

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 111**

51 Int. Cl.:

**C09J 123/20** (2006.01)

**C08L 53/02** (2006.01)

**B32B 27/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2016** **E 16200045 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019** **EP 3323866**

54 Título: **Adhesivo sensible a presión extruible basado en polibuteno-1 y un copolímero de estireno adecuado para embalajes recuperables**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.03.2020**

73 Titular/es:

**HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)**  
**Henkelstrasse 67**  
**40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**HEEMANN, MARCUS;**  
**SCHEEREN, THOMAS;**  
**KASPER, DIRK y**  
**QUEISSER, ANDREA**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 749 111 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 sensible a presión extruible basado en polímero de polibuteno-1 y un copolímero de estireno adecuado para embalajes recuperables

5 La presente invención se refiere a adhesivos sensibles a la presión (en lo sucesivo denominados PSA) basados en (co)polímeros específicos de polibuteno-1 y que además comprende un agente de pegamento líquido, un agente de pegamento sólido y un copolímero de estireno específico, adecuado para su uso en envases reutilizables, especialmente para la industria alimentaria. Además, la presente invención se refiere al uso de la composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con la invención como medio de cierre para una unidad de envasado de alimentos, para unidades de envasado que se calentarán en un microondas u horno, para un medio de cierre para la unidad de envasado de medicamentos, pañuelos higiénicos, pañuelos de limpieza o pañuelos cosméticos. Además, la presente invención se refiere a un artículo que comprende el adhesivo de acuerdo con la invención como una capa adhesiva entre dos sustratos y un método para fabricar el artículo.

15 El documento US 2016/222258 A1 describe un adhesivo de fusión en caliente que comprende al menos una poli alfa-olefina; y un alto índice de fluidez (MFR), baja viscosidad de fusión, un copolímero de bloque de estireno hidrogenado que es compatible con la poli alfa olefina amorfa.

20 La utilización de (co)polímeros de polibuteno-1 en PSA se ha descrito generalmente en el documento WO 2012/052429 A1. Sin embargo, esta referencia solo enseña el uso de un adhesivo sólido individual a temperatura ambiente. Los adhesivos obtenidos de este modo son adecuados para envases que se pueden volver a cerrar. Sin embargo, su adhesión a sustratos como PE o PET es mediocre en la adhesión inicial, la adhesión después del reenganche y la viscosidad, lo cual es importante para la aplicación del adhesivo en la etapa de fabricación. Por lo tanto, existe la necesidad de PSA basados en (co) polímeros de polibuteno-1, que tienen propiedades de adhesión mejoradas, especialmente la posibilidad de volver a cerrar, así como una viscosidad suficiente y son adecuados para el embalaje que se puede volver a cerrar.

30 Los inventores de la presente invención han encontrado sorprendentemente que la adhesión de PSA basada en (co)polímeros de polibuteno-1 puede mejorarse y puede alcanzarse una viscosidad suficiente si el PSA comprende dos agentes de pegamento. En particular, un agente de pegamento líquido y sólido. Además, se ha encontrado sorprendentemente que la adición de un copolímero de estireno conduce a características mejoradas de recierre. Además, se ha encontrado que el PSA de acuerdo con la invención muestra una alta flexibilidad a temperaturas frías, una buena adhesión y buenas características de formación de película, mientras que es excelente para la formación por extrusión.

35 A continuación, la presente invención se describe con más detalle. Cada realización descrita se puede combinar con cualquier otra realización o realizaciones a menos que se indique explícitamente lo contrario. En particular, cualquier característica indicada como preferida o ventajosa puede combinarse con cualquier otra característica o características indicadas como preferidas o ventajosas.

40 Como se usa en este documento, las formas singulares “un”, “una” y “el”, “la” deben interpretarse como “al menos uno”.

45 Los términos “que comprende”, “comprende” y “compuesto por” tal como se usan en el presente documento son sinónimos de “que incluye”, “incluye” o “que contiene”, “contiene”, y son inclusivos o abiertos y no excluyen miembros adicionales no citados, elementos o pasos del método. La citación de puntos finales numéricos incluye todos los números y fracciones incluidos dentro de los correspondientes rangos, así como los puntos finales citados.

50 A menos que se defina lo contrario, todos los términos utilizados en la especificación, incluidos los términos técnicos y científicos, tienen el significado que comúnmente entiende un experto en la materia.

