

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 848**

51 Int. Cl.:

**C09J 123/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2015 PCT/US2015/026113**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15161039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2015 E 15719380 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 3131995**

54 Título: **Adhesivos termofusibles basados en poliolefina con propiedades mejoradas**

30 Prioridad:

**16.04.2014 US 201461995639 P**

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

**17.09.2018**

73 Titular/es:

**BOSTIK, INC. (100.0%)  
11320 Watertown Plank Road  
Wauwatosa, Wisconsin 53226, US**

72 Inventor/es:

**GRAY, STEVEN, DANIEL y  
HU, MIAO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 681 848 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**

Adhesivos termofusibles basados en poliolefina con propiedades mejoradas

La presente invención se refiere a adhesivos termofusibles, y más particularmente a un adhesivo termofusible preparado a partir de copolímero de polipropileno, un elastómero de poliolefina, un polietileno de baja densidad y un agente de nucleación. Estos adhesivos son de curado rápido aunque muestran un equilibrio mejorado de propiedades mecánicas, lo que los hace útiles para aplicaciones de higiene, construcción y envasado.

Los adhesivos termofusibles se utilizan para unir sustratos en un amplio abanico de métodos de aplicación y condiciones de proceso para una gran diversidad de usos finales. Por ejemplo, los adhesivos termofusibles se utilizan para unir materiales no tejidos, películas poliméricas y componentes elastoméricos en numerosos artículos fabricados. Las estructuras laminadas que utilizan adhesivos termofusibles para unir materiales no tejidos y componentes elastoméricos en forma de fibras, películas o cualesquiera otras formas continuas o discretas resultan especialmente útiles en productos higiénicos tales como los pañales.

Los adhesivos termofusibles en primer lugar se funden en un tanque de fusión y después se utilizan para el recubrimiento en estado fundido en la localización final en donde se requiere la unión. Los adhesivos fundidos pueden pulverizarse o utilizarse para el recubrimiento en forma de películas y capas delgadas. Tras enfriarlo, el adhesivo necesita satisfacer múltiples requisitos, tales como la resistencia de la unión medida por la resistencia al pelado o retención de la unión durante o después del esfuerzo mecánico y durante o después de diversas condiciones térmicas.

Los adhesivos termofusibles pueden estar basados en polímeros tales como las poliolefinas (polímeros basados en etileno o propileno) o poliolefinas funcionalizadas (copolímeros de etileno o propeno con monómeros que contienen oxígeno) o copolímeros en bloque estirénicos que contienen por lo menos una fase gomosa, tales como los polímeros estireno-isopreno-estireno (SIS, por sus siglas en inglés) o estireno-butadieno-estireno (SBS, por sus siglas en inglés). Los copolímeros en bloque estirénicos se utilizan comúnmente debido a sus características duales, es decir, la cohesión de la fase estirénica asociada al comportamiento gomoso de otra fase. Las temperaturas de aplicación típicas generalmente son de entre 120°C y 180°C.

A lo largo del tiempo, se han utilizado muchos polímeros olefínicos diferentes en la formación de adhesivos termofusibles. Uno de los primeros fue el polipropileno amorfo (APP, por sus siglas en inglés) que podía combinarse con diversos agentes de pegajosidad, plastificantes, ceras y cargas para producir un adhesivo termofusible para una diversidad de aplicaciones de uso final.

Posteriormente, se han encontrado disponibles polímeros de olefina que presentan propiedades muy mejoradas respecto a los polímeros APP originales. Se hace referencia a ellos como poli-alfa-olefinas amorfas (APAO, por sus siglas en inglés). Se producen generalmente utilizando catálisis de Ziegler-Natta y pueden prepararse utilizando una diversidad de monómeros, incluyendo, aunque sin limitarse a ellos, propileno, etileno y buteno. Una serie de fabricantes producen diversos copolímeros y terpolímeros. Entre ellos se incluyen Evonik Industries, que produce los polímeros Vestoplast®; REXtac, LLC, que produce la gama de materiales Rextac®, y Eastman Chemical, fabricantes de la línea de polímeros Eastoflex®. Todos se caracterizan por presentar un grado muy bajo de cristalinidad, que se estima mediante la medición del calor de fusión del material polímero mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés). En su forma comercial, son polímeros aleatorios con amplias distribuciones de pesos moleculares.

Más recientemente, se ha desarrollado la catálisis con metalloceno y de sitio único para producir poliolefinas con propiedades adaptadas con más precisión. Por ejemplo, puede controlarse la distribución de pesos moleculares para proporcionar polímeros con valores de polidispersidad en una distribución significativamente más estrecha que los producidos utilizando los catalizadores de Ziegler-Natta tradicionales. Los catalizadores metalloceno y de sitio único también muestran, en general, una incorporación elevada de comonómeros en comparación con los catalizadores de Ziegler-Natta. Ello permite incorporar niveles elevados de comonómeros, tales como 1-buteno y 1-octeno, en el polímero para reducir la cristalinidad y proporcionar polímeros de baja densidad. Entre los ejemplos de estos polímeros se incluyen los polímeros Affinity® y Engage® de Dow Chemical Company.

El documento n° WO 2014/0014491 describe un adhesivo termofusible que utiliza copolímeros de impacto de polipropileno que resulta particularmente adecuado para películas de unión elástica y estiramiento en estructuras de pañal. La composición de adhesivo termofusible de dicho documento es una mezcla de entre aproximadamente 2,5% y aproximadamente 30%, en peso, de un copolímero de impacto de polipropileno; de entre aproximadamente 2,5% y aproximadamente 30%, en peso, de un elastómero basado en olefina; de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 70%, en peso, de una resina que proporciona adherencia con un punto de reblandecimiento de por lo menos aproximadamente 80°C y hasta aproximadamente 140°C; entre aproximadamente 0% y aproximadamente 60%, en peso, de un plastificante; y entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 5% de un estabilizador o antioxidante.

### Compendio de la invención

La presente invención es un adhesivo basado en mezclas de un copolímero de polipropileno, un elastómero de poliolefina, un polietileno de baja densidad y un agente de nucleación. Estos adhesivos presentan velocidades de curado rápidas y sin embargo muestran un equilibrio mejorado de propiedades mecánicas que los hace útiles para aplicaciones de higiene, construcción y envasado.

Los adhesivos termofusibles que utilizan APP, APAO y metaloceno de baja densidad y/o elastómeros de poliolefina de sitio único son bien conocidos de la técnica. Debido a su baja cristalinidad, los adhesivos preparados a partir de dichos sistemas de poliolefina generalmente muestran una buena compatibilidad y comportamiento frente al envejecimiento térmico a largo plazo con agentes plastificantes y de pegajosidad utilizados comúnmente en las formulaciones termofusibles. Sin embargo, debido a su baja cristalinidad, estas especies de poliolefinas tienden a desarrollar sus propiedades solo de manera lenta después de la aplicación, comportando tiempos de apertura prolongados que los hace inadecuados para aplicaciones de construcción en las que las propiedades adhesivas deben desarrollarse rápidamente para formar uniones fuertes. Durante la generación de estructuras laminadas utilizando sustratos porosos, tales como no tejidos, el curado lento caracterizado por el desarrollo lento de módulo con el enfriamiento puede conllevar la penetración excesiva del adhesivo, comportando bloqueos, ensuciamiento de los equipos e incluso un compromiso del rendimiento mecánico del artículo final. Además, los adhesivos generados únicamente a partir de poliolefinas de cristalinidad limitada también pueden mostrar un rendimiento a largo plazo pobre en el caso de que se utilicen en aplicaciones en las que el adhesivo debe ser capaz de resistir fuerzas de cizalla. Los adhesivos basados únicamente en elastómeros de poliolefina ofrecen poca resistencia a dichos modos de rotura.

Los adhesivos termofusibles basados en poliolefinas de cristalinidad más elevada pueden presentar un conjunto diferente de potenciales desventajas. Los polímeros de polipropileno que contienen niveles bajos de comonomero pueden utilizarse para proporcionar formulaciones de adhesivo termofusible que se desarrollan rápidamente con el enfriamiento en aplicaciones de recubrimiento. Sin embargo, estos materiales más cristalinos tienden a mostrar una compatibilidad pobre en las formulaciones de adhesivo termofusible. Además, los adhesivos termofusibles generados a partir de poliolefinas de cristalinidad más elevada tienden a poseer una pegajosidad inferior debido al módulo más elevado de estos sistemas al añadir el polímero de polipropileno a los niveles requeridos para proporcionar una resistencia cohesiva adecuada para proporcionar uniones fuertes.

Se ha informado de que las combinaciones de elastómeros de poliolefina con polímeros y copolímeros de polipropileno de módulo más elevado ayudan a superar algunos de los problemas descritos en la formulación a partir de los componentes independientes. Dada su naturaleza semicristalina, incluso los sistemas de poliolefinas mixtos pueden mostrar tiempos de curado inferiores a los requeridos para las aplicaciones de uso final. Por este motivo, con frecuencia se añaden materiales de cristalinidad más elevada, tales como ceras, a los adhesivos termofusibles basados en poliolefina con el fin de ayudar al rápido desarrollo de propiedades después de la aplicación. La utilización de cera y ceras funcionalizadas junto con agentes de nucleación de poliolefina también ha sido descrita recientemente. A pesar de los beneficios ofrecidos, los sistemas que utilizan ceras cristalinas de bajo peso molecular adolecen de limitaciones significativas. Pueden incrementar la velocidad de curado pero también pueden reducir el impregnado y adhesión del adhesivo termofusible. Además, la utilización de ceras cristalinas de bajo peso molecular a niveles incluso relativamente bajos puede comprometer las propiedades mecánicas, tales como el alargamiento requerido de los adhesivos termofusibles en construcciones elastoméricas. Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de formulaciones de adhesivo termofusible que muestran un curado rápido, un buen equilibrio de propiedades mecánicas y un excelente comportamiento de envejecimiento a largo plazo.

Bastante inesperadamente, los presentes inventores han encontrado que la inclusión de agentes de nucleación de poliolefina en combinación con polietilenos de baja densidad en formulaciones basadas en poliolefina proporciona adhesivos termofusibles que desarrollan propiedades rápidamente con el enfriamiento pero muestran excelentes compatibilidad, envejecimiento térmico y un rendimiento mecánico mejorado.

