

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 201**

51 Int. Cl.:

**C09J 125/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2014 PCT/EP2014/063586**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15197125**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2014 E 14732915 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2018 EP 3161091**

54 Título: **Adhesivo de fusión en caliente y uso del mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.03.2019**

73 Titular/es:  
**KHS GMBH (100.0%)  
Juchostrasse 20  
44143 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:  
**SCHNEIDER, JÖRG**

74 Agente/Representante:  
**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 703 201 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 fusión en caliente y uso del mismo

5 La presente invención se refiere al uso de un adhesivo de fusión en caliente para la unión adhesiva de envases y a un sistema de envasado que comprende el adhesivo de fusión en caliente.

10 Tradicionalmente, la formación de múltiples recipientes para bebidas o alimentos para formar un paquete de varios artículos (a continuación abreviado "multipaquete") solo ha sido posible mediante el empleo de una película de envoltura contráctil, una envoltura externa de cartón o una disposición de bloqueo/contención mecánica.

15 Existen problemas inherentes con la disposición multipaquete con envoltura contráctil en tanto que los recipientes individuales son difíciles de extraer. A menudo se usan herramientas afiladas para abrir el envase secundario con el resultado de que, sin querer, se dañan los recipientes que contienen el producto. La sobre envoltura de cartón puede ser también problemática puesto que la construcción puede ser inestable, particularmente con recipientes con formas más pesadas.

20 Ambos métodos (envoltura contráctil y cartón) u otro envase secundario implica el uso de materiales de envasado además del recipiente para la bebida o alimento, lo que conduce a mayores niveles de residuos de envasado.

Los adhesivos de adhesión en caliente se usan ampliamente para diversas aplicaciones comerciales e industriales tales como montaje y envasado de productos. Tales adhesivos de fusión en caliente se aplican a un sustrato mientras están en estado fundido, y se enfrían para endurecer la capa adhesiva.

25 Las formulaciones de adhesivo de fusión en caliente comerciales actuales, no proporcionan las características de rendimiento necesarias para la aplicación.

30 Para satisfacer esta función, el adhesivo debe presentar un nivel muy alto de resistencia cohesiva, resistencia térmica y proporcionar buenos niveles de adhesión al recipiente durante el tránsito y almacenamiento, en una amplia diversidad de condiciones ambientales. Pero cuando el multipaquete llega al consumidor, los recipientes individuales tienen que poder separarse de forma relativamente fácil, permitiendo el consumo individual de los contenidos de los recipientes.

35 Una mezcla de adhesivo tiene que tener una adhesión suficiente a los sustratos para mantener los recipientes juntos en un amplio intervalo de condiciones ambientales, incluyendo temperaturas alta y baja, humedad alta y baja y entornos con una alta exposición a UV. La mezcla de adhesivo debe tener también flexibilidad suficiente para permitir la expansión en la unión adhesiva, puesto que el recipiente se expande y se contrae durante su exposición a las diferentes condiciones ambientales predominantes.

40 El adhesivo tiene que poder aplicarse fácilmente en un proceso automatizado a alta velocidad, simultáneamente con una línea/máquina de llegada o procesado de bebidas o alimentos de alta velocidad moderna.

45 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar mezclas de adhesivo para adherir envases, por ejemplo los recipientes, tales como botellas de PET, latas o botellas de vidrio que tengan una durabilidad y adhesión suficientes para mantener el recipiente unido hasta que el consumidor desee su separación.

50 Además, se proporcionará una mezcla de adhesivo de fusión en caliente para su uso en la unión temporal, fijación e intercalación de múltiples recipientes, preferentemente para bebidas o alimentos, para formar un paquete de diversos artículos en un proceso de aplicación automatizado, sin el uso de envasado secundario/externo, superando los inconvenientes de la técnica anterior.

El fin de esta invención es proporcionar, además, una disposición multipaquete (sistema de envasado) pero reduciendo en gran medida la cantidad del material de envasado usado en la formación.

55 El objeto se ha conseguido mediante el uso de un adhesivo de fusión en caliente para unir de forma adhesiva al menos un primer envase y un segundo envase, comprendiendo el adhesivo de fusión en caliente: (a) 7-70 partes en peso, preferentemente 20-60 partes en peso, más preferido 30-50 partes en peso, aún más preferido 35-45 partes en peso, de un componente de polímero, comprendiendo el componente de polímero un primer copolímero de bloques de estireno y un segundo copolímero de bloques de estireno, teniendo el primer copolímero de bloques de estireno y el  
60 segundo copolímero de bloques de estireno un contenido de estireno diferente; (b) 15-60 partes en peso, preferentemente 25-50 partes en peso, aún más preferido 35-45 partes en peso de un componente de pegajosidad; (c) 5-30 partes en peso, preferentemente 5-25 partes en peso de un componente plastificante; y (d) 0,02-1,2 partes en peso de un componente estabilizador.

65 Un adhesivo de fusión caliente en términos de la presente invención se entenderá como una forma de adhesivo termoplástico. Los adhesivos de fusión en caliente se conocen también en la técnica como colas calientes. Un adhesivo

de fusión en caliente es sólido a temperatura ambiente y se funde para poder aplicarlo después a la superficie a adherir. Enfriando el adhesivo de fusión en caliente fundido, se consigue una unión adhesiva fuerte.

5 La unión adhesiva, en términos de la presente invención, es la aplicación a una capa intermedia para conectar sustratos de diferentes materiales. En el uso inventivo, la capa intermedia está formada por el adhesivo de fusión en caliente. Los sustratos conectados son envases que se quiere conectar.

