sílice, mica, wollastonita, feldespato, silicato de aluminio, alúmina, alúmina hidratada, microesferas de vidrio, microesferas cerámicas, microesferas termoplásticas, barita y harina de madera. Los tensioactivos son particularmente importantes en adhesivos para su uso en no tejidos desechables higiénicos porque pueden reducir

drásticamente la tensión superficial, por ejemplo, del adhesivo aplicado al núcleo del pañal, permitiendo de esta manera un transporte más rápido y una absorción posterior de la orina por el núcleo.

5 **[0067]** Un tensioactivo puede estar presente en la composición de la presente invención en cantidades de aproximadamente el 0,1% a aproximadamente el 30% en peso y, preferentemente, de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 10% para hacer al adhesivo más hidrófilo. El tensioactivo preferentemente tiene un número de balance hidrófilo-lipófilo (HLB) de menos de 15. El HLB de un tensioactivo es una expresión de su balance hidrófilo-lipófilo, es decir, el balance del tamaño y resistencia de los grupos hidrófilos (grupos atraídos por el agua o polares) y lipófilos (grupos atraídos por aceite o no polares) del tensioactivo. Todos los tensioactivos consisten en una molécula que combina grupos tanto hidrófilos como lipófilos.

15 **[0068]** El tensioactivo debe ser razonablemente compatible con las otras materias primas usadas en el adhesivo termofusible de manera que no afecte negativamente al rendimiento del adhesivo. Por otro lado, el tensioactivo debe ser una "eflorescencia" para la superficie del adhesivo, para hacer al adhesivo más hidrófilo. De esta manera, debe mantenerse un equilibrio delicado de compatibilidad. El tensioactivo tampoco debería contener ningún agua u otro disolvente que lo haga procesable en el equipo de mezcla termofusible y no tóxico para el usuario final. El tensioactivo tampoco debería ser suficientemente estable y no volátil para permitir el procesamiento en la fabricación del termofusible y el equipo de aplicación sin efecto sobre el adhesivo.

20 **[0069]** Como se usa en este documento el término "tensioactivo" o "agente superficialmente activo" se refiere a cualquier compuesto que reduzca la tensión superficial cuando se disuelve en agua o soluciones acuosas, o que reduzca la tensión interfacial entre dos líquidos, o entre un líquido y un sólido. Los ejemplos de tensioactivos adecuados incluyen, aunque sin limitación, los siguientes:

25 (1) Ésteres de ácido graso tales como ésteres de glicerol, ésteres de PEG y ésteres de sorbitano, incluyendo diestearato de etilenglicol, monoestearato de etilenglicol, mono- y/o dioleato de glicerol, dioleato de PEG, monolaurato de PEG, monolaurato de sorbitano, trioleato de sorbitano, etc. Estos tensioactivos están disponibles en ICI, Thone-Poulenc, y otras fuentes.

30 (2) Etoxilados no iónicos tales como etoxilados de alquilfenol, etoxilados de alcohol, etoxilados de alquilamina, etc., incluyendo etoxilado de octilfenol, etoxilado de nonilfenol, etoxilados de alquilamina, etc. Estos tensioactivos están disponibles en Rhone-Poulenc, Union Carbide, y otras fuentes.

(3) Tensioactivos no iónicos tales como 2,4,7,9-tetrametil-5-decin-4,7-diol disponible en Air Products.

35 (4) Copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno que están disponibles en Union Carbide, BASF, etc. Debe observarse que estos y otros tensioactivos pueden mezclarse si fuera necesario para producir la mejor combinación de propiedades de rendimiento hidrófilo.

[0070] Se ha encontrado que Atmer 688, una combinación de tensioactivo no iónico y Alkamuls GMS/C, un monoestearato de glicerol, ambos fabricados por ICI Americas, Inc. son los tensioactivos preferidos para su uso en la presente composición de adhesivo.

40 **[0071]** La composición de adhesivo termofusible de la presente invención puede formularse usando cualquiera de las técnicas de mezclado conocidas en la técnica. Un ejemplo representativo del procedimiento de mezclado de la técnica anterior implica poner todos los componentes, excepto el polímero RCP, en un recipiente de mezcla encamisado equipado con un rotor, y posteriormente elevar la temperatura de la mezcla a un intervalo de 160 °C a 45 200 °C para fundir los contenidos. Debe entenderse que la temperatura precisa a usar en esta etapa dependerá de los puntos de fusión de los ingredientes particulares. El copolímero de RCP y/u otros polímeros (por ejemplo APAO) se introducen posteriormente en el recipiente con agitación y la mezcla se deja que continúe hasta que se forma una mezcla consistente y uniforme. El contenido del recipiente se protege con gas inerte, tal como dióxido de carbono o nitrógeno durante todo el proceso de mezclado.

50 **[0072]** Los adhesivos termofusibles resultantes pueden aplicarse después a sustratos usando una diversidad de técnicas de aplicación. Los ejemplos incluyen pistola de cola termofusible, recubrimiento con troquel ranurado de termofusible, recubrimiento con rueda de termofusible, recubrimiento con rodillo de termofusible, recubrimiento por soplado en estado fundido, pulverización en espiral y similares. En una realización preferida, el adhesivo termofusible se pulveriza sobre un sustrato usando pulverización en espiral, que es una técnica preferida para producir un dibujo en espiral filamentosos para la fijación elástica y construcción en la fabricación de un pañal. En un ejemplo, un recubridor de soplado en estado fundido está equipado con un disco como troquel de recubrimiento que tiene una punta de boquilla en el centro. La punta está rodeada con una serie de orificios inclinados para que los chorros de aire caliente pasen a través de la misma. El adhesivo termofusible se bombea fuera de la boquilla en forma de un filamento fino. El filamento se hace girar después mediante chorros de aire caliente a alta velocidad que salen de los orificios, produciendo de esta manera un dibujo helicoidal desde una sola tira de adhesivo. No es la intención de esta invención proporcionar una descripción completa de las técnicas de pulverización y los detalles pueden encontrarse en la bibliografía.