Los adhesivos descritos ofrecen características de rendimiento mejoradas en comparación con los adhesivos formulados anteriormente. En particular, la combinación de un polímero basado en polipropileno un elastómero de poliolefina, un polietileno de baja densidad y un agente de nucleación se ha encontrado que proporciona adhesivos termofusibles que muestran una combinación única de curado rápido, adhesión fuerte, baja viscosidad y excelentes propiedades mecánicas. En comparación con los adhesivos convencionales basados en SIS o basados en SBS, los adhesivos basados en poliolefina descritos ofrecen una estabilidad mejorada del rendimiento al envejecerlos a temperaturas elevadas.

Entre los copolímeros de polipropileno adecuados para la presente invención se incluyen copolímeros de poli(propilén-co-etileno) con cristalinidad relativamente elevada que muestran puntos de fusión comprendidos en el intervalo de 100 a 165°C. También pueden utilizarse copolímeros de impacto de polipropileno. Los copolímeros de impacto de polipropileno son resinas termoplásticas, únicas en que se producen mediante la polimerización del propileno mediante la introducción de una estructura heterofásica dentro de una matriz de homopolímero de polipropileno (PP) semicristalina. El copolímero consiste en dos fases principales: una matriz de homopolímero de polipropileno semicristalina y una fase de copolímero de etileno-propileno gomosa que contiene una pequeña

cantidad de homopolímero de polietileno y/o una mezcla de copolímeros de etileno-propileno semicristalinos. La fase de matriz cristalina proporciona la resistencia y la rigidez, mientras que la presencia de la fase gomosa proporciona una buena resistencia al impacto y flexibilidad a la composición de adhesivo. Los materiales de copolímero de impacto de polipropileno han sido desde hace mucho tiempo materiales comercialmente importantes con propiedades únicas muy apreciadas por la industria automovilística para la utilización en salpicaderos, parachoques u otras piezas para automóviles, así como otros numerosos ítems moldeados por inyección comerciales, materiales compuestos de película moldeada y extrusionada, recipientes de envase de paredes delgadas y otros artículos y productos domésticos. Hasta ahora, los copolímeros de impacto de polipropileno no han demostrado utilidad en el mercado de los adhesivos y, en consecuencia, nunca han sido formulados específicamente como productos adhesivos o, más específicamente, como productos destinados a la unión adhesiva de películas, materiales no tejidos o sustratos elastoméricos.

Al contrario que los materiales de APP, los polímeros y copolímeros de polipropileno de densidad más alta descritos anteriormente generalmente no presentan la adhesión, tiempo de apertura y procesabilidad necesarias para las aplicaciones de adhesivo termofusible. Sin embargo, con una formulación cuidadosa, estos materiales pueden diseñarse para conseguir las propiedades adhesivas deseadas. Son ejemplos de tipos de grados de polipropileno aceptables para la presente invención, los copolímeros aleatorios Pro-fax® ofrecidos por LyondellBasell, así como los ofrecidos por Braskem. Entre los ejemplos de copolímeros de impacto de polipropileno se incluyen las gamas de diverso grado polimérico, tales como Hostalen®, Moplen® y Pro-fax®, así como varias otras marcas disponibles de LyondellBasell y Total Petrochemicals. Los copolímeros de impacto de polipropileno también se producen rutinariamente mediante cualquiera de entre un conjunto de compañías que participan en el mercado actual del moldeo por inyección de polímeros de polipropileno.

Se utilizan convencionalmente diversos métodos para el recubrimiento con un adhesivo termofusible de viscosidad moderadamente baja sobre un sustrato. Ello puede llevarse a cabo mediante recubrimiento con rodillos o cualquier método de tipo impresión o mediante recubrimiento por contacto, mediante extrusión o mediante pistola de pulverización. Las técnicas de pistola de pulverización son numerosas y pueden utilizarse con o sin asistencia de aire comprimido que conformaría el pulverizado de adhesivo y, en consecuencia, el patrón adhesivo. El material adhesivo termofusible generalmente se deja fundir en tanques y después se bombea a través de mangueras hasta el punto final de recubrimiento sobre los sustratos. Resulta adecuada cualquier temperatura de aplicación superior al punto de reblandecimiento de la formulación adhesiva, aunque para la invención preferente, la temperatura a la que se aplica el adhesivo termofusible debería ser igual o inferior a 190°C, preferiblemente igual o inferior a 180°C y lo más preferiblemente igual o inferior a 170°C, de manera que los sustratos sensibles al calor no resulten dañados.

La viscosidad de Brookfield (según medición conforme la norma ASTM D3236-88) del material adhesivo debería ser generalmente igual o inferior a 80.000 cP, preferiblemente igual o inferior a 40.000 cP y lo más preferiblemente inferior a 20.000 cP, medida a 163°C (325°F). Se requiere un adhesivo con dicha viscosidad baja para el funcionamiento en equipos estándares para adhesivo termofusible y para conseguir el patrón correcto y en consecuencia el rendimiento de unión correcto a la temperatura de aplicación.

El adhesivo de la presente invención puede utilizarse con cualquier aplicación en la que participen diversos materiales de sustrato, tales como materiales no tejidos, películas poliméricas y en general componentes elastoméricos introducidos en ítems tales como pañales, en la forma de fibras, películas, no tejidos o cualquier otra forma continua o discreta. Podría utilizarse cualquier material de sustrato y cualquier forma de sustrato en cualquier combinación posible en donde el adhesivo actúa uniendo dos o más sustratos entre sí. Los sustratos pueden ser de múltiples formas, por ejemplo, de fibra, película, hebra, tira, cinta, recubrimiento, hoja, lámina y banda. El sustrato puede ser de cualquier composición conocida, por ejemplo, de poliolefina, poliacrílico, poliéster, cloruro de polivinilo, poliestireno, madera de tipo celulósica, cartón y papel, o hecho de compuestos minerales como cemento, vidrio o cerámica. El comportamiento mecánico del sustrato puede ser rígido, plástico o elastomérico. Entre los materiales elastoméricos se encuentran diversos ejemplos, tales como caucho natural o sintético, copolímeros basados en poliuretano, uretanos de poliéter o poliéster, copolímeros en bloque de estireno o de amidas, o copolímeros olefínicos. Las listas anteriores no son limitativas o exhaustivas, sino que únicamente se proporcionan a modo de ejemplos comunes. En la presente invención, pueden utilizarse diversos métodos para procesar adhesivos termofusibles basados en su capacidad de fusión, y transportarse y/o utilizarse para recubrir o pulverizarse en un estado fundido en la localización final en donde se requiere la unión.

El adhesivo de la presente invención también puede utilizarse con cualquier aplicación en la que se fabriquen materiales compuestos y productos desechables. Una vez se ha generado la unión, el adhesivo debe desarrollar una cohesión adecuada para resistir el esfuerzo mecánico a temperatura baja, ambiente o elevada, en particular bajo condiciones de cizalla. Los pañales, los productos de incontinencia en el adulto, toallas higiénicas y otros productos desechables absorbentes son aplicaciones típicas de la composición adhesiva de la invención, así como salvacamas, almohadillas absorbentes, cubiertas quirúrgicas y otros dispositivos médicos o quirúrgicos relacionados. Las aplicaciones de construcción, las aplicaciones estructurales o las aplicaciones de envasado para el envasado alimentario o general, el etiquetado de paquetes, latas o botellas, diversos ensamblajes de producto, así como aplicaciones de unión relacionadas con el transporte también son ejemplos en los que la invención resulta útil. Los adhesivos también resultan útiles en la construcción de bolsas o artículos de poli o poli tejido.

**Breve descripción del dibujo**

La figura 1 es un gráfico de las curvas de esfuerzo-deformación para las composiciones del Ejemplo 1 inventivo y Ejemplos comparativos 1 (EC1) y 2 (EC2) descritos posteriormente en la presente memoria, y

5 la figura 2 es un gráfico de la tangente de pérdida ('tan delta') ( $G''/G'$ ) frente a la temperatura para las composiciones del Ejemplo 2 inventivo y los Ejemplos comparativos 3 (EC3) y 4 (EC4) descritos posteriormente en la presente memoria.

**Realización preferente**

Por consiguiente, la presente invención proporciona una composición de adhesivo termofusible, que comprende una mezcla de los componentes siguientes:

10 1% a 30%, preferiblemente 2% a 20%, y lo más preferiblemente 2,5% a 15% en peso de un copolímero de polipropileno o copolímero de impacto de polipropileno o mezcla de especies de polipropileno, tal como una mezcla de copolímeros de polipropileno, una mezcla de copolímeros de impacto de polipropileno, o una mezcla de uno o más copolímeros de polipropileno con uno o más copolímeros de impacto de polipropileno;

15 1% a 30%, preferiblemente 2,5% a 20%, y lo más preferiblemente 5,0% a 15% en peso de un elastómero basado en olefina o una mezcla de elastómeros basados en olefina;

1% a 30%, preferiblemente 2% a 20%, y lo más preferiblemente 2,5% a 20% en peso, de un polietileno de baja densidad o mezcla de polietilenos de baja densidad.

0,05% a 5,0%, preferiblemente 0,1 a 2,5%, más preferiblemente 0,2 a 1,0% en peso de un agente de nucleación de poliolefina;

20 5% a 70%, preferiblemente 10% a 60% y lo más preferiblemente 25% a 55% en peso, de resina que proporciona adherencia con un punto de reblandecimiento de por lo menos 80°C y hasta 140°C y más preferiblemente un punto de reblandecimiento de entre 85°C y 135°C;

1% a 60%, preferiblemente 5% a 55% y más preferiblemente 10% a 50%, en peso, de un plastificante;

0,1% a 5% de un estabilizador o antioxidante, y

25 en el que los componentes suman 100% en peso de la composición y la viscosidad (medida según la norma ASTM D3236-88) de la composición es igual o inferior a 80.000 cP a 163°C (325°F), preferiblemente igual o inferior a 40.000 cP a 163°C y lo más preferiblemente igual o inferior a 20.000 mPa a 163°C.