55 El término “esencialmente libre” en el contexto de esta invención se debe interpretar como que el correspondiente compuesto está contenido en la composición en una cantidad inferior al 5% en peso, 4% en peso, 3% en peso, 2% en peso, 1,5% en peso, 1% en peso, 0,75% en peso, 0,5% en peso, 0,25% en peso, o 0,1% en peso, basado en el peso total de la composición, en donde las cantidades son respectivamente más preferidas en orden descendente. Por ejemplo, 4% en peso es más preferido que 5% en peso y 3% en peso es más preferido que 4% en peso.

60 El término “resina de hidrocarburo hidrogenado” se refiere a resinas de hidrocarburo que son al menos 95%, preferiblemente al menos 98%, más preferiblemente al menos 99%, lo más preferiblemente completamente hidrogenadas.

El término “(co)polímero” incluye homopolímeros, copolímeros, copolímeros de bloque y terpolímeros.

65 En particular, la presente invención se refiere a:

1. Una composición adhesiva sensible a la presión que comprende, preferiblemente que consiste en

- i) al menos un (co)polímero de buteno-1;
- ii) al menos un agente de pegajosidad líquido;
- iii) al menos un agente de pegajosidad sólido;
- iv) al menos un copolímero de estireno;
- v) opcionalmente al menos un (co)polímero adicional, diferente de i) y iv);
- vi) opcionalmente al menos un aditivo, en donde

el al menos un (co)polímero de buteno-1 tiene un contenido de buteno-1 de 85 a 100% en moles, basado en el (co)polímero de buteno-1; y en donde el al menos un copolímero de estireno se selecciona de copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno-propileno (SEP), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) y estireno-isopreno/butadieno-estireno (SIBS) .

2. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con el punto 1, en donde el al menos un (co)polímero de buteno-1 i) tiene un contenido de buteno-1 del 85 al 99% en moles basado en el (co)polímero de buteno-1; y en donde el comonomero se selecciona de alfa-olefinas, más preferiblemente etileno y/o propileno; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene un índice de fusión (medido según DIN EN ISO 1133-1: 2012-03; 2,16 kg, 190 °C/10 min) de como máximo 10, más preferiblemente como máximo 5; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene una distribución de pesos moleculares Mw/Mn (medido mediante GPC usando patrones de poliestireno) inferior a 4; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene una viscosidad intrínseca (medida en tetralina a 135 °C) de 1 a 4 dL/g, más preferiblemente de 1,5 a 2,5 dL/g; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene una cristalinidad de menos del 40% (medido por rayos X), más preferiblemente menos del 30%, lo más preferiblemente menos del 20%; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene una densidad de 0,899 g/cm<sup>3</sup> o menos, más preferiblemente de 0,895 g/cm<sup>3</sup> o menos, incluso más preferiblemente inferior a 0,875 g/cm<sup>3</sup>; y/o preferiblemente el (co)polímero de buteno-1 tiene una dureza shore A inferior a 90, más preferiblemente inferior a 70 (medido según DIN EN ISO 868: 2003-10).

3. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con el punto 2, en donde el al menos un agente de pegajosidad líquido (a 25 °C) ii) tiene una viscosidad de 15 a 40 Pa 40 s (medido con Brookfield Thermosel de acuerdo con DIN 53019-1: 2008 -09 a 140 °C); preferiblemente, el al menos un agente de pegajosidad líquido es una resina de hidrocarburo; más preferiblemente una resina de hidrocarburo hidrogenado; lo más preferiblemente, el al menos un agente de pegajosidad líquido comprende un compuesto seleccionado de pentaeritritol, éster de glicerol, resinas de terpenfenol, resinas de ciclopentadieno o mezclas de los mismos; y/o el al menos un agente de pegajosidad líquido tiene un punto de reblandecimiento (medido de acuerdo con ASTM E28-99) de 0 a 25 °C; más preferiblemente de 5 a 10 °C.

4. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 3, en donde el al menos un agente de pegajosidad sólido (a 25 °C) iii) tiene una viscosidad de 0,5 a 5 Pa\*s (medido con Brookfield Thermosel de acuerdo con DIN 53019-1: 2008-09 a 140 °C); preferiblemente, el al menos un agente de pegajosidad sólido es una resina de hidrocarburo; más preferiblemente una resina de hidrocarburo hidrogenado; lo más preferiblemente, el al menos un agente de pegajosidad sólido comprende un compuesto seleccionado de resinas aromáticas modificadas, resinas de terpen fenol, piperileno, copolímeros de 2-metil-2-buteno, resinas de ciclopentadieno o mezclas de los mismos; y/o el al menos un agente de pegajosidad sólido tiene un punto de reblandecimiento (medido de acuerdo con ASTM E28-99) de 80 a 150 °C; más preferiblemente de 85 a 130 °C, lo más preferiblemente de 90 a 115 °C.

5. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con el punto 4, en la que al menos dos agentes de pegajosidad sólidos que tienen una viscosidad de 0,5 a 5 Pa\*s a 140 °C están comprendidos en la composición.

6. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 5, en la que al menos un polímero adicional, diferente de i) y iv) comprende un (co)polímero olefínico, preferiblemente un (co)polímero alfa-olefínico; más preferiblemente (co)polímeros de alfa-olefina catalizados con metaloceno, incluso más preferiblemente un (co)polímero de etileno u octano-alfaolefina; lo más preferiblemente un copolímero de octano etileno alfa-olefina; y/o en el que el al menos otro (co)polímero tiene un índice de fusión (medido según DIN EN ISO 1133-1: 2012-03; 2,16 kg, 190 °C/10 min) de como máximo 100, más preferiblemente como máximo 20.

- 5 7. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 6, en donde el al menos un aditivo comprende un compuesto seleccionado de plastificantes, como poliisobutileno o aceites; ceras, como ceras parafínicas y microcristalinas, así como sus formas hidrogenadas, ceras fischer-tropsch; estabilizadores, como estabilizadores UV; y agentes modificadores, como terpolímeros de etileno, ésteres de ácido acrílico y anhídrido maleico, antioxidantes o mezclas de los mismos.
- 10 8. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 7, en la que la composición tiene una viscosidad de 300 a 2.000 Pa\*s a 200 °C; más preferiblemente de 600 a 1600 Pa\*s; más preferiblemente de 800 a 1500 Pa\*s (medido con Brookfield Thermosel según DIN 53019-1: 2008-09 a 200 °C).
- 15 9. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 8, en la que la composición cuando se emplea como una capa adhesiva de 20 µm de espesor entre dos sustratos, preferiblemente los sustratos se basan en polietileno (PE), polipropileno (PP), polipropileno orientado (OPP), tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polietileno amorfo (APET) y materiales modificados de los mismos, tiene una adhesión al liberar los dos sustratos entre sí de 5 a 8 N/15 mm, preferiblemente 6 N/15 mm y después de presionar nuevamente los dos sustratos entre 0,5 y 2 N/15 mm, preferiblemente 1 N/15 mm (medido según DIN EN ISO 11339: 2010-06).
- 20 10. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 9, en la que el copolímero de estireno es un copolímero de bloque de estireno que tiene un contenido de estireno de 8 a 12% en peso, basado en el peso total del copolímero de estireno y/o en donde el copolímero de estireno es un copolímero de bloque, más preferido un copolímero de bloque SIS, más preferido un copolímero de bloque SIS en forma de estrella.
- 25 11. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 10, en donde la composición comprende, preferiblemente consiste en:
- 30 35 a 74% en peso, preferiblemente 40 a 60% en peso de i);  
 5 a 50% en peso, preferiblemente 8 a 40% en peso, más preferiblemente 9 a 20% en peso de ii);  
 10 a 50% en peso, preferiblemente 15 a 40% en peso, más preferiblemente 20 a 35% en peso de iii);  
 3 a 40% en peso, preferiblemente 5 a 30% en peso, más preferiblemente 8 a 25% en peso de iv);  
 0 a 30% en peso, preferiblemente 1 a 25% en peso, más preferiblemente 5 a 20% en peso de v); y  
 35 0 a 30% en peso, preferiblemente 0,1 a 20% en peso, más preferiblemente 1 a 15% en peso de vi);
- basado en el peso total de la composición adhesiva sensible a la presión.
- 40 12. El uso de la composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de los puntos 1 a 11 como medio de cierre para una unidad de envasado de alimentos, como queso, salchichas, carne, para unidades de envasado que se calentarán en un horno o microondas, para un medio de cierre para la unidad de envasado de medicamentos, pañuelos higiénicos, pañuelos de limpieza o pañuelos cosméticos.
- 45 13. Un artículo que comprende la composición de cualquiera de los puntos 1 a 11 como una capa adhesiva entre dos sustratos; preferiblemente en donde el material de sustrato se selecciona independientemente de PE, sustratos de polietileno de baja densidad (LDPE) o sustratos PET, más preferiblemente en donde ambos sustratos son sustratos de PE, LDPE o PET, lo más preferiblemente en donde un sustrato es PE y el otro sustrato es PET.
- 50 14. El artículo de acuerdo con el punto 13, en el que la capa adhesiva tiene un espesor de 5 a 30 µm, preferiblemente de 10 a 25 µm, más preferiblemente de 13 a 20 µm.
- 55 15. El artículo de acuerdo con los puntos 13 o 14, en el que el artículo es una unidad de envasado, preferiblemente una unidad de envasado de alimentos, más preferiblemente una unidad de envasado que se puede volver a cerrar, lo más preferiblemente una unidad de envasado de alimentos que se puede volver a cerrar.
- 60 16. El artículo de acuerdo con los puntos 13 o 14, en el que el artículo es una unidad de envasado para fármacos, tejidos higiénicos, tejidos de limpieza o tejidos cosméticos, preferiblemente una unidad de envasado reutilizable para fármacos, pañuelos higiénicos, pañuelos de limpieza o pañuelos cosméticos.
17. Un método para fabricar un artículo de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 13 a 16 que comprende los siguientes pasos:

