

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 079**

51 Int. Cl.:

**C09J 123/18** (2006.01)

**C09J 11/00** (2006.01)

**C09J 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011 E 11820578 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015 EP 2609167**

54 Título: **Adhesivo de poli- $\alpha$ -olefina amorfa de baja temperatura de aplicación**

30 Prioridad:

**26.08.2010 US 377433 P**

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

**08.07.2015**

73 Titular/es:

**HENKEL IP & HOLDING GMBH (100.0%)  
Henkelstrasse 67  
40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**HU, YUHONG;  
PAUL, CHARLES W.;  
DESAI, DARSHAK y  
ALVARADO, SALVADOR**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 540 079 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

Adhesivo de poli- $\alpha$ -olefina amorfa de baja temperatura de aplicación

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a un adhesivo de poli- $\alpha$ -olefina amorfa de baja temperatura de aplicación usado en artículos no tejidos. El adhesivo es particularmente útil en la construcción de artículos no tejidos, por ejemplo, artículos absorbentes desechables tales como pañales, artículos de higiene femenina, dispositivos para la incontinencia en adultos, empapadores, protectores de cama, absorbentes industriales y similares.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los adhesivos termofusibles se aplican a un sustrato mientras está en estado fundido y se enfrían para endurecer la capa adhesiva. Dichos adhesivos se usan ampliamente para diversas aplicaciones industriales y comerciales tales como el montaje y envasado de productos, y se han usado ampliamente en la industria de los productos textiles no tejidos para fabricar artículos no tejidos. En dichas aplicaciones, el adhesivo se aplica en al menos un sustrato para la unión del sustrato a un segundo sustrato similar o diferente.

En un adhesivo termofusible, el polímero base proporciona fuerza de cohesión y elasticidad. El uso de un polímero de alto peso molecular o alto contenido polimérico generalmente potencia la fuerza de cohesión y la adhesión. Sin embargo, también produce un aumento significativo de la viscosidad de la masa fundida. Un adhesivo termofusible con alta viscosidad puede requerir una temperatura de procesamiento muy elevada, a la que los polímeros son susceptibles a la degradación, la carbonización, la gelificación y la pérdida de adherencia. Por otra parte, la temperatura de procesamiento alta aumenta el coste de energía, hace peligrar la seguridad y deforma/decolora la película de sustrato polimérico.

Se conocen adhesivos termofusibles de baja temperatura de aplicación convencionales, por ejemplo, adhesivos a base de poliolefinas de estireno-butadieno-estireno, estireno-isopreno-estireno y metaloceno. Sin embargo, los adhesivos a base de poli- $\alpha$ -olefina amorfa no se procesan a baja temperatura a menos que se añadan grandes cantidades de diluyentes de bajo peso molecular para reducir la viscosidad del adhesivo. La adición de altos niveles de diluyentes, tales como agentes de pegajosidad y ceras, reduce la resistencia mecánica del adhesivo, y lo que es más importante, genera una menor resistencia al flujo a la temperatura corporal. Además, con el tiempo, los diluyentes de bajo peso molecular del adhesivo tienden a migrar y se separan del adhesivo, lo que afecta aún más a la resistencia y al aspecto del adhesivo.

Existe la necesidad de un adhesivo termofusible que se pueda aplicar a baja temperatura, es decir, por debajo de aproximadamente 150 °C, que tenga una menor cantidad de diluyentes, sin sacrificar la resistencia mecánica ni el aspecto del adhesivo. Dichos atributos harían que los adhesivos estuvieran particularmente bien adaptados a su uso en la fabricación de artículos absorbentes desechables. La presente invención aborda dicha necesidad.

## BREVE SUMARIO DE LA INVENCION

Se ha descubierto que el copolímero de poli- $\alpha$ -olefina amorfa que tiene una temperatura de reblandecimiento de aproximadamente 70 a aproximadamente 105 °C y una viscosidad inferior a aproximadamente 1.900 mPa·(1.900 cP) a 190 °C se puede usar en la fabricación de adhesivos termofusibles de baja temperatura de aplicación. Dichos adhesivos encuentran utilidad como adhesivos para la construcción, y están particularmente bien adaptados a la fabricación de artículos absorbentes desechables tales como compresas higiénicas, compresas para la incontinencia, protectores de cama, compresas femeninas, salvaslips, insertos para pañales y similares.