30 Además de los componentes polímeros en la presente composición adhesiva, puede utilizarse 1% a 15% en peso de un polímero auxiliar adicional que comprende poli(etileno- acetato de vinilo) (EVA, por sus siglas en inglés), una poli-alfa olefina-amorfa (APAO, por sus siglas en inglés), un polietileno (PE), un polipropileno (PP), un polibuteno (PB) o un copolímero en bloque estirénico, tal como poli(estireno-b-isopreno-b-estireno) (SIS), poli(estireno-b-isopreno) (SI, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-butadieno-b-estireno) (SBS), poli(estireno-b-butadieno) (SB, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-isopreno-b-butadieno-b-estireno) (SIBS, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-etileno-b-butileno) (SEB, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-etileno/butileno-b-estireno) (SEBS, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-etileno/propileno) (SEP, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-etileno/propileno-b-estireno) (SEPS, por sus siglas en inglés), poli(estireno-b-butadieno-b-butileno-b-estireno) (SBBS), poli(estireno-b-etileno-b-etileno/propileno-b-estireno) (SEEPS, por sus siglas en inglés) y mezclas de uno o más de cada uno de los mismos. El polímero auxiliar es un polímero que es diferente de los copolímeros de polipropileno y copolímeros de impacto, el elastómero basado en olefina, el polietileno de baja densidad y las resinas que proporcionan adherencia y funciona proporcionando una propiedad física deseada, dependiendo del uso final de la composición adhesiva.

40 También pueden utilizarse cantidades relativamente bajas, de entre 0,1 y aproximadamente 5% en peso, de ceras de parafina, ceras microcristalinas y/o ceras de polietileno o polipropileno y similares, con el fin de ajustar la pegajosidad superficial con la condición de que la cera no interfiera con el nivel de rendimiento requerido por el uso final.

45 La composición y/o laminado adhesivo de la presente invención puede utilizarse en la preparación de una diversidad de productos finales. Entre los ejemplos se incluye un pañal desechable, una compresa, una salvacama, un vendaje, una cubierta quirúrgica, una cinta, una etiqueta, una hoja de plástico, una hoja no tejida, una hoja de papel, un cartón, un libro, un filtro o un paquete.

50 Todavía en otro aspecto, la presente invención proporciona un método de preparación de una lámina, que comprende las etapas de alimentar un primer sustrato en una primera dirección, alimentar un segundo sustrato espaciado de dicho primer sustrato en dicha primera dirección, aplicar la composición adhesiva en uno o los dos sustratos mencionados, y comprimir dichos sustratos entre sí para formar la lámina.

En el caso de que se desee una lámina elastomérica, el método incluye las etapas adicionales de alimentar uno o una pluralidad de sustrato o sustratos elastoméricos entre dichos primer y segundo sustratos en dicha primera dirección; dichos sustratos elastoméricos se estiran antes, durante o después de la aplicación del adhesivo, y aplicar la composición adhesiva en dicho sustrato o sustratos elastoméricos o en uno o ambos sustratos mencionados, antes de comprimir los sustratos entre sí. El sustrato elastomérico preferiblemente es por lo menos una fibra elástica estirada hasta 500% respecto a su estado relajado inicial.

### Descripción detallada de la invención

La invención consiste en formulaciones que contienen por lo menos uno de cada uno de los componentes siguientes: (1) un copolímero o copolímero de impacto de polipropileno, (2) un elastómero de poliolefina, (3) una especie de polietileno de baja densidad, (4) un agente de nucleación, (5) un plastificante, (6) un agente de pegajosidad y, opcionalmente, (7) aditivos, ceras, tensioactivos, cargas y/o otros componentes auxiliares según se requiera para ajustar las propiedades para el rendimiento del uso final.

Los materiales de polipropileno utilizados en la composición adhesiva pueden ser un copolímero aleatorio o de impacto de polipropileno. Para los copolímeros aleatorios de polipropileno, el comonomero puede ser etileno o un 1-alqueno, tal como 1-buteno o 1-hexeno, y deberían encontrarse presentes a niveles relativamente bajos (10% en peso o menos). Para la resistencia al calor, rendimiento de envejecimiento térmico y/o retención de la unión durante y después del esfuerzo mecánico y/o térmico, los materiales adecuados para dicho componente generalmente poseen una cristalinidad superior a la de los elastómeros de poliolefina utilizados en la presente invención. Los copolímeros y copolímeros de impacto de polipropileno adecuados para la presente invención generalmente muestran puntos de fusión según medición mediante DSC comprendidos en el intervalo de entre 100 y 165°C.

En algunas realizaciones, los copolímeros de polipropileno y copolímeros de impacto de polipropileno presentan índices de fluidez a 230°C de entre por lo menos 0,5 g/10 min y aproximadamente 1.000 g/10 min. Los copolímeros y copolímeros de impacto de polipropileno preferentes presentan índices de fluidez de entre 10 y 250 g/10 min según ASTM D-1238 a una temperatura de 230°C y un peso de 2,16 kg. Resultan más preferentes los índices de fluidez de entre 20 y 200 g/10 minutos. Los índices de fluidez más preferentes son de entre 30 y 150 g/10 minutos. Son ejemplos de copolímeros aleatorios de polipropileno adecuados para la presente invención, Pro-fax® RP591V y Pro-fax® RP488S, disponibles en LyondellBasell, así como RP250 y RP350 disponibles en Braskem. Los copolímeros de impacto adecuados útiles en esta invención son Pro-fax® EP501V y Pro-fax® EP390S disponible en LyondellBasell, así como 5946WZ y 4944WZ, disponibles en TOTAL Petrochemicals.

El copolímero o copolímero de impacto de polipropileno se encuentra presente generalmente en las composiciones adhesivas en cantidades de entre aproximadamente 1 y 30% en peso de la composición, preferiblemente se utilizan cantidades de entre aproximadamente 2 y 20% en peso y lo más preferiblemente, de entre aproximadamente 2,5 y 15% en peso. También pueden utilizarse mezclas de dos o más copolímeros y/o copolímeros de impacto de polipropileno. Por ejemplo, también puede utilizarse una mezcla de un primer copolímero de polipropileno y un segundo copolímero de impacto de polipropileno que es diferente del primer copolímero de polipropileno. Si se desea, puede mezclarse entre aproximadamente 0% y aproximadamente 30% en peso de uno o más copolímeros o copolímeros de impacto de polipropileno adicionales con el primer copolímero de impacto de polipropileno.

Los elastómeros de olefina adecuados para la presente invención incluyen copolímeros y terpolímeros de poli- $\alpha$ -olefina aleatorios derivados de etileno, propileno, buteno, 1,4-metilpenteno, hexeno, octeno y combinaciones de los mismos. Entre las poliolefinas se incluyen polímeros de etileno, polímeros de propileno y combinaciones de los mismos, incluyendo combinaciones con otras alfa-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. Las poliolefinas elastoméricas típicamente contienen etileno y propileno, y pueden contener otras unidades de monómero olefina C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. También resultan adecuados los copolímeros acetato de vinilo de olefinas. Algunos polímeros de poliolefina particularmente preferentes son los copolímeros de propileno con por lo menos otro monómero olefina, tal como copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de etileno-octeno. Los polímeros más preferentes son los elastómeros de propileno/etileno, los cuales pueden obtenerse de ExxonMobil Chemical bajo la denominación comercial Vistamaxx®. Los grados comerciales adecuados se encuentran comprendidos entre aproximadamente 9% y aproximadamente 16% en peso de etileno, un índice de fluidez de entre aproximadamente 1 y aproximadamente 10 g/10 min, y una densidad de entre aproximadamente 0,86 y 0,88 gramos/centímetro cúbico. Un grado particularmente preferente es Vistamaxx® 6202, que es un elastómero poli(propilén-co-etileno) con aproximadamente 85% propileno y 15% etileno y que presenta un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 9,1 g/10 minutos y una densidad de 0,863 g/cm<sup>3</sup>. Los copolímeros en bloque de olefina, tales como los materiales Infuse® comercializados por Dow que están compuestos de etileno y 1-octeno también resultan muy adecuados para la presente invención. Los homopolímeros de polipropileno con bajos índices de isotacticidad y puntos de fusión, tales como los grados L-MODU® S400, S600 y S900 disponibles de Idemitsu también son poliolefinas elastoméricas adecuadas. El procedimiento para preparar dichos polímeros se describe en detalle en la patente US n° 6.797.774 (asignada a Idemitsu Petrochemical Co., Ltd. de Tokyo, JP) junto con diversas formulaciones de adhesivo termofusible.

Los cauchos de etileno-propileno (EPR, por sus siglas en inglés) también pueden utilizarse como componentes elastoméricos. El término EPR, tal como se utiliza en la presente memoria, se refiere a copolímeros elastoméricos de

etileno y propileno, o dichos copolímeros modificados con monómeros funcionales. Entre los monómeros funcionales se incluye una clase de compuestos orgánicos insaturados que contienen uno o más grupos funcionales, incluyendo un grupo ácido carboxílico ( $-\text{COOH}$ ), un grupo anhídrido ( $-\text{CO}-\text{O}-\text{CO}-$ ), un grupo hidroxilo ( $-\text{OH}$ ), un grupo éter ( $-\text{OR}$ , R es un radical hidrocarburo), grupos de amina primaria, secundaria y terciaria y un grupo éster. El contenido de propileno en el copolímero se encuentra comprendido en el intervalo de entre 15% y 70% en peso, preferiblemente de entre 20% y 45% en peso. El término EPDM se refiere a terpolímeros elastoméricos que comprenden entre 15% y 70% en peso, preferiblemente entre 20% y 45% en peso, de propileno; entre 20% y 80% en peso de etileno y entre 2% y 15% en peso de un dieno, por ejemplo 1,4-hexadieno, norbornadieno, etilideno-norborneno, dicitopentadieno, butadieno e isopreno. El EPDM utilizado en la presente memoria incluye además versiones funcionalmente modificadas de terpolímeros que contienen los grupos funcionales mencionados anteriormente en la presente memoria. Los cauchos EPR y EPDM se encuentran disponibles comercialmente en Exxon Chemical Company bajo el nombre comercial Vistalon y de DMS Polymers, Inc., bajo el nombre comercial Kelton. Los grupos anhídrido que contienen EPDM funcionalmente modificados son comercializados bajo el nombre comercial Exxelor por Exxon Chemical Company. Tal como puede observarse a partir de lo descrito anteriormente, el contenido preferente de caucho EPR o EPDM es de entre 5% y 65% en peso. Con un contenido inferior a 5% hay una cohesividad insuficiente, mientras que a más de 65%, la viscosidad de la composición se torna excesivamente elevada. La composición lo más preferiblemente contiene entre 15% y 40% en peso de EPR o EPDM, o una mezcla de los mismos.