65 **[0073]** La composición de adhesivo de la presente invención puede usarse en un número de aplicaciones tales como, por ejemplo, en artículos higiénicos no tejidos desechables, conversión de papel, envasado flexible, trabajado

de madera, sellado de cajas de cartón y cajas, etiquetado y otras aplicaciones de ensamblaje. Las aplicaciones particularmente preferidas incluyen pañales desechables y construcción de compresas higiénicas femeninas, fijación elástica para pañales y pañales de incontinencia para adultos, estabilización de núcleo de pañales y compresas, laminado de la lámina trasera del pañal, conversión de material de filtro industrial, vestimentas quirúrgicas y ensamblaje de cortinas quirúrgicas, etc.

Ensayos y materiales

[0074] La viscosidad Brookfiled se ensayó de acuerdo con el Método ASTM D-3236 a 163 °C (325 °F).

[0075] El punto de reblandecimiento de Ring y Ball se determinó con una unidad Herzog automatizada de acuerdo con el método E-28 de ASTM.

[0076] La resistencia al desprendimiento se midió en una geometría de 180° con un equipo de ensayo de tracción (Instron Modelo 55R1122) en un entorno de atmósfera controlada (20 °C y 50% de humedad relativa). Antes del ensayo, las muestras se acondicionaron en el entorno controlado durante aproximadamente 12 horas para asegurar la reproducibilidad y precisión de los datos. El ensayo se realizó a una velocidad de cruceta de 0,3 m/min (12 "/min). El valor de desprendimiento promedio de seis réplicas, normalizado a la unidad g/cm (g/pulg.) se presentó como la resistencia a desprendimiento.

[0077] El ensayo de resistencia a la deformación permanente se realizó con las muestras de ensayo laminadas de los Ejemplos de este documento descritos posteriormente. La muestra de ensayo, cortada a aproximadamente 300 mm de longitud, se estiró completamente y sus extremos se fijaron de forma segura a un trozo de cartón ondulado rígido. Se marcó una longitud de 300 mm y las tiras elásticas se cortaron en las marcas. La muestra de ensayo se puso después en un horno de aire en circulación a 37,8 °C (100 °F). En estas condiciones, las tiras elásticas que se estiran pueden replegarse una cierta distancia. La distancia entre los extremos se midió después de cuatro horas. La proporción de la longitud final a la longitud inicial, definida como retención de deformación permanente y expresada en porcentaje (%) es una medida de la capacidad del adhesivo para contener las tiras elásticas.

[0078] La capacidad de pulverización se midió empíricamente en un recubridor de termofundido Meltex CT225 (Nordson). Las condiciones de recubrimiento variaron dependiendo de la muestra de adhesivo.

[0079] EOD01-06 es un copolímero tipo RCPm de propileno-etileno preparado usando un sistema catalítico de metaloceno de un solo sitio tal como el desvelado en la Patente de Estados Unidos 5.476.914. El copolímero contiene aproximadamente un 6% en peso de etileno y está disponible en el mercado en AtoFina Petrochemicals, Inc., Houston, TX. Tiene una densidad de 0,89 g/cm³ (0,89 g/cc) y un punto de fusión DSC de 111,4 °C, y tiene un índice de fusión de aproximadamente 8 g/10 min. según se determina usando el Método D-1238 de ASTM.

[0080] END00-14 es un copolímero tipo RCPm de propileno-etileno preparado usando un sistema de catalizador de metaloceno de un solo sitio tal como el desvelado en la Patente de Estados Unidos 5.476.914. El copolímero contiene aproximadamente un 2% en peso de etileno y está disponible en el mercado en AtoFina Petrochemicals, Inc., Houston, TX. Tiene una densidad de 0,90 g/cm³ y un punto de fusión DSC de 139,7 °C, y tiene un índice de fusión de aproximadamente 14 g/10 min. según se determina usando el Método D-1238 de ASTM.

[0081] EOD02-07, obtenido de AtoFina Petrochemicals, es un copolímero RCPm de propileno-etileno que tiene aproximadamente un 6% en peso de etileno. Tiene un punto de fusión de aproximadamente 112 °C, una densidad de 0,89 g/cm³ (0,89 g/cc) y un caudal en estado fundido de aproximadamente 50 g/10 min.

[0082] EOO02-08, obtenido de AtoFina Petrochemicals, es un copolímero RCPm de propileno-etileno que tiene aproximadamente un 6% en peso de etileno. Tiene un punto de fusión de aproximadamente 112 °C, una densidad de 0,89 g/cm³ (0,89 g/cc) y un índice de fusión de aproximadamente 100 g/10 min.

[0083] Rextac RT2330, disponible en Huntsman Corporation, es un copolímero de propileno-etileno atáctico tipo APAO que tiene una viscosidad Brookfiled de aproximadamente 3.000 mPa.s (3.000 cP) a 190 °C, una Tg de aproximadamente -29 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 141 °C.

[0084] Eastoflex P1010, obtenido de Eastman Chemical Company, Kingsport, TN, es un homopolipropileno atáctico tipo APAO que tiene una viscosidad Brookfiled de aproximadamente 1.000 mPa.s (1.000 cP) a 190 °C, una Tg de aproximadamente -10 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 150 °C.

[0085] Eastoflex D-178, obtenido también de Eastman Chemical Company, es un copolímero de propileno-etileno atáctico tipo APAO que tiene una viscosidad Brookfiled de aproximadamente 3.000 mPa.s (3.000 cP) a 190 °C, una Tg de -27 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 130 °C.