La presente invención se refiere a:

1. Un adhesivo termofusible que comprende al menos el 45 %, basado en el adhesivo, de un copolímero de polibuteno amorfo que tiene una temperatura de reblandecimiento de 70 a 105 °C y una viscosidad inferior a 1.900 mPa(1.900 cP) a 190 °C, así como un valor de  $\tan(\delta)$  superior a 30 a 140 °C, y en el que el adhesivo termofusible tiene una viscosidad inferior a 6.000 mPa(6.000 cP) a 150 °C.
2. El adhesivo termofusible del artículo 1, en el que el copolímero de polibuteno amorfo comprende además comonomero de propileno.
3. El adhesivo termofusible del artículo 2, en el que el copolímero de polibuteno amorfo tiene un contenido de buteno superior al 40 %.

4. El adhesivo termofusible de uno cualquiera de los artículos 1 a 3 que comprende además un agente de pegajosidad que tiene una temperatura de reblandecimiento superior o igual a 80 °C, preferentemente superior o igual a 100 °C.
- 5 5. El adhesivo termofusible del artículo 4, en el que el agente de pegajosidad se selecciona del grupo que consiste en resinas C5, destilados de petróleo, hidrocarburos hidrogenados, C5/C9, politerpenos, colofonia, colofonia hidrogenada y ésteres de colofonia, y mezclas de los mismos.
- 10 6. El adhesivo termofusible del artículo 1 que comprende además una cera cristalina que tiene un punto de fusión superior a 60 °C.
- 15 7. El adhesivo termofusible del artículo 6, en el que la cera cristalina se selecciona del grupo que consiste en cera de Fischer-Tropsch, cera a base de petróleo, cera convencional, cera natural, cera funcionalizada, copolímeros de poliolefina y mezclas de los mismos.
- 20 8. El adhesivo termofusible del artículo 1 que está esencialmente exento de cera y/o plastificante.
- 25 9. El adhesivo termofusible del artículo 1 que comprende más del 50 % en peso, preferentemente más del 60 % en peso del copolímero de polibuteno amorfo.
- 30 10. El adhesivo termofusible del artículo 1, en el que el adhesivo tiene un valor máximo de tracción superior a 379,21 kPa (55 psi) a 23 °C a una velocidad de arrastre de 30,48 cm/min (12 pulgadas/min).
- 35 11. Un artículo que comprende el adhesivo del artículo 1.
- 40 12. El artículo del artículo 11 que es un producto de higiene personal, un producto sanitario, médico, doméstico o industrial.
- 45 13. El artículo del artículo 12 que es un pañal, un pañal no desechable, una compresa femenina, absorbentes para carne y productos para la incontinencia en adultos.
- 50 14. Un método que comprende aplicar el adhesivo del artículo 1 a 150 °C o una temperatura inferior en un sustrato; y aplicar un segundo sustrato sobre el adhesivo, uniéndolos de este modo.
- 55 15. El método del artículo 14, en el que el primer y/o segundo sustrato es una película no tejida.
- 60 16. El método del artículo 15, en el que el adhesivo se aplica sobre el sustrato mediante pulverización en estado fundido, diseño en espiral, pulverización aleatoria y/o recubrimiento de ranuras con un intervalo de adición de 0,1 a 20 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 0,1 a 10 g/m<sup>2</sup>.
- En una realización preferida, el adhesivo termofusible de acuerdo con la presente invención proporciona un adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación.
- En una realización preferida adicional, el copolímero de polibuteno amorfo del adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación de acuerdo con la presente invención está copolimerizado con comonomeros de etileno, propileno, hexeno y/u octeno.
- En otra realización preferida, el adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación de acuerdo con la presente invención comprende además un agente de pegajosidad que tiene una temperatura de reblandecimiento superior o igual a 80 °C.
- Otra realización preferida más proporciona un artículo fabricado con el adhesivo de baja temperatura de aplicación de acuerdo con la presente invención. Los artículos incluyen artículos absorbentes desechables tales como compresas higiénicas, compresas para la incontinencia, protectores de cama, compresas femeninas, salvaslips, insertos para pañales, absorbentes para carne y similares.
- Otra realización preferida se dirige a un método de aplicación del adhesivo de baja temperatura de aplicación de acuerdo con la presente invención a 150 °C o una temperatura inferior en un primer sustrato y de aplicación de un segundo sustrato sobre el adhesivo, uniéndolos de este modo.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se dirige a composiciones adhesivas que comprenden copolímero de poli- $\alpha$ -olefina amorfa, composiciones adhesivas que tienen mejores características de rendimiento y/o menor coste que los adhesivos termofusibles convencionales. Se ha descubierto que los copolímeros de polibuteno amorfo que tienen una temperatura de reblandecimiento de 70 a 105 °C y una viscosidad inferior a 1.900 mPa(1.900 cP) a 190 °C poseen

propiedades deseables y se pueden usar para fabricar un adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación para artículos absorbentes desechables.