El elastómero de olefina se encuentra presente generalmente en las composiciones adhesivas en cantidades de entre aproximadamente 1% y 30% en peso de la composición, preferiblemente se utilizan entre aproximadamente 2,5 y 20% en peso, y lo más preferiblemente, entre aproximadamente 5 y 15% en peso. También pueden utilizarse mezclas de dos o más elastómeros de olefina. Por ejemplo, también puede utilizarse una mezcla de un primer elastómero de olefina y un segundo elastómero de olefina que es diferente del primer elastómero de olefina. Entre aproximadamente 0% y aproximadamente 30% en peso de uno o más elastómeros de olefina adicionales pueden mezclarse junto con el primer elastómero de olefina, si se desea.

Con el fin de mostrar el inesperado equilibrio de propiedades de la presente invención, también deben encontrarse presente una especie de polietileno de baja densidad o mezcla de especies de polietileno de baja densidad. Estas especies son poli(etileno-co-alfa-olefina) en la que el comonómero 1-olefina puede seleccionarse entre 1-buteno, 1-hexeno, 1-octeno y similares. Con el fin de garantizar que las propiedades no resulten comprometidas, estas especies de polietileno deberían presentar un peso molecular adecuado según se estima mediante valores de índice de fluidez de entre 10 y 1.000 g/10 min ( $190^{\circ}\text{C}/2,16$  kg). Con el fin de garantizar una buena compatibilidad con los demás componentes termofusibles, la densidad de las especies de polietileno de baja densidad presentes, debería ser inferior a  $0,94$  g/cm<sup>3</sup>, según se determina mediante el método descrito en la norma ASTM D792-00. Aunque puede utilizarse cualquier polímero comprendido en el intervalo de propiedades descritas anteriormente en la presente memoria, los polímeros de poliolefina preferentes que resultan útiles en la presente invención se encuentran disponibles en Dow Chemical Co. bajo las denominaciones comerciales Affinity® y Engage®. Entre otros grados adecuados se incluyen Petrothene GA GA584189 de LyondellBasell, así como los materiales de polietileno de baja densidad lineales Dow DNDB 1077. También pueden utilizarse poliolefinas funcionalizadas, tales como GA1000R de Dow Chemical.

También deben encontrarse presentes en la invención agentes de nucleación de poliolefina. Los agentes de nucleación adecuados para la presente invención son generalmente de la subclase de agentes de nucleación conocidos como agentes clarificadores que se utilizan comúnmente en los paquetes de aditivos de poliolefinas para promover la cristalización rápida. Entre los materiales adecuados se incluyen los derivados dibencilidén sorbitol, tales como Millad 3988 y Millad NX8000 suministrados por Milliken, así como Irgaclear D producido por BASF. Entre otros agentes adecuados se incluyen sistemas de amida aromáticos, tales como NJ Star NU-100 proporcionado por New Japan Chemical Company.

El agente de nucleación se encuentra generalmente presente en las composiciones adhesivas en cantidades de entre aproximadamente 0,05 y 5,0% en peso de la composición, preferiblemente se utilizan entre aproximadamente 0,1% y 2,5% en peso, y lo más preferiblemente, entre aproximadamente 0,2 y 1,0% en peso. También pueden utilizarse mezclas de dos o más agentes de nucleación. Por ejemplo, también puede utilizarse una mezcla de un agente de nucleación y un segundo agente de nucleación que es diferente del primer agente de nucleación. Puede mezclarse entre aproximadamente 0,05% y aproximadamente 5,0% en peso de uno o más agentes de nucleación adicionales junto con el primer agente de nucleación, si se desea. El agente de nucleación puede utilizarse directamente en forma de polvo, en forma de una suspensión en una porción de agente plastificante adecuado, o como un componente en una mezcla madre de un polímero adecuado, tal como Milliken NX-10.

Una resina que proporciona adherencia, tal como se define en la presente descripción, puede ser una molécula o una macromolécula, generalmente un compuesto químico o un polímero de peso molecular moderadamente bajo, en comparación con los polímeros comunes, procedente de una fuente natural o de un procedimiento químico o de una combinación de los mismos, que en general potencia la adhesión de una composición adhesiva termofusible final. Entre las resinas representativas se incluyen las resinas de hidrocarburo  $\text{C}_5/\text{C}_9$ , los politerpenos sintéticos, la colofonia, los ésteres de colofonia, los terpenos naturales y similares. Más particularmente, entre las resinas que proporcionan adherencia útiles se incluyen cualesquiera resinas compatibles o mezclas de las mismas, tales como

(1) colofonias naturales y modificadas, incluyendo la colofonia de goma, la colofonia de madera, la colofonia de talloil, la colofonia destilada, la colofonia hidrogenada, la colofonia dimerizada y la colofonia polimerizada; (2) ésteres de glicerol y pentaeritritol de colofonias naturales y modificadas, incluyendo el éster de glicerol de colofonia de madera pálida, el éster de glicerol de colofonia hidrogenada, el éster de glicerol de colofonia polimerizada, el éster de pentaeritritol de colofonia hidrogenada y el éster de pentaeritritol de colofonia con modificación fenólica; (3) copolímeros y terpolímeros de terpenos naturales, tales como estireno/terpeno y alfa-metil estireno/terpeno; (4) resinas de politerpeno que resultan generalmente de la polimerización de hidrocarburos terpeno, tales como el monoterpeno bicíclico conocido como pineno, en presencia de catalizadores de Friedel-Crafts a temperaturas moderadamente bajas; también se encuentran incluidas las resinas de politerpeno hidrogenadas; (5) resinas de terpeno con modificación fenólica y derivados hidrogenados de los mismos, tales como, por ejemplo, el producto de resina resultante de la condensación, en un medio ácido, de un terpeno bicíclico y un fenol; (6) resinas de hidrocarburo de petróleo alifático resultantes de la polimerización de monómeros que consisten principalmente en olefinas y diolefinas; también se encuentran incluidas las resinas de hidrocarburo de petróleo alifático hidrogenado, y (7) resinas de hidrocarburo cíclico de petróleo y los derivados hidrogenados de los mismos. Pueden requerirse mezclas de dos o más de las resinas que proporcionan adherencia anteriormente indicadas para algunas formulaciones. También se encuentran incluidas las resinas C5 cíclicas o acíclicas y las resinas acíclicas o cíclicas modificadas aromáticas.

La resina que proporciona adherencia debería presentar un punto de reblandecimiento de anillo y bola (medido según la norma ASTM E28) de por lo menos aproximadamente 40°C, más preferiblemente de entre aproximadamente 80°C y 140°C y lo más preferiblemente de entre aproximadamente 85°C y 135°F. Un agente de pegajosidad preferente presenta un punto de reblandecimiento de anillo y bola de entre aproximadamente 85°C y 140°C y puede obtenerse de ExxonMobil Chemical bajo los nombres comerciales de Escorez® 5400, 5415, 5600 y 5615. Otras resinas que proporcionan adherencia preferentes son las resinas de hidrocarburo alifático parcialmente hidrogenado, tales como Eastotac® H100L y Eastotac® H100R, así como las resinas C5 alifáticas no hidrogenadas y las resinas C5 modificadas aromáticas de baja aromaticidad, tales como Piccotac® 1095 y Piccotac® 9095, respectivamente.

Los agentes de pegajosidad se encuentran generalmente presentes en las composiciones adhesivas en una cantidad superior a la cantidad del copolímero de impacto de polipropileno. Dentro de este intervalo, se utilizan cantidades de entre aproximadamente 5 y 70% en peso de la composición, preferiblemente de entre aproximadamente 10 y 60% en peso, y lo más preferiblemente de entre aproximadamente 25 y 55% en peso. También pueden utilizarse mezclas de dos o más resinas que proporcionan adherencia. Por ejemplo, también puede utilizarse una mezcla de una primera resina que proporciona adherencia y una segunda resina que proporciona adherencia que es diferente de la primera resina que proporciona adherencia. Puede mezclarse entre aproximadamente 5% y aproximadamente 70% en peso de una o más resinas que proporcionan adherencia adicionales con la primera resina que proporciona adherencia, si se desea.

El componente plastificante que resulta útil en la presente invención puede seleccionarse de entre cualquiera de los aceites de base mineral, aceites de base petróleo, resinas líquidas, elastómeros líquidos, polibuteno, poliisobutileno, plastificantes de ftalato y benzoato y aceite de soja epoxidado. Un plastificante se define en términos generales como una composición típicamente orgánica que puede añadirse a los cauchos termoplásticos y a otras resinas para mejorar la extrusionabilidad, flexibilidad, trabajabilidad y capacidad de estiramiento del sellante acabado. Puede resultar útil cualquier material que fluya a temperatura ambiente o a las temperaturas de aplicación y que sea compatible en las composiciones de la presente invención. Preferentemente, el plastificante presenta una baja volatilidad a temperaturas superiores a aproximadamente 40°C. Los plastificantes utilizados más comúnmente son aceites que son principalmente aceites de hidrocarburo, de bajo contenido en aromáticos y que son de carácter parafínico o nafténico. Los aceites preferiblemente presentan una baja volatilidad, son transparentes y presentan el mínimo color y olor posible. La presente invención puede incluir además oligómeros de olefina, polímeros de bajo peso molecular, aceites vegetales y sus derivados y aceites plastificantes similares. Los plastificantes sólidos también pueden resultar útiles para la presente invención. Entre los ejemplos de dichos plastificantes se incluyen el dibenzoato de 1,4-ciclohexano dimetanol, tribenzoato de glicerilo, tetrabenzoato de pentaeritritol y dicitlohexilftalato. Resultan preferibles los aceites basados en el petróleo con aceites minerales nafténicos adecuados útiles en la presente invención de los tipos indicados anteriormente en la presente memoria; se encuentran disponibles comercialmente en Nynas, bajo el nombre comercial Nyplast®. Entre los plastificantes líquidos adecuados se incluyen polibuteno, tal como los materiales de la serie Indopol® suministrados por Ineos. Según se requiera, también pueden utilizarse mezclas de plastificantes para ajustar el rendimiento del uso final y las propiedades finales.