- i) formar una película de la composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con uno cualquiera de los puntos 1 a 11 a través de un cabezal de película soplada;
- ii) poner la película formada del paso i) como capa intermedia en contacto con otras dos capas.

5 El al menos un (co)polímero de buteno-1 i), que tiene un contenido de buteno-1 de 85 a 100% en moles, basado en el (co)polímero de buteno-1 de acuerdo con la presente invención, se puede obtener por ejemplo mediante cualquiera de los métodos descritos en el documento WO 2012/052429 A1. Los polímeros de (1) buteno-1 disponibles comercialmente están disponibles, por ejemplo, de Lyondell Basell con el nombre comercial Koattro, como Koattro KT MR05.

10 El al menos un agente de pegajosidad líquido ii) de acuerdo con la presente invención puede seleccionarse de resinas de hidrocarburos líquidos y resinas de hidrocarburos hidrogenados, poliestirenos líquidos, ésteres de colofonia líquida, politerpenos líquidos, resinas líquidas de corrientes de hidrocarburos C9 polimerizados e hidrogenados; resinas líquidas de especies de dicitropentadieno polimerizadas e hidrogenadas; resinas líquidas de especies de monómeros puros polimerizados e hidrogenados tales como estireno, viniltolueno, alfa-metilestireno. Las resinas pegajosas líquidas incluyen una resina de hidrocarburo líquido que comprende estructuras polimerizadas derivadas principalmente de una corriente de derivados de petróleo alifáticos, tanto dienos como mono-olefinas, que contienen de 4 a 6 átomos de carbono. Este producto polimerizado puede opcionalmente ser hidrogenado adicionalmente. Ejemplos de adhesivos líquidos (que tienen un punto de reblandecimiento de Anillo y Bola por debajo de 25 °C) incluyen politerpenos tales como Wingtack 10 disponible comercialmente de Sartomer y Escorez 2520 disponible comercialmente de ExxonMobil Chemical.

20 Otro agente de pegajosidad líquido útil comprende predominantemente especies de ciclopentadieno que han sido polimerizadas e hidrogenadas. Dicha resina de pegajosidad está disponible comercialmente de Exxon Chemical Company como ECR-327. Otra resina de pegajosidad líquida es una resina producida a partir de la polimerización e hidrogenación de una materia prima de monómero puro que comprende estireno, vinil tolueno y alfa-metilestireno, tal como la resina disponible de Eastmann Chemical Company como Regalrez 1018. Otra resina de pegamento líquida útil es una resina de alfa-pineno polimerizada que tiene un punto de reblandecimiento de alrededor de 25 °C disponible de Arizona Chemical Company como Zonarez A-25.

30 En realizaciones preferidas, al menos un adhesivo líquido tiene un peso molecular promedio en número de 150 a 1000 g/mol, preferiblemente de 250 a 950 g/mol, más preferiblemente de 300 a 900 g/mol medido por GPC empleando patrones de poliestireno.