[0086] Eastoflex E-1200, obtenido también de Eastman Chemical Company, es un copolímero de propileno-etileno atáctico tipo APAO que tiene una viscosidad Brookfiled de aproximadamente 12.000 mPa.s (12.000 cP) a 190 °C,

una Tg de aproximadamente -28 °C y un punto de reblandecimiento de aproximadamente 135 °C.

5 **[0087]** Escorez 5380, disponible en ExxonMobil Chemical Company, Houston, TX, es un adherente de hidrocarburo cicloalifático hidrogenado, de color muy claro, que tiene un punto de reblandecimiento de R y B de aproximadamente 80 °C.

[0088] Hercotac 1148 es una resina de hidrocarburo alifático C5 que tiene un punto de reblandecimiento de Ring y Ball de 100 °C. Está disponible en Eastman Chemical Company.

10 **[0089]** Nyplast 222B es un plastificante de aceite mineral adquirido en Nynas Canadá, Inc., Mississauga, Ontario, Canadá.

15 **[0090]** Wingtack 10 es una resina de hidrocarburo C5 alifática líquida que tiene una viscosidad Brookfield de aproximadamente 20000 mPa.s - 40000 mPa.s (20.000-40.000 cP) a 25 °C y un punto de reblandecimiento de Ring y Ball de aproximadamente 10 °C. Está disponible en Goodyear Chemicals, Akron, OH.

[0091] Marcus 300, disponible en Marcus Oil & Chemicals, Inc., es una cera de polietileno sintética que tiene un punto de fusión de aproximadamente 116 °C (240 °F).

20 **[0092]** Irganox 1010 es un fenol con impedimentos tipo de antioxidante obtenido en Ciba-Specialty Chemicals, Tarryton, NY.

[0093] Uvitex OB, obtenido también de Ciba Specialty Chemicals, es un agente fluorescente.

25 **[0094]** Lycra 740 es una tira elástica que tiene un peso base de 740 denier. Está disponible en DuPont.

30 **[0095]** El control A es un copolímero de bloques de estireno-isopreno-estireno (SIS) basado en un adhesivo termofusible que tiene una viscosidad Brookfield de 5600 mPa.s a 177 °C (5600 cP a 350 °F) y un punto de reblandecimiento de Ring y Ball de aproximadamente 104 °C (220 °F). Está disponible en Bostik Findley, Inc., Wauwatosa, WI.

[0096] SMS es una composición de tejido no-tejido hilado en estado fundido hilado por soplado obtenida de Kimberly-Clark Corporation, Neenah, WI.

35 **[0097]** La invención se ilustra adicionalmente mediante los ejemplos que se exponen a continuación.

Ejemplos de referencia 1-4

40 **[0098]** Los ejemplos de adhesivo termofusible 1-4 mostrados en la Tabla 2 se prepararon con los ingredientes y procedimientos de mezcla descritos anteriormente en este documento. Se preparó un total de 2000 gramos cada uno y la mezcla se realizó a 177-191 °C (350 - 375 °F) en atmósfera de dióxido de carbono en una mezcladora tipo laboratorio que consistía en un propulsor impulsado por un motor, una camisa calefactora, una unidad de control de temperatura y un recipiente con un tamaño de aproximadamente 3,8 litros (1 galón). Las cantidades apropiadas de cada componente, calculadas de acuerdo con las proporciones mostradas en la tabla, excepto el copolímero de RCPm se añadieron al recipiente. La temperatura del recipiente se elevó después para fundir los contenidos. Después de que los ingredientes en el recipiente se fundieran completamente, el motor se puso en marcha para iniciar la agitación. Posteriormente, el componente de copolímero de RCPm se introdujo y se mezcló minuciosamente en su interior. Los ejemplos de adhesivo 1-4 son especialmente útiles como adhesivo de fijación elástica para aplicaciones de fijación elástica.

50 **[0099]** Los ensayos de Viscosidad Brookfield, Punto de Reblandecimiento de Ring y Ball y Retención de la Deformación Permanente se realizaron en los Ejemplos 1-4 de acuerdo con los procedimientos de este documento descritos anteriormente. La adherencia a temperatura ambiente se juzgó por la adhesividad del adhesivo a los dedos humanos. Las muestras de ensayo para el ensayo de Retención de la Deformación permanente se formaron usando una técnica de pulverización en espiral en un recubridor de termofusible Meltex CT225 que estaba equipado con una boquilla de pulverización en espiral de 0,46 mm (0,018"). Para preparar la muestra de ensayo, tres tiras elásticas (Lycra 740), que se estiraron a un 300% de alargamiento, se laminaron entre una capa de película de polietileno de 25,4 μm (1,0 mils) de espesor, y una capa de tejido no-tejido hilado de polipropileno, o entre dos tejidos SMS idénticos. La capacidad de pulverización se evaluó durante el proceso de recubrimiento observando la forma del dibujo en espiral. La capacidad de pulverización se juzgó aceptable si se observó un buen dibujo en espiral como el representado en la Figura 1b; de lo contrario, se juzgó inaceptable (Figura 1a): Los adhesivos se pulverizaron en espiral con un peso de recubrimiento de 12 g/m² con un tiempo de apertura de 0,25 segundos y una compresión a 1 bar en los rodillo de presión y la temperatura de aplicación se ajustó a 163 °C (325 °F). Se encontró que los adhesivos de los Ejemplos 1-4 casi no tenían adherencia a temperatura ambiente, tenían una baja viscosidad en estado fundido, una buena capacidad de pulverización y buenas propiedades de retención de la deformación permanente.