La composición adhesiva contiene entre aproximadamente 1% y aproximadamente 60%, preferentemente entre aproximadamente 5% y aproximadamente 55%, más preferentemente entre aproximadamente 10% y aproximadamente 60%, en peso, de un plastificante. También pueden utilizarse mezclas de dos o más plastificantes. Por ejemplo, también puede utilizarse una mezcla de un primer plastificante y un segundo plastificante que es diferente del primer plastificante. Entre aproximadamente 1% y aproximadamente 60% en peso de uno o más plastificantes adicionales puede mezclarse junto con el primer plastificante si se desea.

La composición de la presente invención puede contener además entre aproximadamente 0 y 30% en peso de un tensioactivo para hacer que el adhesivo resulte más hidrofílico y proporcione permeabilidad al agua a la composición. Los tensioactivos adecuados para la utilización en la presente memoria comprenden tipos catiónicos, aniónicos o no iónicos. El tensioactivo más preferente se selecciona de entre un grupo de tensioactivos no iónicos con un HLB inferior a 15. Entre estos tensioactivos se incluyen las aminas y amidas de alquilo; alcanolaminas y amidas; óxidos de amia; alcoholes grasos etoxilados, ácidos grasos etoxilados, alquilfenoles etoxilados, aminas o amidas etoxiladas, ésteres grasos y aceites etoxilados, ésteres grasos de glicerol y sus derivados etoxilados, derivados de sorbitán, ésteres de glucosa y sacarosa y sus derivados. Los tensioactivos más preferentes presentan un HLB de entre 3 y 12 y se seleccionan de entre un subgrupo que incluye alcoholes grasos etoxilados, ácidos grasos etoxilados, ácido esteárico, ésteres de glicerol de ácidos grasos y sus derivados y derivados de sorbitán. Pueden utilizarse para algunas formulaciones las mezclas de dos o más tensioactivos indicadas anteriormente en la presente memoria.

Tal como se utiliza en la presente memoria, el término "tensioactivo" o "agente activo superficialmente" se refiere a cualquier compuesto que reduce la tensión superficial al disolverlo en agua o soluciones acuosas, o que reduce la tensión interfacial entre dos líquidos, o entre un líquido y un sólido. Entre los ejemplos de tensioactivos adecuados se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, los siguientes:

1. Ésteres de ácidos grasos, tales como ésteres de glicerol, ésteres de PEG y ésteres de sorbitán, incluyendo diestearato de etilenglicol, monoestearato de etilenglicol, mono y/o dioleato de glicerol, dioleato de PEG, monolaurato de PEG, monolaurato de sorbitán, trioleato de sorbitán, etc. Estos tensioactivos se encuentran disponibles en ICI, Rhone-Poulenc y otras fuentes.

2. Etoxilatos no iónicos, tales como etoxilatos de alquilfenol, toxilatos de alcohol, etoxilatos de alquilamina, etc., incluyendo etoxilato de octilfenol, etoxilato de nonilfenol, etoxilatos de alquilamina, etc. Estos tensioactivos se encuentran disponibles en Rhone Poulenc, Union Carbide y otras fuentes.

3. Tensioactivos no iónicos, tales como 2,4,7,9-tetrametil-5-decín-4,7-diol disponibles en Air Products.

4. Copolímeros de óxido de etileno/óxido de propileno, los cuales se encuentran disponibles en Union Carbide, BASF, etc. Debe indicarse que estos y otros tensioactivos pueden mezclarse en caso necesario para producir la mezcla con las mejores propiedades de rendimiento hidrofílico.

Se ha encontrado que Atmer® 129, un monoestearato de glicerol, fabricado por Uniquema Corporation; Atmer® 688, una mezcla de tensioactivo no iónico fabricada por ICI Americas, Inc., y tensioactivo Aerosol® OT 100% (sulfosuccinato de dioctilsodio) fabricado por Cytac Industries, Inc., son tensioactivos preferentes para la utilización en la presente composición adhesiva.

La presente invención puede incluir un estabilizador en una cantidad de entre aproximadamente 0% y aproximadamente 5% en peso. Preferentemente se incorpora en la composición entre aproximadamente 0,1% y 5% de un estabilizador. Los estabilizadores que resultan útiles en las composiciones adhesivas indicadoras de humectación termofusible de la presente invención se incorporan para ayudar a proteger los polímeros indicados anteriormente y, de esta manera, al sistema adhesivo total, frente a los efectos de la degradación térmica y oxidativa que se produce normalmente durante la fabricación y aplicación del indicador, así como en la exposición ordinaria del producto final al medio ambiente. Entre los estabilizadores aplicables se encuentran fenoles impedidos de alto peso molecular y fenoles con múltiples funciones, tales como los fenoles que contienen azufre y fósforo. Los fenoles impedidos son bien conocidos por el experto en la materia y pueden caracterizarse como compuestos fenólicos que también contienen radicales estéricamente voluminosos en estrecha proximidad al grupo hidroxilo fenólico de los mismos. En particular los grupos de butilo terciario generalmente se sustituyen en el anillo benceno en por lo menos una de las posiciones orto respecto al grupo hidroxilo fenólico. La presencia de dichos radicales sustituidos estéricamente voluminosos en la vecindad del grupo hidroxilo sirven para retardar su frecuencia de estiramiento y, en correspondencia, su reactividad; de esta manera, este impedimento estérico proporciona al compuesto fenólico sus propiedades estabilizadoras. Entre los fenoles impedidos representativos se 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 pentaeritrol,  
 n-octadecil-3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenilo)propionato,  
 4,4'-metilénbis(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-hidroxi-fenil)propionato de sorbitol.

5 Resulta especialmente preferente como estabilizador, tetraquis-3(3,5-diterc-butil-4-hidroxifenol)propionato de pentaeritritol.

El rendimiento de dichos estabilizadores puede potenciarse adicionalmente mediante la utilización, junto con los mismos, de: (1) agentes sinérgicos tales como, por ejemplo, ésteres y fosfitos de tiodipropionato, y (2) agentes quelantes y desactivadores metálicos tales como, por ejemplo, ácido etilén-diamina-tetraacético, sales del mismo y disalicilalpropilendiimina.

10 Debe entenderse que pueden incorporarse otros aditivos opcionales en la composición adhesiva de la presente invención con el fin de modificar propiedades físicas particulares. Entre ellos pueden incluirse, por ejemplo, materiales tales como absorbedores de luz ultravioleta (UV), tensioactivos, colorantes inertes, p.ej. dióxido de titanio, agentes fluorescentes y cargas. Entre las cargas típicas se incluyen talco, carbonato de calcio, arcilla de sílice, mica, wollastonita, feldespato, silicato de aluminio, alúmina, alúmina hidratada, microesferas de vidrio, microesferas  
15 cerámicas, microesferas termoplásticas, barita y harina de madera. En una realización particular, se puede añadir una cera seleccionada de entre el grupo que consiste en una cera de parafina, una cera microcristalina, una cera de polietileno y una cera de polipropileno a la composición en cantidades de entre 0% y aproximadamente 5% en peso, preferentemente de entre aproximadamente 0,1% y aproximadamente 5% en peso, para ajustar la pegajosidad superficial.

20 La composición adhesiva termofusible de la presente invención puede formularse utilizando cualquiera de las técnicas conocidas en la técnica. Un ejemplo representativo del procedimiento de mezcla implica introducir todos los componentes, excepto el copolímero, en un recipiente de mezcla con camisa dotado de un rotor y después elevar la temperatura de la mezcla hasta un valor comprendido en el intervalo de 135 y 200°C para fundir el contenido. Debe entenderse que la temperatura precisa que debe utilizarse en la presente etapa dependerá de los puntos de fusión  
25 de los ingredientes particulares. Seguidamente se introduce el copolímero en el recipiente bajo agitación y se deja continuar la mezcla hasta formarse una mezcla consistente y uniforme. El contenido del recipiente puede protegerse con gas inerte, tal como dióxido de carbono y/o nitrógeno durante el procedimiento de mezcla entero.

A continuación, el adhesivo termofusible resultante puede aplicarse en los sustratos utilizando una diversidad de técnicas de recubrimiento. Entre los ejemplos se incluyen el recubrimiento por boquilla de ranura, el recubrimiento de  
30 ruedas, el recubrimiento de rodillos, el recubrimiento de soplado en fusión, la extrusión y el recubrimiento de pulverización en espiral.

La composición adhesiva de la presente invención puede utilizarse en varias aplicaciones, tales como, por ejemplo, en artículos higiénicos no tejidos desechables, en transformados del papel, envasado flexible, procesamiento de la  
35 madera, sellado de cartones y cajas, etiquetaje y otras aplicaciones de montaje. Entre las aplicaciones particularmente preferentes se incluyen la fabricación de pañales desechables y compresas femeninas, la unión elástica de pañales y calzoncillos para incontinencia de adultos, estabilización central de pañales y compresas, laminado posterior de pañales, conversión de material de filtro industrial, batas quirúrgicas y conjuntos de sábanas quirúrgicas, un vendaje, una cinta, una etiqueta, una hoja de plástico, una hoja no tejida, una hoja de papel, un cartón, un libro, un filtro o un paquete.

#### 40 Ensayos y materiales

Se sometió a ensayo la viscosidad de Brookfield según el método de la norma ASTM D-3236 a 163°C (325°F).

Se determinó el punto de reblandecimiento de anillo y bola con una unidad de Herzog automatizada según el método de la norma ASTM E-28.

Ensayo dinámico de temperaturas (norma ASTM D4440-01).