A los efectos de la presente divulgación, el término "poli- $\alpha$ -olefina" significa un copolímero de poli- $\alpha$ -olefina atáctica que es amorfa con menor cristalinidad.

5 El copolímero de polibuteno amorfo tiene una temperatura de reblandecimiento de anillo y bola (medido de acuerdo con la norma ASTM E28) de 70 a 105 °C. La temperatura de reblandecimiento de anillo y bola se refiere al contenido de buteno del copolímero. Al variar los niveles de buteno del copolímero, se puede seleccionar la temperatura de reblandecimiento deseado del copolímero. El polibuteno preferido es una poli- $\alpha$ -olefina atáctica de alto contenido de  
10 1-buteno. La expresión "poli- $\alpha$ -olefina atáctica de alto contenido de buteno" indica que más del 40 % en peso, preferentemente más de aproximadamente el 50 % en peso, del polímero comprende un monómero de 1-buteno. Los otros monómeros que se copolimerizan con buteno son etileno, propileno, hexeno, octeno y mezclas de los mismos. Por lo general, de aproximadamente el 40 a aproximadamente el 70 % de 1-buteno con aproximadamente el 30 a aproximadamente el 60 % de propileno y cantidades menores de otros monómeros están presentes en el  
15 copolímero de polibuteno amorfo.

El copolímero de polibuteno amorfo tiene una viscosidad inferior a 1.900 mPa(1.900 cP) a 190 °C, determinada por un viscosímetro de Brookfield de acuerdo con el método de ensayo ASTM D3236. La viscosidad del copolímero de polibuteno amorfo depende del peso molecular del copolímero. A medida que aumenta el peso molecular del  
20 copolímero, aumenta la viscosidad.

El valor de  $\tan \delta$  del copolímero también es un factor importante en la selección del polímero para el adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación. El valor de  $\tan \delta$  de un polímero es la proporción del módulo de pérdida (G'') con respecto al módulo de almacenamiento (G'): (G''/G'). Se trata de una cantidad adimensional que es  
25 proporcional a la proporción de la energía perdida con respecto a la energía almacenada. Se ha descubierto que los copolímeros con un valor de  $\tan \delta$  superior a 30, preferentemente superior a 40, más preferentemente superior a 50, a 140 °C se pueden usar ventajosamente como adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación, ya que pueden fluir y ser pulverizados usando un aplicador convencional en o por debajo de 150 °C. Los adhesivos preparados con copolímeros con valor de  $\tan \delta$  inferior a 30 a 140 °C no se pueden pulverizar a o por debajo de  
30 150 °C, y se deben pulverizar a una temperatura más alta.

El polímero proporciona propiedades adhesivas importantes, tales como el tiempo abierto, la resistencia al corte, la resistencia a la tracción, la cohesión y la viscosidad. El adhesivo puede comprender, en su totalidad, uno de una serie de polímeros útiles, una mezcla de polímeros o, como alternativa, el adhesivo puede comprender un adhesivo termofusible que comprenda al menos un polímero mezclado con otros componentes. El polímero se puede  
35 combinar con un agente de pegajosidad o aditivos para modificar las propiedades adhesivas.

En otra realización, el adhesivo termofusible de baja temperatura de aplicación comprende componentes adicionales. Los componentes incluyen un agente de pegajosidad para proporcionar resistencia, ceras o plastificantes/aceite para modificar la viscosidad, y/o otros aditivos que incluyen antioxidantes u otros  
40 estabilizadores.