35 El al menos un agente de pegajosidad sólido iii) de acuerdo con la presente invención se puede seleccionar de resinas de hidrocarburos alifáticos, resinas de hidrocarburos alifáticos modificados aromáticos, resinas de policiclopentadieno hidrogenado, resinas de policiclopentadieno, gomas de colofonia, gomas de colofonia, colofonias de madera, ésteres de colofonia de madera, colofonias de aceite alto, ésteres de colofonia de aceite alto, politerpenos, politerpenos aromáticos modificados, fenólicos terpénicos, resinas de policiclopentadieno hidrogenados aromáticos modificados, resinas alifáticas hidrogenadas, resinas aromáticas alifáticas hidrogenadas, terpenos hidrogenados y terpenos modificados, ácidos de colofonia hidrogenados y ésteres de colofonia hidrogenados. En algunas realizaciones, el agente de pegajosidad se hidrogena.

45 En una realización preferida, el al menos un agente de pegajosidad sólido no es polar, lo que indica que el agente de pegajosidad está sustancialmente libre de monómeros que tienen grupos polares.

50 Las resinas de hidrocarburos preferidas para usar como adhesivos o modificadores incluyen: resinas tales como resinas de terpeno C5/C6, terpenos de estireno, resinas de terpeno alfa-metilestireno, resinas de terpeno C9, resinas aromáticas modificadas C5/C6, resinas cíclicas modificadas aromáticas, resinas basadas en dicitropentadieno modificadas aromáticas o mezclas de las mismas. Típicamente, estas resinas se obtienen de la polimerización catiónica de composiciones que contienen uno o más de los siguientes monómeros: diolefinas C5 (tales como 1-3 pentadieno, isopreno, etc.); olefinas C5 (tales como 2-metilbutenos, ciclopenteno, etc.); olefinas C6 (como hexeno), vinilaromáticos C9 (como estireno, alfa metilestireno, viniltolueno, indeno, metil indeno, etc.); cíclicos (tales como dicitropentadieno, metildicitropentadieno, etc.); y/o terpenos (como limoneno, careno, etc.). En este párrafo C se refiere a átomos de carbono. Por ejemplo, C5 significa 5 átomos de carbono.

60 Las resinas obtenidas por la polimerización térmica de dicitropentadieno, y/o la polimerización térmica de dímeros u oligómeros de ciclopentadieno y/o metilciclopentadieno, opcionalmente con vinilaromáticos (tales como estireno, alfa-metil estireno, vinil tolueno, indeno, metil indeno). Las resinas obtenidas después de la polimerización y separación de materiales sin reaccionar se hidrogenan preferiblemente.

En una realización preferida, la composición comprende al menos dos agentes de pegajosidad sólidos. En una realización más preferida, el primer agente de pegajosidad sólido comprende una resina de hidrocarburo hidrogenado y el segundo agente de pegajosidad comprende una colofonia.

65

El uso de resina de hidrocarburo hidrogenado como agente de pegajosidad (tanto sólido como líquido) conduce a una compatibilidad mejorada con el polímero i) de la presente invención. En una realización preferida adicional, los agentes de pegajosidad ii) y iii) están esencialmente libres de agentes de pegajosidad aromáticos modificados.

5 El al menos un copolímero de estireno iv) se selecciona de estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno-propileno (SEP), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) y copolímeros de estireno-isopreno/butadieno-estireno (SIBS), más preferiblemente estos copolímeros de estireno son copolímeros de bloque, incluso más preferido un copolímero de bloque SIS, más preferido un copolímero de bloque SIS en forma de estrella. Tales copolímeros están disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo el nombre comercial general  
10 "Kraton", por ejemplo, Kraton D-1102, Kraton HT 1200 KT-N, por el Kraton Polymer Group. Los terpolímeros también son materiales adecuados para la presente invención. Uno de esos terpolímeros, comercializado por el Kraton Polymer Group, es "Tacky G". Este terpolímero es un copolímero de bloques SEBS que tiene un dibloque SI injertado en la estructura principal.

15 Los copolímeros de bloque de estireno-butadieno y estireno-isopreno pueden ser copolímeros lineales que corresponden a la configuración general ABA o ABABA o copolímeros radiales que corresponden a la configuración general (AB)-n en donde los bloques de polímero A son estireno no elastoméricos que contienen los bloques de polímero, y los bloques de polímero B son bloques de polímero elastoméricos que contienen butadieno o isopreno. "n" es un número entero de las repeticiones de los bloques (AB-).