TABLA 2

EJEMPLOS de Referencia 1 - 4 (FIJACIÓN ELÁSTICA)				
	EJ 1 (% p.)	EJ 2 (% p.)	EJ 3 (% p.)	EJ 4 (% p.)
EOD01-06	8,0	8,0	10,0	---
EOD02-07	---	---	---	10,0
Eastoflex P1010	30,0	35,5	---	---
Eastoflex D178	---	---	---	20,0
Rexflex RT 2330	---	---	30,0	---
Wingtack 10	10,0	---	---	---
Hercotac 1148	46,5	46,0	47,0	59,5
Nyplast 222B	5,0	10,0	12,5	10,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5
Viscosidad mPa.s (cP), 163 °C (325 °F)	2880	3090	6250	2090
Punto de Reblandecimiento (°F) (°C)	275 (135)	282 (139)	249 (120,6)	240 (115,6)
¹ Retención de la deformación permanente (%)				
Poli/Lycra/NW	94	96	91	83
SMS/SMS	87	94	85	71

Ejemplos de referencia 5-7

[0100] Ejemplos de referencia 5-7 se formularon usando el mismo procedimiento que el descrito en este documento anteriormente con los ingredientes mostrados en la Tabla 3. Estas formulaciones son particularmente adecuadas como adhesivos de laminado para una diversidad de aplicaciones de envasado flexible y como adhesivos de construcción para aplicaciones de no tejidos desechables. Cuando se usan como tales, la resistencia al desprendimiento es la medida más importante del rendimiento adhesivo. La resistencia al desprendimiento de los Ejemplos 5-7 se midió y los resultados también se presentan en la Tabla 3. Las muestras de ensayo para la medición de resistencia al desprendimiento se prepararon laminando la misma película de polietileno y el tejido no-tejido hilado de polipropileno como en los Ejemplos 1-4 con una técnica de recubrimiento de pulverización en espiral sobre un recubridor de termofusible CT225 equipado con tres boquillas de fibrización controladas por ITW. El adhesivo se aplicó en la cantidad de 4 g/m² a una temperatura de aplicación de 149 °C (300 °F) y un tiempo de apertura de 0,5 segundos. Se encontró que los adhesivos de los Ejemplos 5-7 casi no tenían o tenían muy poca adherencia a la baja temperatura ambiente, baja viscosidad en estado fundido, buena capacidad de pulverización y buen enlace a película/no tejido.

TABLA 3

EJEMPLOS de Referencia 5 - 7 (CONSTRUCCIÓN)			
	EJ 5 (% p.)	EJ 6 (% p.)	EJ 7 (% p.)
EOD01-06	10,0	---	---
EOD02-08	---	15,0	10,0
Eastoflex-1200	6,0	---	20,0
Eastoflex D178	9,0	30,0	10,0
Hercotac 1148	44,5	34,5	39,5
Nyplast 222B	30,0	20,0	20,0
Irganox 1010	0,5	0,5	0,5
Viscosidad mPa.s (cP), 163 °C (325 °F)	3750	3490	3180
Punto de reblandecimiento °C (°F)	103 (218)	113 (235)	114 (237)
Recubrimiento T °C (°F)	149 (300)	149 (300)	149 (300)
¹ Resistencia al desprendimiento (g)	432	371	373

Ejemplos de Referencia 8-9

[0101] Los adhesivos termofusibles de los Ejemplos 8-9 se prepararon usando el mismo procedimiento que el

descrito en este documento anteriormente con los ingredientes mostrados en la Tabla 4. En los ejemplos 8 y 9 el adhesivo contiene una cera (Marcus 300) que sustituye al ingrediente APAO en las formulaciones anteriores ilustradas en este documento. De esta manera, los adhesivos de los Ejemplos 8 y 9 no contienen APAO. Se preparó un total de 250 gramos cada uno y la mezcla se realizó a 177 °C (350 °F) en atmósfera de CO₂. Son particularmente útiles para aplicaciones de sellado de cajas y cajas de cartón. Para ilustrar el uso de tal aplicación, se hace referencia a las Figuras 2 y 3 en este documento, donde perlas de un solo adhesivo de aproximadamente 2 mm de diámetro, ilustradas como 21a y 21b en la Figura 2, se aplican a mano a través de la superficie superior de las solapas superiores 22a y 22b de una caja de cartón ondulado 20 como se muestra en la figura. Inmediatamente después de la aplicación del adhesivo, las solapas superiores 22a y 22b de la caja 20 se pliegan sobre y se ponen en contacto con las solapas inferiores 23a y 23b para sellar la caja 20. Las solapas 22a, 22b, 23a y 23b se mantienen después juntas mediante presión durante aproximadamente 2 minutos para sellar la caja 20 como se muestra en la Figura 3. El adhesivo produjo un enlace a desgarrar de fibra en aproximadamente 20 minutos después de la aplicación del adhesivo.

TABLA 4

EJEMPLOS de Referencia 8 - 9		
	EJ 8	EJ 9
EOD00-14	15,0	---
EOD02-08	---	30,0
Marcus 300	18,0	5,0
Escorez 5380	56,0	49,0
Nyplast 222B	10,0	15,0
Irganox 1010	1,0	1,0
Viscosidad a 163 °C (325 °F) mPa.s (CP)	3550	7150
Punto de reblandecimiento °C (°F)	123(253)	107(225)

Ejemplos de referencia 10-11

[0102] Los Ejemplos 10-11 se formularon usando el mismo procedimiento que el descrito anteriormente en este documento con los ingredientes indicados en la Tabla 5. Estas formulaciones son particularmente adecuadas como adhesivos resistentes a loción para aplicaciones de no tejidos desechables.