Los agentes de pegajosidad adecuados tienen una temperatura de reblandecimiento superior o igual a 80 °C. Los ejemplos de agentes de pegajosidad adecuados se enumeran en Paul C. W. (2002) "Hot Melt Adhesives", Chaudhury M. y Pocius AV (ed) "Surfaces, Chemistry and Applications: Adhesion Science and Engineering", Elsevier Science B. V., Países Bajos, pág. 711-757, que incluyen resinas C5 total o sustancialmente saturadas (por ejemplo, hidrogenadas), derivadas de piperileno o di-ciclopentadieno (DCPD). Otros agentes de pegajosidad adecuados incluyen hidrocarburos derivados de destilados del petróleo, colofonia, ésteres de colofonia, ésteres de colofonia hidrogenados, politerpenos derivados de la madera, politerpenos derivados de productos químicos sintéticos, así como combinaciones de cualquiera de estos. Un ejemplo disponible en el mercado de un agente de pegajosidad adecuado es el agente de pegajosidad ESCOREZ<sup>®</sup> 5340, disponible en Exxon-Mobil. ESCOREZ<sup>®</sup> 5340 tiene una temperatura de reblandecimiento de 140 °C y una viscosidad de 5.000 mPa(5.000 cps) a 177 °C. Otro agente de pegajosidad adecuado, ESCOREZ<sup>®</sup> 5320, tiene una temperatura de reblandecimiento de 122 °C y una viscosidad relativamente baja de 1.500 mPa(1.500 cP) a 177 °C. Otro agente de pegajosidad adecuado más, ESCOREZ<sup>®</sup> 5415, tiene una temperatura de reblandecimiento de 118 °C y una viscosidad inferior a 900 mPa (900 cps) a 177 °C. La cantidad de agente de pegajosidad de la composición adhesiva varía del 0 a aproximadamente el 55 % en peso, basado en el peso total del adhesivo.  
50  
55

Además, la composición adhesiva puede incluir un estabilizador antioxidante, adecuadamente en una cantidad suficiente para mantener las propiedades deseadas de los adhesivos. Las cantidades suficientes de estabilizador antioxidante serían evidentes para un experto en la materia. Por ejemplo, la composición adhesiva puede incluir un estabilizador antioxidante en una cantidad de aproximadamente el 1 % o menos en peso de la composición adhesiva. Un ejemplo de un antioxidante adecuado se encuentra disponible en Ciba Specialty Chemicals con la denominación comercial IRGANOX<sup>®</sup> 1010.  
60  
65

También, opcionalmente, puede haber cera presente en el adhesivo. La cera adecuada incluye ceras de parafina, ceras microcristalinas, ceras de polietileno, ceras de polipropileno, ceras de polietileno de subproductos, ceras de Fischer-Tropsch, ceras de Fischer-Tropsch oxidadas y ceras funcionalizadas tales como ceras de hidroxistearamida y ceras de amida grasa. Es común en la técnica el uso de la expresión “ceras sintéticas de alto punto de fusión” para incluir ceras de polietileno de bajo peso molecular y alta densidad, ceras de polietileno de subproductos y ceras de Fischer-Tropsch. Las ceras modificadas, que incluyen ceras modificadas con acetato de vinilo tales como AC-400 (Honeywell) y MC-400 (disponible en Marcus Oil Company), ceras modificadas con anhídrido maleico tales como Epolene C-18 (disponible en Eastman Chemical) y AC-575 y AC -575P (disponible en Honeywell) y ceras oxidadas, se pueden usar en la práctica de la invención. Si se usa, la cera está generalmente presente en una cantidad de hasta aproximadamente el 15 % en peso, basada en el peso total del adhesivo.

Los aditivos adicionales incluyen un plastificante/aceite, pigmento de color o colorante, perfume, carga, un polímero compatibilizante y/o un aditivo de baja temperatura de reblandecimiento. Los ejemplos de plastificante/aceite adecuado incluyen benzoatos, ftalatos, aceites de parafina, aceites minerales, poliisobutileno, parafinas cloradas y similares. Los ejemplos de pigmentos de color y cargas adecuados incluyen TiO<sub>2</sub>, negro de carbón y carbonato de calcio. Los ejemplos de compatibilizadores poliméricos adecuados incluyen copolímeros de dos bloques de polipropileno-b-polietileno y polipropileno-b-polibuteno.

“Procesable por termofusión” significa que una composición de adhesivo se puede licuar bajo calor, de aproximadamente 38 a 235 °C. En general, en el momento de la aplicación, la composición adhesiva sustancialmente licuada pasará a través de una boquilla o un banco de boquillas, pero puede pasar a través de algún otro elemento mecánico tal como una ranura. El adhesivo termofusible preparado con copolímero de polibuteno amorfo que tiene una temperatura de reblandecimiento de anillo y bola de aproximadamente 70 a aproximadamente 105 °C y una viscosidad inferior a aproximadamente 1.900 mPa(1.900 cP) a 190 °C es procesable a una temperatura de 150 °C o inferior. El adhesivo termofusible preparado con el copolímero de polibuteno amorfo tiene una viscosidad inferior a aproximadamente 6.000 mPa(6.000 cP) a 150 °C y se puede pulverizar usando boquillas convencionales para proporcionar un patrón deseado y niveles de adición del adhesivo sobre una banda en movimiento. Las boquillas adecuadas se encuentran disponibles en el mercado en Nordson Corporation e Illinois Tool Works Inc.