45 La reología de un adhesivo termofusible dado puede determinarse utilizando un reómetro TA Instruments, tal como un modelo Ares 3. Para los adhesivos listados en las tablas, posteriormente, se utilizó un procedimiento de escalonado de la temperatura para determinar el módulo de almacenamiento, G', a diversas temperaturas, así como la temperatura de transición vítrea, Tg. Se fijó el instrumento a una frecuencia de 10 radianes por segundo; la muestra se fundió a 170°C y la temperatura se redujo a -40°C a razón de 10°C por minuto. Las placas paralelas  
50 utilizadas presentaban un diámetro de 25 mm y una separación de 1,6 milímetros.

**EJEMPLOS**

Materias primas:

Nyflex 222B es un aceite de proceso nafténico rigurosamente hidrotratado disponible en Nynas Corporation.

5 Escorez 5615 es una resina de hidrocarburo cicloalifático modificada aromática hidrogenado con un punto de reblandecimiento de 130°C. Se encuentra disponible en ExxonMobil Chemical.

Escorez 5400 es una resina de hidrocarburo cicloalifático hidrogenado con un punto de reblandecimiento de 103°C. Se encuentra disponible en ExxonMobil Chemical.

Pro-fax RP591V es un copolímero de propileno aleatorio disponible en Lyondellbasell Polymers. RP591V presenta un índice de fluidez (230°C/2,16 kg) de 100 g/10 min y una densidad de 0,90 g/cm<sup>3</sup>.

10 Pro-fax EP501V es un copolímero de propileno disponible en Lyondellbasell Polymers. EP501V presenta un índice de fluidez (230°C/2,16 kg) de 100 g/10 min y una densidad de 0,90 g/cm<sup>3</sup>.

Vistamaxx 6202 es un elastómero basado en propileno catalizado por metalloceno disponible en ExxonMobil Chemicals. Contiene 85% de propileno y 15% de etileno en peso. Presenta un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 9,1 g/10 min y una densidad de 0,863 g/cm<sup>3</sup>.

15 Dow Infuse 9807 copolímero en bloque de olefina con un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 15 g/10 min y una densidad de 0,88 g/cm<sup>3</sup>.

Cera 104N es una cera de polietileno con un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 118°C y una densidad de 0,93 g/cm<sup>3</sup>. Se encuentra disponible en Hana Corporation.

20 Dow Affinity GA 1900 es un plastómero de poliolefina con un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de aprox. 1.000 g/10 min y una densidad de 0,87 g/cm<sup>3</sup> y

Dow DNDB-1077 es un polietileno de baja densidad lineal con un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 100 g/10 min y una densidad de 0,93 g/cm<sup>3</sup>.

LyondellBasell Petrothene GA 588189 es un copolímero de polietileno de baja densidad lineal (comonomero butano) con un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 105 g/10 min y una densidad de 0,93 g/cm<sup>3</sup>.

25 Dow Engage 8402 es un elastómero de poliolefina de etileno-octeno con un índice de fluidez (190 °C/2,16 kg) de 30 g/10 min y una densidad de 0,90 g/cm<sup>3</sup>. Se encuentra disponible en Dow.

Irganox 1010 es tetraquis(3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol disponible en muchos proveedores.

Irgafos 168 es tris(2,4-di-terc-butilfenil) fosfato y se encuentra disponible en muchos proveedores.

30 Millad NX8000 es un agente de nucleación basado en el sorbitol disponible en Milliken.

Procedimiento:

35 Todas las formulaciones se produjeron a una escala de 300 g utilizando el método siguiente. Se cargó un recipiente de acero de 475 ml con aceite mineral, antioxidantes, agente clarificador, resina que proporciona adherencia y el polietileno de baja densidad. En caso de hallarse presente, en este punto también se añade cera. Se utilizó una manta calefactora controlada digitalmente con un termopar interno para calentar gradualmente la formulación hasta la temperatura objetivo (177 a 190°C). Tras adquirir la mezcla una apariencia mayoritariamente homogénea, la solución se agitó mecánicamente entre 100 a 200 rpm y se añadió gradualmente la poliolefina de módulo bajo seguido del copolímero aleatorio de polipropileno. La mezcla fundida transparente a ligeramente turbia resultante se mantuvo a la temperatura objetivo durante 30 a 120 minutos adicionales hasta que aparentemente se encontrase totalmente homogeneizada. Después de este tiempo, se retiró el recipiente de la manta calefactora y se recolectaron las muestras para los ensayos.

40

**Ejemplo 1 y Ejemplos comparativos 1 y 2**

La Tabla 1 describe la composición del Ejemplo 1 de la invención, así como de los Ejemplos comparativos 1 (EC1) y 2 (EC2).

Tabla 1. Formulación del Ejemplo 1 y Ejemplos comparativos

Formulación	Ejemplo 1	EC1	EC2
Nyflex 222B, % en peso	30,0	30,0	30,0
104N Wax, % en peso	-	12,5	-
Escorez 5400, % en peso	35,5	35,5	35,5
Irgafos 168, % en peso	0,8	0,8	0,8
Millad NX8000, % en peso	0,2	0,2	-
Affinity GA 1900, % en peso	12,5	-	12,7
Profax RP591V, % en peso	12,5	12,5	12,5
Vistamaxx 6202, % en peso	8,5	8,5	8,5
RBSP, °C	143	140	130
Viscosidad a T=135°C, cP	19.600	11.950	18.800
149°C, cP	11.925	6.850	11.570
163°C, cP	7.563	4.462	7.425
177°C, cP	5.125	3.112	5.100
191°C, cP	3.890	2.375	3.270
T-xover, °C	115	115	72
Tan $\delta$ , 75°C	0,2	1,6	1,5
Tan $\delta$ , 50°C	0,2	1,1	0,2
Tan $\delta$ , 25°C	0,2	0,1	0,3

Nota: la temperatura de cruce (T-xover) y tan  $\delta$  de los datos del análisis mecánico dinámico recopilados en un reómetro ARES, enfriando de 170 a -40°C a 10 rad/s en placas paralelas de 25 mm.

Aunque el Ejemplo 1 y el EC2 pueden mostrar viscosidades similares, pueden observarse diferencias significativas en su comportamiento térmico. Específicamente, el Ejemplo 1, que contenía el agente NX8000, mostraba un tiempo de fijado significativamente mejorado, tal como muestra la temperatura de cruce más elevada y las tendencias de  $\delta$  observadas en las tendencias de enfriamiento del análisis mecánico dinámico (DMA, por sus siglas en inglés) en la Tabla 1. Cabe destacar que la temperatura de cruce de 115°C del Ejemplo 1 en comparación con el valor de 72°C para el EC2, que sugiere un fijado mucho más rápido con el enfriamiento. El proceso de solidificación observado en el Ejemplo 1 es rápido y completo al reducir las temperaturas por debajo del punto de cruce tal como indican los valores de tan  $\delta$  bajos y consistentemente inferiores a la unidad a 75, 50 y 25°C). El Ejemplo comparativo 1 (EC1) realizado con cera de polietileno cristalino en lugar del polietileno de baja densidad mostraba un fijado rápido inicial según el punto de cruce de la curva de enfriamiento del DMA. Sin embargo, a medida que la temperatura caía adicionalmente, se observaron valores de tan  $\delta$  superiores a la unidad, indicando fluidez residual y una solidificación incompleta del ejemplo comparativo que contenía cera, EC2.

Con el fin de ilustrar los beneficios de la combinación única del polietileno de baja densidad junto con agentes de nucleación para el rendimiento final, se prepararon muestras de ensayo en forma de hueso de perro para el análisis de las propiedades de tracción de los adhesivos en el volumen. Las curvas de esfuerzo-deformación que comparan la formulación 1 con el EC1 y el EC2 se muestran en la figura 1, y los datos de estos ensayos se resumen en la Tabla 2. Los datos ilustran además los beneficios de utilizar agentes de nucleación en combinación con especies de polietileno de baja densidad. Aunque muestran un alargamiento elevado, las muestra que contiene únicamente

5 poliolefina de módulo bajo, EC2, se deforma fácilmente. A la inversa, la muestra con cera y NX8000, EC1, aunque resulta considerablemente más difícil deformarla, muestra un alargamiento notablemente más bajo. La respuesta del Ejemplo 1 que se lleva a cabo utilizando polietileno de baja densidad en combinación con agente de nucleación muestra un alargamiento muy potenciado respecto al preparado con cera, que quizá no es tan impactante dado que las especies cristalinas de bajo peso molecular proporcionan poca resistencia a la deformación. Sin embargo, bastante sorprendentemente, la formulación del Ejemplo 1 también muestra valores de alargamiento potenciados en comparación con el análogo no nucleado, EC2. De esta manera, la formulación del Ejemplo 1 muestra un equilibrio único de fijado rápido con el enfriamiento pero que muestra propiedades físicas mejoradas que resultan deseables para los adhesivos termofusibles funcionales.

10

Tabla 2. Propiedades mecánicas del Ejemplo 1 y de los Ejemplos comparativos.

Ejemplo	$\sigma_y^a$ MPa (psi)	$\varepsilon_y^b$ %	$\sigma_b^c$ MPa (psi)	$\varepsilon_b^d$ %
1	0,21 (30)	144	0,18 (26)	246
EC1	0,46 (67)	32	0,32 (47)	154
EC2	0,20 (29)	95	0,13 (19)	192

<sup>a</sup> $\sigma_y$ =esfuerzo a la fluencia; <sup>b</sup> $\varepsilon_y$ =deformación a la fluencia; <sup>c</sup> $\sigma_b$ =esfuerzo a la rotura; <sup>d</sup> $\varepsilon_b$ =deformación a la rotura

15 Ejemplo 2 y Ejemplos comparativos 3 y 4

La Tabla 3 muestra formulaciones diseñadas para subrayar adicionalmente la necesidad de la combinación inventiva de agente de nucleación y polietilenos de baja densidad con el fin de mejorar el rendimiento de las formulaciones adhesivas. El Ejemplo 2 se preparó utilizando un agente de nucleación NX8000 en combinación con un polietileno de baja densidad. Se preparó el Ejemplo comparativo 3 (EC3) utilizando ninguno de los componentes inventivos, mientras que el Ejemplo comparativo 4 (EC4) se preparó únicamente con NX8000 y sin polietileno de baja densidad. Se proporcionan los datos de propiedades físicas de las formulaciones en la Tabla 3, mientras que la figura 2 muestra tan  $\delta$  (G''/G') como función de la temperatura de las muestras.