[0103] Los fabricantes de tampones para la higiene femenina, pañales y otros artículos absorbentes, de vez en cuando pueden aplicar un recubrimiento de emoliente sobre la superficie en contacto con la piel de la lámina superior de un pañal desechable o un recubrimiento de emoliente sobre la superficie en contacto con la piel de la lámina superior de un tampón para la higiene femenina. Este emoliente pretende ayudar a evitar erupciones en la piel que pueden desarrollarse durante el uso de tales artículos. El petrolato es particularmente preferido debido a su coste relativamente bajo y excelentes propiedades. El cuidador a menudo también frota sobre la piel de los niños aceite mineral y otras pomadas basadas en aceite o lociones para tratar y/o prevenir erupciones cutáneas.

[0104] Se cree que los emolientes alteran el enlace de los adhesivos mediante dos mecanismos. En primer lugar, migran a la interfaz del sustrato adhesivo y, de esta manera, alteran el enlace. En segundo lugar, el emoliente se absorbe en y plastifica el adhesivo que reduce la resistencia cohesiva del adhesivo. De esta manera, las composiciones de adhesivo termofusible anteriores, tras exposición a la misma, experimentan un fallo del enlace adhesivo. Como resultado, las bandas elásticas para las piernas de un pañal desechable realmente pueden aflojarse del pañal dando como resultado un fallo completo y degradación del puño para pierna interno. También, los adhesivos de construcción pueden fallar dando como resultado un deslaminado indeseado del artículo absorbente. Por lo tanto, un adhesivo que sea capaz de soportar exposición a emolientes mientras aún proporcione suficiente resistencia al enlace sería altamente deseable.

[0105] Para determinar la eficacia contra los emolientes, el ensayo de resistencia a la deformación permanente se realizó usando los adhesivos formulados de acuerdo con la Tabla 5.

[0106] Los adhesivos se recubrieron sobre un sustrato SMS con un peso de recubrimiento de 15 g/m² usando el método de recubrimiento por pulverización en espiral descrito anteriormente en este documento. Tres tiras elásticas de Lycra, estiradas a un 300%, se laminaron entre los dos sustratos de SMS idénticos. Inmediatamente después de combinar los sustratos no tejidos y las tiras de Lycra para formar un laminado, sin embargo, se aplicó emoliente en línea a un peso de recubrimiento de 5 g/m² y, posteriormente, el laminado se ensayó para el rendimiento a la deformación permanente elástica. Los resultados se presentan en la Tabla 5 a continuación.

TABLA 5

EJEMPLOS de Referencia 10 - 11 (FORMULACIÓN RESISTENTE A LOCIÓN)			
	EJ 10 (% p.)	EJ 11 (% p.)	Control A
5			
	25	---	
	---	25	
10	54,5	54,5	
	20	20	
	0,5	0,5	
	0,01	0,01	
15	9050	5560	
	108 (226)	110 (230)	
	191 (375)	177 (350)	177 (350)
20	84	85	Deslaminado

25 **[0107]** Como puede verse, los adhesivos se comportaron excepcionalmente bien como un adhesivo de fijación elástica mientras que también proporcionaban un rendimiento de deformación permanente muy bueno después de la exposición al emoliente. En comparación, el adhesivo termofusible basado en copolímero de bloques estirénicos comercial en la Tabla 5 como el Control A se deslaminó en las mismas condiciones.

30 Ejemplos 12-30

35 **[0108]** Los ejemplos 12-30 se formularon usando el mismo procedimiento que el descrito en este documento anteriormente con los ingredientes indicados en la Tabla 6. Las formulaciones comparativas de los Ejemplos 12 y 13 no contenían un polímero secundario mientras que las formulaciones de los Ejemplos 14 a 30 contenían todas uno o más polímeros secundarios. Los ejemplos comparativos 12 y 13 tenían una resistencia a tracción y alargamiento relativamente bajos, mientras que las composiciones que contenían los polímeros secundarios tenían todas una resistencia a tracción y/o alargamiento mucho mayores.

40

45

50

55

60

65

TABLA 6

	Ej. 12*	Ej. 13*	Ej. 14	Ej. 15	Ej. 16	Ej. 17	Ej. 18	Ej. 19	Ej. 20	Ej. 21	Ej. 22	Ej. 23	Ej. 24	Ej. 25	Ej. 26	Ej. 27	Ej. 28	Ej. 29	Ej. 30	
5	Nypast222B	8,3	10	12	12	17	16,5	5	5	5	10	16	14	14	10	10	4	8	8	8
	Hercotac1148	45,5	45,5	58	58	61	58	55	50	50	60	55	57,5	57,5	59,5	59,5	57,5	58,5	59,5	59,5
10	Huntsman RT2535	28,7	27																	
	Huntsman RT2304	5	5																	
	Eastoflex 1003							5								10	10			
	Eastoflex1060			9,5	9,5		5	10,5	20,5					10	10				10	
	Vestoplast704								20,5											
15	Vestoplast 508																			19
	EOD-01-06	12	12									8	8	8	8					
	EOD-02-07			16	16	16	15	8	8	8		8					8	8		
	EOD-02-15																		4	8
	Kraton 1657			4																
	Kraton 1652				4															
20	Tuftec SBBS-JT84P					5,5														
	Elvax 150								16											
	Kraton D1112					5														
	Engage 8407							16	16		29,5									
	Engage 8401											20,5								13
25	Lotryl 35BA320												5		12					
	Lotryl 28BA175											20	15	12			15			
	Lotryl 7BA-01															5	5			
	Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Epolene C18																			5
	Orevac 9305																	10		
30	ExxelorVA1840																			5
	Viscosidad Brookfield a 325 °F (163 °C) (mPa.s)	11700 (cP)	10100	7250 (cP)	6875 (cP)		4240 (cP)	10600 (cP)	12300 (cP)	8550 (cP)	11020	11270	5275 (cP)	4215 (cP)	5250 (cP)	4875 (cP)	6800	5450	19,450	4550
35	Punto de Reblandecim. Herzog			(225 °F)	(227 °F)			(234 °F)	(228 °F)			(214 °F)	(234 °F)	(230 °F)	(239 °F)	(235 °F)				
	Resistencia a Tracción (psi)	84	80	138	150		102	110	150		83	154 [^]	165	165	109 ^j	94 [']	231	177	118	170
40	Alargamiento (%)	94%	88%	>100 0 %	>100 0 %		>100 0 %	>100 0 %	>100 0 %		>100 0 %	900 %	>100 0 %	>100 0 %	>100 0 %	>100 0 %	>100 0 %	785 %	>100 0 %	>100 0 %

45 * Ejemplo comparativo de un adhesivo sin un polímero secundario.