Se ha descubierto que los adhesivos a base de copolímero de polibuteno amorfo con un valor de  $\tan \delta$  superior a 30 a 140 °C, ventajosamente, se pueden pulverizar a temperaturas de o inferiores a 150 °C. Preferentemente, los adhesivos a base de copolímero de polibuteno amorfo con un valor de  $\tan \delta$  superior a 40 a 140 °C, más preferentemente superior a 50 a 140 °C, se pueden pulverizar a temperaturas de o inferiores a 150 °C.

La composición adhesiva se procesa mediante el calentamiento y la mezcla del copolímero de polibuteno amorfo y, opcionalmente, con componentes adicionales. Este se puede calentar o calentar y mezclar usando un extrusor o equipo de procesamiento de fusión en caliente. Para el método de calentamiento y mezcla, se contemplan varios métodos: (1) se podría calentar el copolímero de polibuteno amorfo y, tras el calentamiento del copolímero, se podrían añadir los componentes opcionales; (2) se podrían calentar los componentes opcionales y, tras el calentamiento de los componentes opcionales, añadirse el copolímero; o (3) se podrían combinar tanto el copolímero de polibuteno amorfo como los componentes opcionales antes del calentamiento. Este adhesivo resultante se puede usar directamente para los artículos unidos o se puede enfriar y procesar para crear una forma sólida (por ejemplo, paletizada, apoyada o colada en moldes o tambores, etc.), que se pueda almacenar y/o enviar. La mezcla, en estado sólido, se calentaría para licuar sustancialmente la composición de adhesivo pegajoso antes de su uso para fabricar un artículo unido.

Un método de fabricación de un artículo unido incluye las etapas de calentar el adhesivo de copolímero de polibuteno amorfo hasta una temperatura de aproximadamente 150 °C, aplicar el adhesivo en un primer sustrato, unir un segundo sustrato de manera que parte o toda la composición de adhesivo aplicada esté dispuesta entre el primer sustrato y el segundo sustrato, y enfriar el adhesivo para formar la unión.

Los sustratos típicos son materiales de película no tejidos que, por lo general, tienen un peso base en el intervalo de aproximadamente 10 a 25 g/m<sup>2</sup> (25 gsm) a base de fibras de polietileno, polipropileno, poliéster o celulosa. También son sustratos típicos las películas de tipo lámina flexible tales como las películas de polietileno o polipropileno. El adhesivo de acuerdo con la invención se puede usar para unir los mismos o diferentes materiales de sustrato entre sí.

El artículo unido tiene una resistencia al desprendimiento dinámico de al menos 1,96 kg/m (50 g/pulgada), incluso a niveles bajos de adición. El adhesivo de la invención presenta una resistencia al desprendimiento mucho mayor que el adhesivo termofusible convencional, por ejemplo, a base de poliolefinas de metaloceno y adhesivos a base de caucho. Debido a la alta resistencia al desprendimiento del adhesivo de la invención, se pueden usar pesos más bajos de los recubrimientos adhesivos, por ejemplo, inferiores o iguales a 20 g/m<sup>2</sup> (20 gsm) o inferiores o iguales a 10 g/m<sup>2</sup> (10 gsm), preferentemente inferiores o iguales a 5 g/m<sup>2</sup> (5 gsm), más preferentemente inferiores o iguales a 3 g/m<sup>2</sup> (3 gsm), para lograr suficiente fuerza de unión al sustrato. Por otra parte, el adhesivo preparado con el

copolímero de polibuteno amorfo es menos costoso que el adhesivo convencional, que requiere grandes cantidades de agentes de pegajosidad, que a menudo son más caros que los polímeros.

5 El adhesivo a base de copolímero de poli- $\alpha$ -olefina amorfa es pulverizable a o por debajo de 150 °C. Debido a que el adhesivo de la invención se puede aplicar a temperaturas más bajas con bajos niveles de adición, hay una probabilidad reducida de que se produzca la deformación y la decoloración de la película de sustrato polimérico.