20

Tabla 3. Formulación para el Ejemplo 2 y los Ejemplos comparativos 3 y 4.

25

Formulación	Ejemplo 2	EC3	EC4
Nyflex 222B, % en peso	33,4	43,6	43,4
Escorez 5400, % en peso	35,6	35,6	35,6
Irganox 1010, % en peso	0,27	0,27	0,27
Irgafos 168, % en peso	0,53	0,53	0,53
Millad NX8000, % en peso	0,20	0,00	0,20
Affinity GA 1900, % en peso	10,0	0,00	0,00
Profax RP591V, % en peso	10,0	10,00	10,00
Vistamaxx 6202, % en peso	10,0	10,00	10,00

## ES 2 681 848 T3

Formulación	Ejemplo 2	EC3	EC4
RBSP, °C	134	122	139
Viscosidad a 149°C, cP	9.212	4.687	5.162
Viscosidad a 163°C, cP	5.950	2.990	3.095
Viscosidad a 177°C, cP	3.825	2.065	2.195
Viscosidad a 191°C, cP	3.085	1.470	1.522
T-xover, °C	115	67	109
Tan $\delta$ , 100 °C	0,2	4,6	0,6
Tan $\delta$ , 90 °C	0,2	3,6	0,8
Tan $\delta$ , 75 °C	0,2	2,0	0,6
Tan $\delta$ , 50 °C	0,2	0,3	0,3
Tan $\delta$ , 25 °C	0,2	0,3	0,2

5 Quizás como se esperaba, el EC3, que no contiene ningún componente de la invención, mostraba una temperatura de cruce significativamente más baja en la curva de enfriamiento del DMA que el Ejemplo 2 o el EC4. A pesar de ello, los valores de tan  $\delta$  (G''/G') se mantuvieron relativamente sin cambios tras enfriar el material por debajo del punto de cruce, sugiriendo que las propiedades del material se mantienen estables a medida que se enfría hasta la temperatura ambiente.

10 El EC4 preparado con NX8000 únicamente muestra un punto de cruce elevado en comparación con el de EC3. Sin embargo, los valores de tan  $\delta$  observados para EC4 presentan una tendencia estable de caída una vez el material se ha enfriado a una temperatura inferior a la de cruce de aprox. 110°C, alcanzando únicamente un mínimo una vez la muestra ha alcanzado aprox. 25°C. El lento desarrollo de las propiedades finales observadas en la curva de enfriamiento del DMA para el EC4 sugiere que la eficacia de la nucleación se ve significativamente comprometida. Es conocido que los agentes clarificadores, tales como NX8000, inducen una cristalización rápida en polipropilenos en volumen, tales como Pro-fax RP591V utilizados en los ejemplos mostrados en la Tabla 3. Sin ceñirse a una teoría, el elevado punto de cruce de EC4 sugiere que el NX8000 es capaz de promocionar la gelación; a pesar de 15 ello, el lento desarrollo de propiedades indicado por la tendencia de tan  $\delta$  sugiere que EC4 conserva algo de fluidez más allá del punto de cruce, alcanzando únicamente su estado final hasta alcanzar temperaturas mucho más bajas. Nuevamente, sin ceñirse a una teoría, resulta posible que los niveles relativamente elevados de agente plastificante utilizado para mantener la viscosidad y el rendimiento global adecuados para una diversidad de métodos de recubrimiento y aplicaciones de uso final, retarda la solidificación y retrasa el desarrollo de rigidez final.

20 Los datos de enfriamiento del DMA para el Ejemplo 2 preparado con la combinación inventiva de agente NX8000 y polietileno de baja densidad mostraban una temperatura de cruce similarmente elevada, tal como se observa en el EC4. Sin embargo, al contrario que el EC4, los valores de tan  $\delta$  observados que se recogieron en el Ejemplo 2 se observa que caen hasta un mínimo una vez la temperatura cae por debajo del punto de cruce; los valores de tan  $\delta$  se mantienen bajos para el Ejemplo 2 a medida que la muestra se enfría hasta la temperatura ambiente. 25 Nuevamente, sin ceñirse a una teoría, los datos del DMA sugieren que la utilización de NX8000 en tándem con un polietileno de baja densidad conduce a adhesivos formulados que desarrollarán sus propiedades de manera más completa durante el enfriamiento. Dicho comportamiento beneficia en gran medida una diversidad de usos finales en los que se requiere el rápido desarrollo de módulo después de la aplicación.

### Ejemplo 3 y Ejemplo comparativo 5

30 El Ejemplo 3 muestra la utilidad de la invención en formulaciones de baja viscosidad significativamente plastificadas especialmente adecuadas para usos finales que requieren una aplicación a baja temperatura y/o adhesivos de baja viscosidad. Incluso en las formulaciones de baja viscosidad preparadas mediante la utilización de cantidades elevadas de componentes plastificantes, se demuestra que la combinación inventiva muestra puntos de cruce

elevados así como un fijado rápido según miden las tendencias de tan  $\delta$  respecto al Ejemplo comparativo 5 (EC5) que se genera sin NX8000.

Tabla 4. Formulación del Ejemplo 3 y EC5 y datos de caracterización

<u>Formulación</u>	<u>Ejemplo 3</u>	<u>EC5</u>
Nyflex 222B, % en peso	40,0	40,0
Escorez 5400, % en peso	29,0	29,2
Irgafos 168, % en peso	0,8	0,8
Millad NX8000, % en peso	0,2	-
Affinity GA 1900, % en peso	15,0	15,0
Profax RP591V, % en peso	5,0	5,0
Vistamaxx 6202, % en peso	10,0	10,0
Punto de reblandecimiento de anillo y bola, °C	138	122
Viscosidad a 149°C, cP	4.687	
a 163°C, cP	2.990	
a 177°C, cP	2.065	
a 191°C, cP	1.470	
T-xover, °C	112	51
Tan Delta, 100°C	0,3	4,6
Tan Delta, 90°C	0,3	3,6
Tan Delta, 75°C	0,3	2,0
Tan Delta, 50°C	0,3	0,3
Tan Delta, 25°C	0,3	0,3

5

A continuación, se proporcionan los Ejemplos 5 a 14 ilustrativos adicionales de las composiciones inventivas con las cantidades de ingredientes mostradas en % en peso:

ES 2 681 848 T3

Ejemplo	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Nyflex 222B	24,6	24,6	29,6	25,0	38,2	33,4	33,4	28,4	28,4	24,6	33,4
104N	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escorez 5400	44,4	44,4	44,4	49,0	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	44,4	35,6
Millad NX8000	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Affinity GA 1900	-	-	-	-	-	-	10,0	10,0	12,5	-	-
DNDB 1077	-	-	-	5,0	5,0	10,0	-	-	-	-	-
Engage 8402	-	5,0	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
GA 584189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0	10,0
Profax RP591V	12,5	12,5	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	12,5	11,3	12,5	10,0
Vistamaxx 6202	-	-	-	10,0	10,0	10,0	10,0	12,5	11,3	-	10,0
Infuse 9807	12,5	12,5	10,0	-	-	-	-	-	-	12,5	-
RBSP, °C	139	120	143	140	157	139	134	146	144	141	143
Viscosidad a T= 149 °C, cP	13.300	-	10.925	15.820	9.225	16.925	9.212	18.950	15.250	25.000	15.750
163 °C, cP	7.650	14.950	6.825	9.400	5.762	11.025	5.950	12.170	9.662	13.100	9.950
177 °C, cP	5.200	9.725	4.600	6.537	4.112	7.488	3.825	8.975	7.087	8.900	7.050
191 °C, cP	3.600	6.775	3.412	4.600	2.916	5.488	3.085	6.362	5.025	6.250	5.250
T-xover, °C		110	109	109				112	113		
Tan δ, 100 °C		0,22	0,21	0,26				0,22	0,24		
Tan δ, 90 °C		0,25	0,22	0,21				0,22	0,21		
Tan δ, 75 °C		0,22	0,22	0,21				0,22	0,22		
Tan δ, 50 °C		0,15	0,15	0,19				0,22	0,24		
Tan δ, 25 °C		0,18	0,15	*				0,2	0,22		

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición de adhesivo termofusible, que comprende una mezcla de los componentes siguientes:
  - 5 1% a 30% de un copolímero de polipropileno o un copolímero de impacto de polipropileno o mezclas de los mismos que comprenden una mezcla de copolímeros de polipropileno, una mezcla de copolímeros de impacto de polipropileno o una mezcla de uno o más de dichos copolímeros de polipropileno con uno o más de dichos copolímeros de impacto de polipropileno,
  - 1% a 30% en peso de un elastómero basado en olefina o una mezcla de dichos elastómeros basados en olefina,
  - 10 1 a 30%, preferentemente 2% a 20%, y lo más preferentemente 2,5% a 20% en peso, de un polietileno de baja densidad o mezcla de polietilenos de baja densidad,
  - 0,05 a 5,0% en peso de un agente de nucleación de poliolefina,
  - 5% a 70% en peso de resina que proporciona adherencia que presenta un punto de reblandecimiento de anillo y bola medido según la norma ASTM E28 de por lo menos 80°C y hasta 140°C,
  - 15 1% a 60% en peso de un plastificante,
  - 0,1% a 5% de un estabilizante o antioxidante, y