[0109] Nypast 222B es un aceite mineral con 47% nafténicos, 48% parafínicos y 5% aromáticos de Nynas USA.

50 [0110] Hercotac 1148 es una resina de hidrocarburo C5/C9 con un Punto de Reblandecimiento de 94 °C de Eastman Chemical Products.

[0111] Epolene C 18 es una cera de polietileno tratada con anhídrido maleico de Eastman Chemical Products.

55 [0112] Vestoplast 508 es un APAO rico en buteno de Degussa Corp. con una viscosidad diana de 8000 mPa.s (80 Poise) a 190 °C.

[0113] Eastoflex 1003 es un APAO con alto contenido de metileno de Eastman Chemical Products con una viscosidad diana de 2500 mPa.s (2,5 Poise) a 190 °C.

60 [0114] Eastoflex 1060 es un APAO con contenido de etileno medio de Eastman con una viscosidad diana de 6000 mPa.s (60 Poise) a 190 °C.

65 [0115] Lotryl 7BA01 es un copolímero de acrilato de etilen butilo que contiene un 7% de acrilato de butilo y un índice de fusión de 1 de Atofina Chemicals Inc.

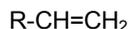
ES 2 388 971 T3

- 5 **[0116]** Lotryl 28BA175 es un copolímero de acrilato de etilen butilo que contiene un 28% de acrilato de butilo y un índice de fusión de 175 de Atofina Chemicals Inc..
- 5 **[0117]** Lotryl 35BA320 es un copolímero de acrilato de etilen butilo que contiene un 35% de acrilato de butilo y un índice de fusión de 320. Está disponible en Atofina Chemicals Inc.
- 10 **[0118]** Lotryl 28BA175 es un copolímero de acrilato de etilen butilo que contiene un 28% de acrilato de butilo y un índice de fusión de 175. Está disponible en Atofina Chemicals Inc.
- 10 **[0119]** Orevac 9305 es un terpolímero de acetato de etilen vinilo/anhídrido maleico disponible en Atofina Chemicals Inc.
- 15 **[0120]** EOD-01-06 es un polímero RCP catalizado por metaloceno con un índice de fusión de 7 y un punto de reblandecimiento DSC de 112 °C disponible en Atofina Chemicals Inc.
- 15 **[0121]** EOD-02-07 es un copolímero de RCPm con un índice de fusión de 50 y un punto de reblandecimiento DSC de 112 °C de Atofina Chemicals Inc.
- 20 **[0122]** Engage 8407 es un copolímero de etileno/octeno con un índice de fusión de 30 con una densidad de 0,875 g/cm³ (0,875 g/cc). Está disponible en DuPont Dow Elastomers.
- 20 **[0123]** Engage 8401 es un copolímero de etileno/octeno con un índice de fusión de 30 con una densidad de 0,885 g/cm³ (0,885 g/cc). Está disponible en DuPont Dow Elastomers.
- 25 **[0124]** Exxelor VA1840 (copolímero elastomérico funcionalizado con MAH) tiene una estructura básica EPR con un contenido de anhídrido maleico "medio" de ExxonMobil. Es semicristalino y tiene un MFR de 27 (g/10 min, 230 °C/10 kg).
- 30 **[0125]** Huntsman RT 2535 es un APAO con un alto contenido de etileno de Huntsman Chemical Co. Tiene un intervalo de viscosidad a 190 °C de 2800 a 4200 mPa.s (28,00 a 42,00 Poise) con un intervalo de Punto de Reblandecimiento de 260 a 276 °F (127 a 136 °C).
- 35 **[0126]** Huntsman RT 2304 es un APAO de Huntsman Chemical Co. con un contenido de etileno medio. El intervalo de viscosidad a 190 °C es de 3500 a 5500 mPa.s (3,5 a 5,5 Poise).
- 35 **[0127]** Vestoplast 704 es un APAO rico en propeno de Degussa Corp. con una viscosidad diana de 3500 mPa.s (35 Poise) a 190 °C.
- 40 **[0128]** Kraton G1657 es un copolímero de bloques de estireno/etileno-butileno/estireno (SEBS) de Kraton Polymers con un 13/87% de proporción estireno/caucho. Contiene un 30% de dibloques en peso.
- 40 **[0129]** Kraton G1652 es un copolímero de bloques de estireno/etileno-butileno/estireno (SEBS) disponible en Kraton Polymers con una proporción estireno/caucho del 30/70%.
- 45 **[0130]** Tuftec SBBS-JT84P es un copolímero de bloques de estireno/etileno-butileno/estireno que contiene un 29% de estireno de Asahi Rubber Co en Japón.
- 50 **[0131]** Elvax 150 es un copolímero de etileno/acetato de vinilo (EVA) que contiene un 33% de acetato de vinilo y que tiene un índice de fusión de 43. Está disponible en Dupont Chemical Co.
- 50 **[0132]** Kraton D1112P es un copolímero de bloques de estireno lineal/isopreno/estireno disponible en Kraton Polymers. Tiene un proporción de estireno/caucho del 15/85% y contiene un 38% de dibloques.
- 55
- 60
- 65