10 Los artículos unidos de la invención son adecuados para su uso en artículos absorbentes tales como pañales, bragas absorbentes, toallitas de bebé, pañales no desechables, calzoncillos absorbentes, ropa interior infantil absorbente, trajes de baño y otras prendas desechables; productos para el cuidado femenino, incluyendo compresas higiénicas, toallitas húmedas, compresas, toallitas protectoras, salvaslips, tampones y aplicadores de tampones; productos para el cuidado de adultos, incluyendo toallitas húmedas, compresas, recipientes, productos para la incontinencia y protectores urinarios; componentes de la ropa; productos deportivos y de recreo; productos para la aplicación de crioterapias o termoterapias, batas médicas (es decir, vestimenta de protección y quirúrgica), paños quirúrgicos, gorras, guantes, mascarillas faciales, vendas, apósitos para heridas, toallitas húmedas, cubiertas, recipientes, filtros, prendas desechables y protectores para cama, prendas médicas absorbentes, empapadores; materiales de construcción y embalaje, absorbentes industriales incluyendo absorbentes para carne; productos de limpieza y desinfección, toallitas húmedas, cubiertas, filtros, toallas, papel higiénico, pañuelos faciales, productos laminados no tejidos, ropa para el hogar incluyendo almohadas, cojines, almohadones, mascarillas y productos para el cuidado corporal tales como los productos usados para limpiar o tratar la piel, batas de laboratorio, monos de trabajo y similares.

25 Se pueden realizar muchas modificaciones y variaciones de la presente invención sin apartarse de su alcance, como será evidente para los expertos en la materia. Las realizaciones específicas descritas en el presente documento se ofrecen solamente a modo de ejemplo, y la invención solo estará limitada por los términos de las reivindicaciones adjuntas.

### Ejemplos

30 Las viscosidades se determinaron usando un viscosímetro de Brookfield con una unidad de calentamiento Thermosel y el husillo 27 a 190 °C o 150 °C.

35 La temperatura de reblandecimiento de anillo y bola es la de los valores publicados de acuerdo con la norma ASTM E 28.

40 Se midieron el módulo de almacenamiento y los módulos de pérdida, y se calculó el valor de  $\tan \delta$  con el reómetro ARES M de Rheometric Scientific, usando el método de rampa de temperatura (ARES LS). Se colocó una muestra en placas paralelas (diámetro geométrico de 25 mm) con un espacio de 2 mm. Se ensayó el barrido de temperatura dinámica de 150 °C a 0 °C con una frecuencia de 10 rad/s y una velocidad de enfriamiento de 5 °C/minuto. Se calcularon el módulo de almacenamiento ( $G'$ ) y el módulo de pérdida ( $G''$ ) a partir de los datos de par y deformación. Se calculó su proporción ( $G''/G'$ ), también conocida como  $\tan(\delta)$ .

45 Se preparó una muestra con forma de mancuerna en un molde para el ensayo de la tracción máxima. La muestra de ensayo se conformó con dos extremos de 2,54 x 2,54 cm (1" x 1") unidos por un conector de 1,27 x 1,27 cm (1/2" x 1/2") (siendo la longitud total de 6,35 cm (2,5")) y el espesor de la muestra fue de 0,317 cm (0,125"). Se acondicionó la muestra a 23 °C y humedad relativa del 50 % durante al menos 72 horas, y se ensayó en un dispositivo de ensayo mecánico Sintech 1/D a 23 °C y humedad relativa del 50 %. Se agarró la muestra a los extremos de la mancuerna (superficie de 2,54 x 2,54 cm (1" x 1")) y se empujó a una velocidad de avance de 30,48 cm/min (12"/min) hasta que la muestra se rasgó o se rompió. Este ensayo se repitió de tres a cuatro veces, y se calculó y presentó el valor medio de tracción máxima.

55 Se midió la resistencia al desprendimiento con un dispositivo de ensayo mecánico Sintech 1/D a 23 °C/humedad relativa del 50 %. Se preparó una muestra laminada recubierta aplicando el adhesivo entre una película no tejida y una polipelícula Pliant (Pliant Corporation) y se dejó a temperatura ambiente durante al menos 72 horas. Se ensayó una muestra laminada de 7,62 cm (3 pulgadas) de anchura para determinar la resistencia máxima al desprendimiento. Se tiró de cada extremo de la película, separándolos entre sí, en forma de T, a una velocidad de 30,48 cm/min (12 pulgadas/min) en un ángulo de 180°, y la resistencia al desprendimiento resultante se presentó en g/cm (g/in).

60 La Tabla 1 enumera diversos copolímeros de polibuteno amorfo y su respectiva viscosidad, temperatura de reblandecimiento y valores de  $\tan \delta$ . Los copolímeros de esta clase se pueden adquirir en Rextac, Evonik o Eastman, o se pueden formar mediante procesos conocidos en la técnica.