en el que los componentes suman 100% en peso de la composición y la viscosidad de Brookfield de la composición medida según la norma ASTM D3236-88 es igual o inferior a aproximadamente 80.000 cP a 163°C.
- 20 2. La composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 1, que comprende 2% a 20% en peso de dicho copolímero de polipropileno, dicho copolímero de impacto de polipropileno o dichas mezclas de los mismos.
3. La composición de adhesivo termofusible según la reivindicación 1 o 2, que comprende 2,5% a 20% en peso de dicho elastómero basado en olefina o dicha mezcla de dichos elastómeros basados en olefina.
- 25 4. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende 2% a 20% en peso de dicho polietileno de baja densidad o dicha mezcla de dichos polietilenos de baja densidad.
5. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende 0,1% a 2,5% en peso de dicho agente de nucleación de poliolefina.
- 30 6. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende 10% a 60% en peso de dicha resina que proporciona adherencia.
7. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende 25% a 55% en peso de dicha resina que proporciona adherencia.
8. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el punto de reblandecimiento de anillo y bola de dicha resina que proporciona adherencia de entre 85°C y 135°C.
- 35 9. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende 5% a 55% en peso de dicho plastificante.
10. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende 10% a 50% en peso de dicho plastificante.
- 40 11. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que la viscosidad de Brookfield de la composición es igual o inferior a 40.000 cP a 163°C.
12. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que la viscosidad de Brookfield de la composición es igual o inferior a 20.000 cP a 163°C.
- 45 13. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende 1% a 15% en peso de un polímero auxiliar adicional seleccionado de entre el grupo que consiste en poli(etileno-acetato de vinilo) (EVA), poli-alfa olefina amorfa (APAO), polietileno (PE), polipropileno (PP), polibuteno (PB), poli(estireno-b-isopreno-b-estireno) (SIS), poli(estireno-b-isopreno) (SI), poli(estireno-b-butadieno-b-estireno) (SBS), poli(estireno-b-butadieno) (SB), poli(estireno-b-isopreno-b-butadieno-b-estireno) (SIBS), poli(estireno-b-etileno-b-butileno) (SEB), poli(estireno-b-etileno/butileno-b-estireno) (SEBS), poli(estireno-b-etileno/propileno) (SEP), poli(estireno-b-etileno/propileno-b-estireno) (SEPS),

poli(estireno-b-butadieno-b-butileno-b-estireno) (SBBS), poli(estireno-b-etileno-b-etileno/propileno-b-estireno) (SEEPS) y mezclas de cada uno de los mismos, en la que el polímero auxiliar es un polímero diferente de dichos copolímeros de polipropileno y dichos copolímeros de impacto, dicho elastómeros basado en olefina, dicho polietileno de baja densidad y dicha resina que proporciona adherencia.

- 5 14. La composición de adhesivo termofusible según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende 0,1% a 5% en peso de una cera seleccionada de entre el grupo que consiste en una cera de parafina, una cera microcristalina, una cera de polietileno y una cera de polipropileno.
- 10 15. Uso de una composición de adhesivo según se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en un pañal desechable, una compresa, un salvacamas, un vendaje, una cubierta quirúrgica, una cinta, una etiqueta, una hoja de plástico, una hoja no tejida, una hoja de papel, un cartón, un libro, un filtro o un paquete.

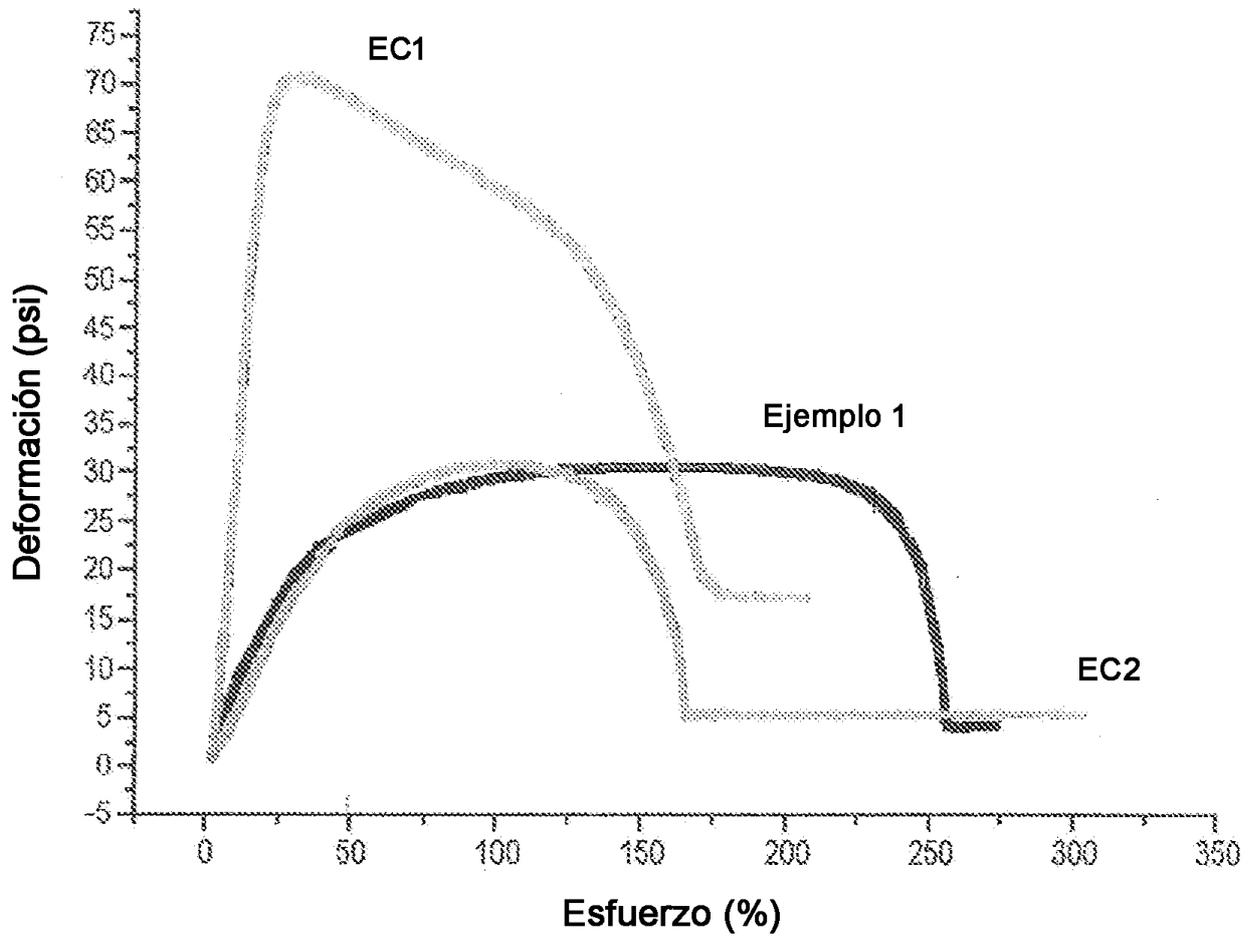


FIGURA 1

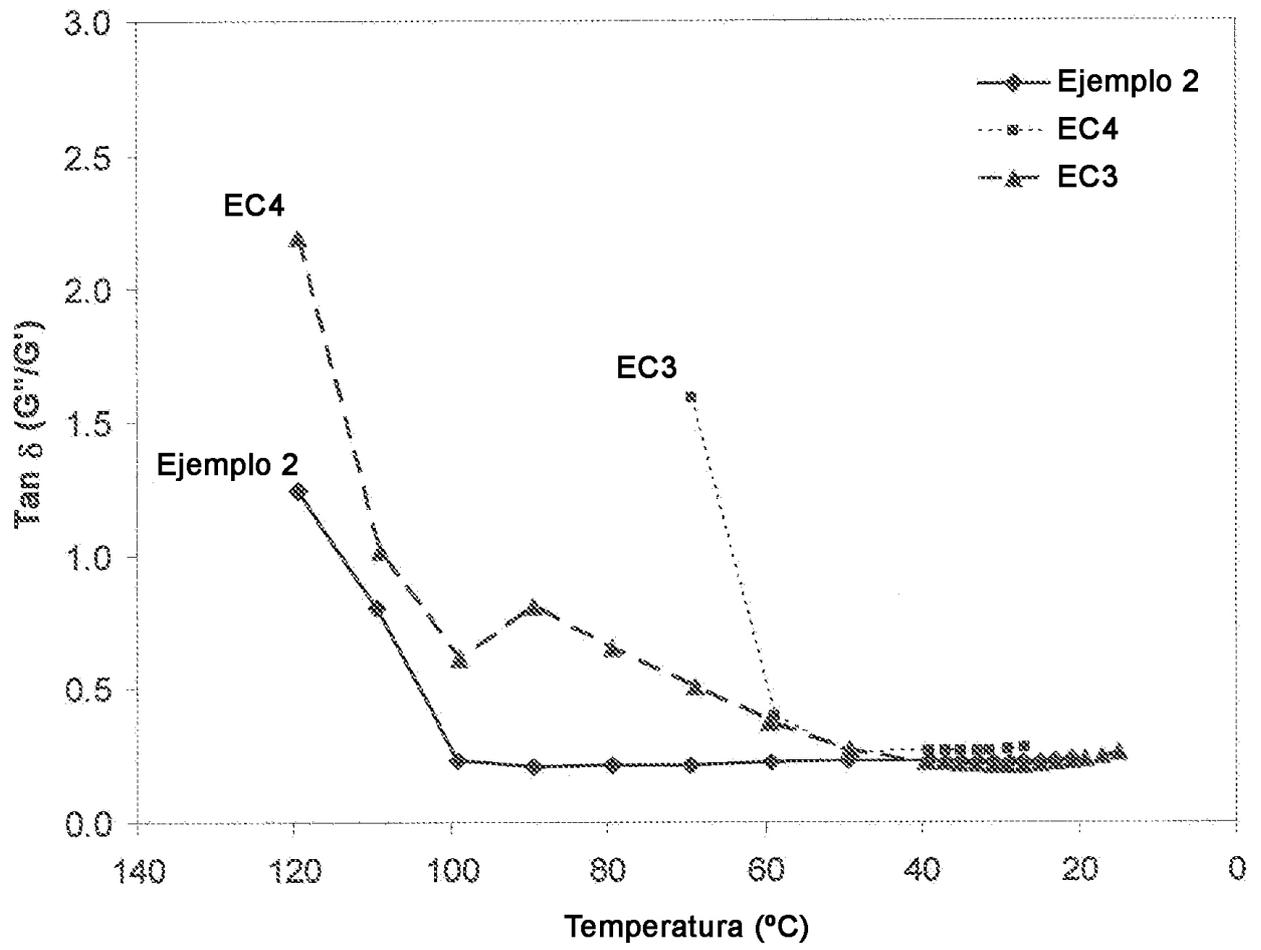


FIGURA 2