REIVINDICACIONES

1. Una composición de adhesivo termofusible que comprende una combinación de los siguientes componentes:

- 5 (a) del 4% al 50% en peso de un copolímero de RCP aleatorio e isotáctico de propileno y al menos un comonómero de α -olefina que tiene la siguiente estructura molecular:



- 10 en la que R es hidrógeno o un grupo alquilo C_2 a C_{10} , y dicha α -olefina comprende del 1,5% en peso al 20% en peso de dicho copolímero de RCP aleatorio isotáctico; en el que dicho copolímero de RCP aleatorio isotáctico tiene una densidad de $0,88 \text{ g/cm}^3$ a $0,905 \text{ g/cm}^3$ según se mide por el Método D-1505 de ASTM, y un índice de fusión entre 5 g/10 min y 200 g/10 min según se mide por el Método D-1238 de ASTM, y un punto de fusión igual a o menor de $145 \text{ }^\circ\text{C}$ según se mide por el método DSC;
- 15 (b) del 20% al 65% en peso de un adherente;
- (c) del 15% al 60% en peso de un polímero de poli- α -olefina (APAO) atáctico, sustancialmente amorfo, que tiene un grado de cristalinidad menor del 30% según se determina por calorimetría de exploración diferencial (DSC) frente a un patrón de polipropileno altamente cristalino;
- (d) del 0% al 40% en peso de un plastificante;
- 20 (e) del 0% al 40% en peso de una cera;
- (f) del 0% al 3% en peso de un estabilizador;
- (g) del 0% al 60% en peso de una carga; y
- (h) del 2% al 40% en peso de un polímero secundario además de dicho copolímero de RCP, dicho polímero APAO y dicho adherente; en el que dicho polímero secundario se selecciona entre el grupo que consiste en:
- 25 acrilato de etileno, metacrilato de etileno, metil acrilato de etileno, metil metacrilato de etileno, un interpolímero de etileno-estireno, un ácido etilen acrílico, acetato de etilen vinilo, monóxido carbono de acetato de etilen vinilo, monóxido de carbono de acrilato de etilen N-butilo, polímeros de polibuteno-1, polietileno de alta y baja densidad, combinaciones de polietileno, polietileno modificado químicamente, copolímeros de etileno y monómeros mono o di-insaturados C_1 a C_{10} , copolímeros de etileno/octeno, copolímeros de etileno/hexano, copolímeros de etileno/buteno, poliamidas, caucho de polibutadieno, poliésteres, polietilentereftalato, polibutylentereftalato, policarbonatos termoplásticos, polipropileno sindiotáctico, poli(acrilamidas termoplásticas, poli(acrilonitrilo), copolímeros de acrilonitrilo y otros monómeros, tales como butadieno o estireno, polimetil penteno, sulfuro de polifenileno, poliuretanos aromáticos; cauchos de estireno-acrilonitrilo, acrilonitrilo-butadieno-estireno, elastómeros de acrilonitrilo-butadieno estireno; copolímeros de bloque A-B, A-B-A, A-(B-A) $_n$ -B, (AB) $_n$ -Y en los que el bloque A comprende un bloque aromático de polivinilo, tal como poliestireno, el bloque B comprende un bloque medio de caucho que puede ser poliisopreno y, opcionalmente hidrogenado, tal como polibutadieno, Y comprende un compuesto multivalente y n es un número entero de al menos 3, alcoholes polivinílicos y copolímeros de los mismos, acetato de polivinilo y copolímeros aleatorios de los mismos, y copolímeros de bloque de caucho aromático de polivinilo;
- 30 los componentes hacen un total del 100% en peso de la composición.

2. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho copolímero de RCP es un copolímero de RCPm de propileno y al menos una α -olefina, preparado usando un sistema de catalizador de metaloceno.

- 45 3. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero APAO tiene una densidad de $0,85 \text{ g/cc}$ a $0,89 \text{ g/cc}$ y una temperatura de transición vítrea (T_g) de -5 a $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ y un peso molecular promedio en peso (P_m) de 4.000 g/mol a 150.000 g/mol .

- 50 4. La composición de la reivindicación 1 en la que el comonómero de α -olefina se selecciona entre el grupo que consiste en etileno, buteno-1 y hexeno-1.

5. La composición de la reivindicación 1 en la que el polímero de APAO es un homopolímero o un copolímero de propileno y al menos un comonómero de α -olefina que tiene la siguiente estructura molecular:

- 55
$$R-CH=CH_2$$

en la que R es hidrógeno, un alquilo o un radical arilo.

- 60 6. La composición de la reivindicación 5 en la que el comonómero de α -olefina se selecciona entre el grupo que consiste en etileno, buteno-1 y hexeno-1.

7. La composición de la reivindicación 1 en la que el adherente se selecciona entre el grupo que consiste en resinas de hidrocarburo alifáticas y cicloalifáticas y sus derivados hidrogenados, resinas de hidrocarburo aromáticas y aromáticas hidrogenadas, resinas alifáticas o cicloalifáticas modificadas aromáticamente y sus derivados hidrogenados, resinas de politerpeno y politerpeno estirenado.
- 65