20 En una realización preferida de la presente invención, se prefiere el uso de copolímeros de bloque de estireno-butadieno lineales. El copolímero en bloque de estireno-butadieno y el copolímero en bloque de estireno-isopreno están compuestos individualmente de al menos aproximadamente 25 por ciento en peso, preferiblemente de aproximadamente 25 a aproximadamente 50, y más preferiblemente de aproximadamente 35 a aproximadamente 45  
25 por ciento en peso de estireno. El copolímero de bloque de estireno-butadieno y el copolímero de bloque de estireno-isopreno poseen individualmente un índice de flujo de fusión de aproximadamente 3 a aproximadamente 50, preferiblemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 40 (según lo determinado por ASTM-D 1238-95). La relación de copolímero de bloque de butadieno-isopreno a copolímero de bloque de estireno-isopreno empleado para producir la mezcla física puede variar ampliamente de aproximadamente 1:3 a aproximadamente 3:1 partes en peso y preferiblemente es de aproximadamente 1:1.

30 En otra realización preferida de la presente invención, el copolímero de estireno es un copolímero de bloques en forma de estrella, más preferiblemente un copolímero de bloques SIS en forma de estrella. El contenido de estireno de esos copolímeros es preferiblemente del 8 al 12% en peso, basado en el peso total del copolímero de estireno. Ejemplos de copolímeros de estireno en forma de estrella y métodos para su producción se describen en los documentos US 4077893, US 4116917, US 4141847 y US 4427834.

El uso de copolímeros de estireno conduce a características mejoradas de recierre.

40 El al menos otro polímero opcional v), diferente de i) y iv) comprende un (co)polímero olefínico. Los copolímeros disponibles comercialmente de forma ejemplar se venden bajo los nombres comerciales Vistamaxx, Infuse, Affinity and Engage de Dow Chemical Company y ExxonMobil. Esos (co)polímeros olefínicos son bien conocidos por los expertos en el campo de los fundidos calientes. Por ejemplo, los polímeros y el proceso de su fabricación se describen en los documentos WO 2005/108442 A1, WO 2005/113622 A1, WO 2004/046214 y US20150065638 A1.

45 Los PSA se obtienen a través de amasadoras o procesos de extrusión comúnmente conocidos. Cuando se usa una técnica de película de extrusión por soplado, es favorable que la viscosidad del PSA esté entre 300 y 2,000 Pa\*s a 200 °C, más preferiblemente 600 a 1,600 Pa\*s a 200 °C, lo más preferiblemente 800 a 1500 Pa\*s a 200 ° medido con Brookfield Thermosel según DIN 53019-1: 2008-09 a 200 °C.

50 El material de los sustratos a unir son preferiblemente PE (polietileno), LDPE (polietileno de baja densidad), PP (polipropileno), OPP (polipropileno orientado), PET (tereftalato de polietileno), APET (PET amorfo), CPET (PET cristalino). Los materiales pueden modificarse, por ejemplo, con una impresión.

## 55 Ejemplos

Los siguientes compuestos fueron empleados

60 Koattro KT MR 05: copolímero de polibuteno-1 de Lyondell Basell

LR 1: resina líquida Regalite R1010 de Eastman, resina de hidrocarburo hidrogenado

SR 1: resina sólida Regalite R 1090 de Eastman, resina de hidrocarburo hidrogenado, punto de reblandecimiento de 85 a 91 °C (Anillo y Bola; medido según ASTM E 28)

65

## ES 2 749 111 T3

SR 2: Escorez 2203 de ExxonMobil, resina de pegajosidad, punto de reblandecimiento ~ 93 °C (Anillo y Bola; medido según ASTM E 28)

SCOP: Kraton HT 1200 KT, copolímero de estireno- isopreno-estireno en forma de estrella

5 Método de prueba para la recerrabilidad: se preparó respectivamente un PSA para las composiciones mencionadas a continuación. Los compuestos se sometieron a reflujo durante 6 como solución al 15% en ciclohexano. La mezcla se revistió sobre PE con una cuchilla de recubrimiento (300 μm) y se secó durante 1 día a temperatura ambiente, seguido de 1 hora a 90 °C. La capa seca (espesor de la capa seca de aproximadamente 20 μm) se adhirió a PE y se enrolló una tira de 25 mm de espesor. La adhesión se midió después de 24 horas y se midió el valor inicial. 10 Inmediatamente después de la medición, la tira se volvió a enrollar (con un rodillo de 1 kg) y se midió la adhesión. Este paso se repitió tres veces. La adhesión se midió de acuerdo con DIN EN ISO 11339: 2010-06 (unidad N/25 mm; medida 300 mm/Min). El recerrabilidad dada en la tabla 1 se evaluó en el cuarto paso.