Tabla 1. Ejemplos de copolímeros de buteno-propileno amorfo

Polímero	Viscosidad a 190 °C (mPa[cps])	Temperatura de reblandecimiento de anillo y bola (°C)	Tan δ a 140 °C
Copolímero 1	840	88,4	59,0
Copolímero 2	1.550	90,8	53,0
Copolímero A	3.375	91,5	17,0
Copolímero B	3.560	105,2	22,8
Copolímero C	3.100	103,0	15,4
Copolímero D	1.560	145,0	10,5
Copolímero E	3.025	108,0	21,0
Copolímero F	2.200	111,5	31,3
Copolímero G	8.100	118,0	8,5

5 El copolímero útil para la invención tiene una viscosidad inferior a 1.900 mPa(1.900 cP) medida a 190 °C, intervalos de temperatura de reblandecimiento de anillo y bola de 70 a 105 °C y valor de tan δ superior a 30 a 140 °C. Solo los Copolímeros 1 y 2 cumplen los tres criterios, y los Copolímeros comparativos A-G tienen al menos un criterio fuera de los intervalos útiles.

10 La Tabla 2 enumera muestras de adhesivo preparadas con el Copolímero 2 con diversos tipos y cantidades de agentes de pegajosidad. El adhesivo y la resina/el agente de pegajosidad, que se enumeran en la Tabla 2, se fundieron entre sí con calor (a una temperatura de o superior a 140 °C) hasta que se formó una masa fundida homogénea. Se ensayaron las características adhesivas resultantes de las muestras, presentándose los resultados en la Tabla 2.

Tabla 2. Composición adhesiva

Componentes	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
Copolímero 2	40	45	70	80
Resina/agente de pegajosidad - Escorez 5380	59,5	54,5	29,5	
Resina/agente de pegajosidad - Eastotac H130				19,5
Antioxidante - Irganox 1010	0,5	0,5	0,5	0,5
Características adhesivas				
Viscosidad a 150 °C (mPa [cP])	1290	1465	2700	4150
Tan δ a 140 °C	61	67	75	58
Temperatura de reblandecimiento de anillo y bola (°C)	66,4	69,3	84,6	91,6
Tg (°C)	22,8	18,4	-5,0	-7,1

15 Todas las muestras de adhesivo anteriores tienen viscosidad inferior a 6.000 mPa(6.000 cP) a 150 °C. Las formulaciones adhesivas comprenden un amplio intervalo de cantidades de copolímero y de resina como se ha demostrado anteriormente, y también pueden comprender predominantemente copolímero.

20 Se prepararon varias muestras de adhesivo con diferente polímero base y se ensayaron frente al adhesivo de la invención para determinar sus propiedades de rendimiento de la Tabla 3. En la Tabla 3, se indican el tipo de polímero base y el contenido. Se mezcló cada muestra con un agente de pegajosidad bajo calor (temperatura superior a 140 °C) hasta que se formó una masa fundida homogénea. Se midieron las características adhesivas y se presentaron en la Tabla 3. A continuación, se aplicó cada adhesivo entre un sustrato no tejido y un sustrato de polipelícula con un nivel de adición especificado, mostrándose la resistencia al desprendimiento resultante en la Tabla 3.

Tabla 3. Adhesivos para la construcción con diversos polímeros base

	Muestra 4	Muestra X	Muestra Y	Muestra Z
Polímero base	Copolímero de buteno amorfo (Copolímero 2) (80 % en peso)	Estireno/butadieno/estireno (19,5 % en peso)	Poliolefina de metaloceno (16 % en peso)	Copolímero de buteno amorfo (Copolímero E) (80 % en peso)
Características adhesivas				
Viscosidad a 150 °C	4.150	2.400	5.375	7.800
Temperatura de reblandecimiento de anillo y bola (°C)	91,6	73	82	110
Tan $\delta$ a 140 °C	57	128	37,3	23,8
Tracción máxima (kPa [psi])	710,16 [103]	551,58 [80]	151,68 [22]	379,21 [55]
La resistencia al desprendimiento se midió tras unir los sustratos entre sí con el adhesivo de muestra especificado (material no tejido termosoldado de 13,5 g/m <sup>2</sup> (13,5 gsm) de uso general y polipelícula Pliant de 0,5 mm, Pliant Corporation)				
Aplicación de diseño en espiral <sup>a</sup> Temp (°C [°F])	127 [260]	138 [280]	143 [290]	163 [325]
Resistencia al desprendimiento (kg/m [g/pulgada]) (Espiral a 3 g/m <sup>2</sup> en sustratos GP)	23,58 [600]	18,47 [470]	15,92 [405]	18,08 [460]
Patrón aleatorio <sup>b</sup> Temperatura de aplicación (°C [°F])	149 [300]	149 [300]	160 [320]	177 [350]
Resistencia al desprendimiento (kg/m [g/pulgada]) (Distintivo a 1,5 g/m <sup>2</sup> en sustratos GP)	12,50 [318]	5,85 [149]	6,01 [153]	4,72 [120]
<sup>a</sup> Cabeza de boquilla en espiral Nordson® que pulveriza diseños en espiral de adhesivo termofusible.				
<sup>b</sup> Boquilla de pulverización de distintivos Nordson® que pulveriza diseños aleatorios con una cobertura uniforme y densa de adhesivo termofusible.				