8. La composición de la reivindicación 7 en la que el adherente tiene un punto de reblandecimiento de R y B igual a o mayor de 80 °C.
- 5 9. La composición de la reivindicación 7 en la que el adherente es una resina de hidrocarburo alifática C-5.
10. La composición de la reivindicación 1 en la que el plastificante se selecciona entre el grupo que consiste en aceite mineral y polibuteno líquido.
- 10 11. La composición de la reivindicación 10 en la que el aceite mineral tiene menos del 30% de átomos de carbono aromáticos.
12. La composición de la reivindicación 1 en la que dicha cera se selecciona entre el grupo que consiste en ceras de petróleo, polietileno y polipropileno de bajo peso molecular, ceras sintéticas y ceras de poliolefina.
- 15 13. La composición de la reivindicación 12 en la que dicha cera es un polietileno de bajo peso molecular que tiene un peso molecular promedio en número de 400 a 6.000 g/mol.
14. La composición de la reivindicación 1 que incluye adicionalmente del 0,1% al 30% en peso de un tensioactivo.
- 20 15. La composición de la reivindicación 14 en la que el tensioactivo tiene un HLB de menos de 15.
16. La composición de la reivindicación 15 en la que el tensioactivo se selecciona entre el grupo que consiste en ésteres de ácido graso, etoxilados no iónicos y copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno.
- 25 17. La composición de la reivindicación 1 en la que dicha carga se selecciona entre el grupo que consiste en talco, carbonato de calcio, arcilla, sílice, mica, wollastonita, feldespato, silicato de aluminio, alúmina, alúmina hidratada, microesferas de vidrio, microesferas cerámicas, microesferas termoplásticas, barita y harina de madera.
- 30 18. La composición de la reivindicación 1 en la que la composición de adhesivo incluye adicionalmente un colorante.
19. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un polímero termoestable.
20. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un polímero termoplástico.
- 35 21. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de acrilato de etileno butilo.
22. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de etileno/octano.
- 40 23. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un terpolímero de acetato de etileno vinilo/anhídrido maleico.
24. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de bloques de estireno/etileno-butileno/estireno.
- 45 25. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de bloques de estireno/butadieno-butileno/estireno.
26. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de etileno/acetato de vinilo.
- 50 27. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario es un copolímero de bloques de estireno/isopreno/estireno.
- 55 28. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la elasticidad de la composición de adhesivo.
29. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la adhesión de la composición de adhesivo.
- 60 30. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la resistencia a baja temperatura de la composición de adhesivo.
- 65 31. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la resistencia a alta temperatura de la composición de adhesivo.

32. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la resistencia a la deformación permanente de la composición de adhesivo.

5 33. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la resistencia cohesiva de la composición de adhesivo.

34. La composición de la reivindicación 1 en la que dicho polímero secundario funciona para aumentar o disminuir la sensibilidad a presión de la composición de adhesivo.

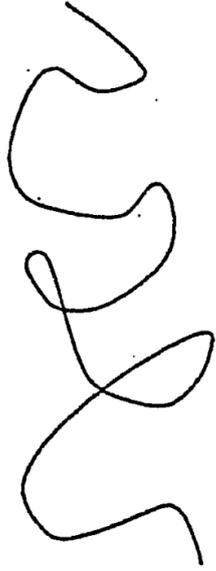


FIG. 1(a)

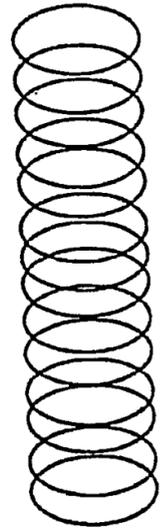


FIG. 1(b)

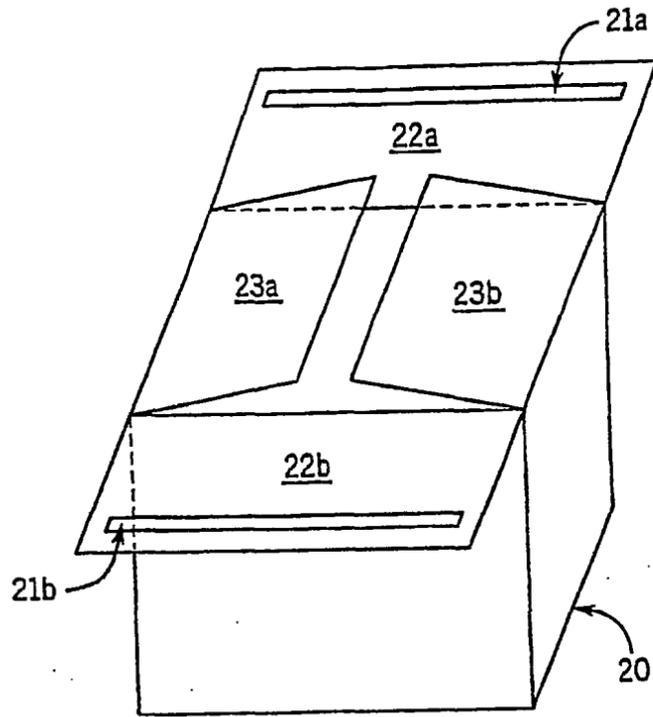


FIG. 2

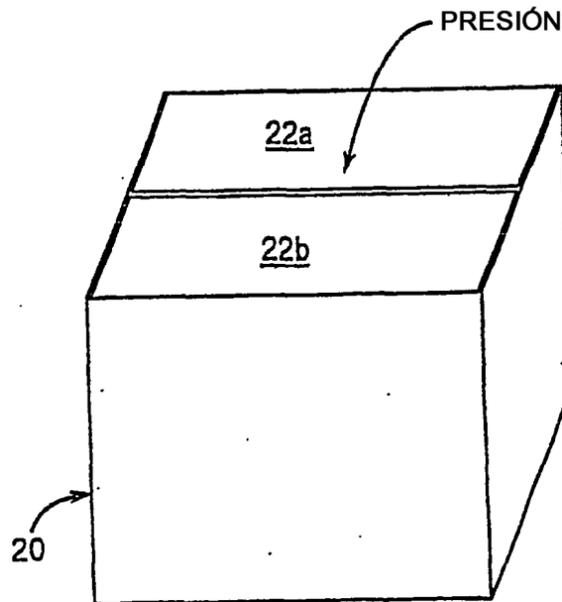


FIG. 3