15 Tabla 1: Ejemplos de acuerdo con la presente invención, todos los números se refieren al % en peso, basado en el peso total del adhesivo

Compuesto	Ej.1	Comp. Ej.2	Comp. Ej.3
Koattro KT MR 05	40	60	60
LR 1	9,5	9,5	9,5
SR 1		30,0	
SR 2	30,0		30,0
SCOP	20,0	-	-
Estabilizador	0,5	0,5	0,5
Viscosidad (200 °C)	++	++	+
Recierre	++	0	+
Los resultados se dan de -- (malo), - (insuficiente), o ( aceptable), + (bueno), ++ (muy bueno)			

20 El Ejemplo 1 de acuerdo con la presente invención muestra muy buena viscosidad mientras que tiene muy buenas propiedades de recierre. En contraste, los ejemplos comparativos solo tienen propiedades de recierre aceptables o buenas.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición adhesiva sensible a la presión que comprende,

- 5 i) al menos un (co)polímero de buteno-1;
- ii) al menos un agente de pegajosidad líquido;
- iii) al menos un agente de pegajosidad sólido;
- iv) al menos un copolímero de estireno;
- v) opcionalmente al menos un (co)polímero adicional, diferente de i) y iv);
- 10 vi) opcionalmente al menos un aditivo, en donde

el al menos un (co)polímero de buteno-1 tiene un contenido de buteno-1 de 85 a 100% en moles, basado en el (co)polímero de buteno-1; y en donde el al menos un copolímero de estireno se selecciona de copolímeros de estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno-propileno (SEP), estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-etileno/butileno-estireno (SEBS) y estireno-isopreno/butadieno-estireno (SIBS) .

2. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el al menos un agente de pegajosidad líquido (a 25 °C) ii) tiene una viscosidad de 15 a 40 Pa\*s a 140 °C.

3. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que el al menos un agente de pegajosidad sólido (a 25 °C) iii) tiene una viscosidad de 0,5 a 5 Pa\*s a 140 °C.

4. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con la reivindicación 3, en la que al menos dos agente de pegajosidad sólidos iii) que tienen una viscosidad de 0,5 a 5 Pa\*s a 140 °C están comprendidos en la composición.

5. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que al menos un polímero adicional, diferente de i) y iv) comprende un (co)polímero de olefina.

6. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el al menos un aditivo comprende un compuesto seleccionado de plastificantes; ceras; estabilizadores; y agentes modificadores; antioxidantes o mezclas de los mismos.

7. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la composición tiene una viscosidad de 300 a 2,000 Pa\*s a 200°C.

8. La composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que la composición comprende:

- 35 a 74% en peso, de i);
- 5 a 50% en peso de ii);
- 10 a 50% en peso de iii);
- 3 a 40% en peso de iv);
- 0 a 30% en peso de v); y
- 0 a 30% en peso de vi);

basado en el peso total de la composición adhesiva sensible a la presión.

9. El uso de la composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 como medio de cierre para una unidad de envasado de alimentos, para unidades de envasado que se calentarán en un horno o microondas, para un medio de cierre para la unidad de envasado de medicamentos, pañuelos higiénicos, pañuelos de limpieza o pañuelos cosméticos.

10. Un artículo que comprende la composición de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 como una capa adhesiva entre dos sustratos.

11. El artículo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el artículo es una unidad de envasado.

12. El artículo de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el artículo es una unidad de envasado para fármacos, pañuelos higiénicos, pañuelos de limpieza o pañuelos cosméticos.

13. Un método para fabricar un artículo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 que comprende los siguientes pasos:

- i) formar una película de la composición adhesiva sensible a la presión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 a través de un cabezal de película soplada;



ii) poner la película formada del paso i) como capa intermedia en contacto con otras dos capas.