5

Para las muestras comparativas X e Y de la Tabla 3, menos del 20 % en peso de la composición total se compone del polímero base. Aunque la muestra comparativa Z (preparada con Copolímero E) también utiliza el 80 % en peso de copolímero de buteno amorfo, esta temperatura de aplicación es superior a la temperatura de aplicación de la Muestra 4 (preparada con Copolímero 2). Además, el uso del Copolímero base 2 en el adhesivo de la Muestra 4 generó la mayor resistencia al desprendimiento.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un adhesivo termofusible que comprende al menos el 45 %, basado en el adhesivo, de un copolímero de polibuteno amorfo que tiene una temperatura de reblandecimiento de 70 a 105 °C y una viscosidad inferior a 1.900 mPa(1.900 cP) a 190 °C, así como un valor de tan ( $\delta$ ) superior a 30 a 140 °C, y en el que el adhesivo termofusible tiene una viscosidad inferior a 6.000 mPa(6.000 cP) a 150 °C.
- 10 2. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que el copolímero de polibuteno amorfo comprende además comonomero de propileno.
3. El adhesivo termofusible de la reivindicación 2, en el que el copolímero de polibuteno amorfo tiene un contenido de buteno superior al 40 %.
- 15 4. El adhesivo termofusible de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que comprende además un agente de pegajosidad que tiene una temperatura de reblandecimiento superior o igual a 80 °C, preferentemente superior o igual a 100 °C.
- 20 5. El adhesivo termofusible de la reivindicación 4, en el que el agente de pegajosidad se selecciona del grupo que consiste en resinas C5, destilados de petróleo, hidrocarburos hidrogenados, C5/C9, politerpenos, colofonia, colofonia hidrogenada y ésteres de colofonia, y mezclas de los mismos.
- 25 6. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1 que comprende además una cera cristalina que tiene un punto de fusión superior a 60 °C.
7. El adhesivo termofusible de la reivindicación 6, en el que la cera cristalina se selecciona del grupo que consiste en cera de Fischer-Tropsch, cera a base de petróleo, cera convencional, cera natural, cera funcionalizada, copolímeros de poliolefina y mezclas de los mismos.
- 30 8. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1 que está esencialmente exento de cera y/o plastificante.
9. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1 que comprende más del 50 % en peso, preferentemente más del 60 % en peso del copolímero de polibuteno amorfo.
- 35 10. El adhesivo termofusible de la reivindicación 1, en el que el adhesivo tiene un valor máximo de tracción superior a 379,21 kPa (55 psi) a 23 °C a una velocidad de arrastre de 30,48 cm/min (12 pulgadas/min).
11. Un artículo que comprende el adhesivo de la reivindicación 1.
- 40 12. El artículo de la reivindicación 11 que es un producto de higiene personal, un producto sanitario, médico, doméstico o industrial.
13. El artículo de la reivindicación 12 que es un pañal, un pañal no desechable, una compresa femenina, absorbentes para carne y productos para la incontinencia en adultos.
- 45 14. Un método que comprende aplicar el adhesivo de la reivindicación 1 a 150 °C o una temperatura inferior en un primer sustrato; y aplicar un segundo sustrato sobre el adhesivo, uniéndolos de este modo.
- 50 15. El método de la reivindicación 14, en el que el primer y/o segundo sustrato es una película no tejida.
16. El método de la reivindicación 15, en el que el adhesivo se aplica sobre el sustrato mediante pulverización en estado fundido, diseño en espiral, pulverización aleatoria y/o recubrimiento de ranuras con un intervalo de adición de 0,1 a 20 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de 0,1 a 10 g/m<sup>2</sup>.