10 El uso inventivo se refiere a la unión adhesiva de al menos dos envases. Sin embargo, el uso inventivo se refiere también a la unión adhesiva de más de dos envases. En esta realización, cada envase está conectado al menos a otro envase por unión adhesiva usando el adhesivo de fusión en caliente como se define en el uso inventivo.

En general, puede aplicarse cualquier envase en el uso inventivo. El envase se entenderá como un material usado para encerrar o proteger productos para su distribución, almacenamiento, venta y uso.

15 Preferentemente, el envase es un envase para alimentos, preferentemente un recipiente para alimentos, más preferentemente una botella o lata, más preferentemente una botella de plástico.

20 En la realización preferida, en donde el envase es una botella, el término botella se entenderá ampliamente y abarca botellas de PET, botellas de vidrio, latas, etc.

Más preferentemente, el componente de polímero comprende además un alfa-alkil estireno, preferentemente un alfa-alkil-C1-C4 estireno, lo más preferido alfa-metil estireno.

25 Preferentemente, el primer copolímero de bloques de estireno tiene un contenido de estireno del 25-35 %, preferentemente del 27-33 %, aún más preferido del 28-32 %, todavía más preferido del 29-31 %, lo más preferido aproximadamente 30 %, con respecto al número total de unidades de monómero comprendidas en el primer copolímero de bloques de estireno.

30 Se prefiere también que el segundo copolímero de bloques de estireno tenga un contenido de estireno del 10-20 %, preferentemente del 12-18 %, incluso más preferido del 13-17 %, aún más preferido del 14-16 %, lo más preferido aproximadamente 15 %, con respecto al número total de unidades de monómero comprendidas en el segundo copolímero de bloques de estireno.

35 Lo más preferido, el primer copolímero de bloques de estireno está comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 10-35 partes en peso, preferentemente 10-30 partes en peso, lo más preferido 15-25 partes en peso.

40 Incluso preferido, el segundo copolímero de bloques de estireno está comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 10-35 partes en peso, preferentemente 10-30 partes en peso, lo más preferido 15-25 partes en peso.

45 Preferentemente, el contenido de estireno total en el componente de polímero es del 1-45 % en peso, preferentemente del 3-30 % en peso, más preferido del 5-15 % en peso, aún más preferido del 7-13 % en peso, particularmente preferido del 8-12 % en peso, lo más preferido del 6-10 % en peso, con respecto al peso total del adhesivo de fusión en caliente.

50 Se prefiere además que el polímero de alfa-alkil estireno esté comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 0,1-5 partes en peso, preferentemente 1-4,5 partes en peso, más preferentemente 1-4 partes en peso, aún más preferido 1-3 partes en peso, además preferido aproximadamente 2 partes en peso, lo más preferido en una cantidad que no supere el 5 % en peso con respecto al peso total del adhesivo de fusión en caliente.

Lo más preferido, el primer copolímero de bloques de estireno y el segundo copolímero de bloques de estireno se forman con las mismas unidades de monómero y solo difieren por tener un contenido de estireno diferente.

55 Se entenderá como copolímero aquellos polímeros que comprenden dos o más unidades de monómero diferente.

Preferentemente, el compuesto de polímero comprende además copolímero de etileno-butil-acrilato/vinil-acetato.

60 Un copolímero de bloques es una clase especial de copolímero formada por bloques de diferentes monómeros polimerizados.

Además preferido, el copolímero de bloques de estireno es poliestireno-bloque-polioléfina, preferentemente es poliestireno-bloque-poli(etileno-RAN-butileno)-bloque-poliestireno, significando RAN distribución aleatoria de etileno y butileno o poliestireno-bloque-polibutadieno-bloque-poliestireno, opcionalmente hidrogenado.

65 Preferentemente, el componente de pegajosidad comprende una resina adhesiva termoplástica, hidrocarburo alifático,

hidrocarburo cicloalifático, hidrocarburo aromático, estando el hidrocarburo respectivo opcionalmente modificado y/o hidrogenado, terpenos, estando los terpenos opcionalmente modificados o hidrogenados, colofonias, estando las colofonias opcionalmente modificadas o hidrogenadas, o mezclas de los mismos.

5 "Modificado", en términos de la presente invención, se entenderá de modo que una sustancia está modificada si se altera químicamente de un modo tal que las características originales de la sustancia no se ven influidas esencialmente. Por ejemplo, modificado puede ser modificado con cambios minoritarios en el patrón de sustitución del compuesto modificado.

10 Los termoplásticos, en términos de la presente invención, son polímeros que resultan adaptables o moldeables por encima de una temperatura específica, y que vuelven a un estado sólido tras el enfriamiento.

Además preferido, el compuesto plastificante comprende aceite parafínico, aceite nafténico, polibuteno, polibutadieno, éster dibásico, poliol o mezclas de los mismos.

15 Un éster dibásico, en términos de la presente invención, es un éster de un ácido dicarboxílico.

Un plastificante, en términos de la presente invención, se entenderá como un aditivo que aumenta la plasticidad o fluidez de un material.

20 Preferentemente, el estabilizador es un estabilizador de luz, preferentemente es un antioxidante fenólico con impedimentos estéricos y/o una amina con impedimentos estéricos, más preferentemente es tetraquis (3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol.

25 En general, los estabilizadores, son compuestos que evitan, cuando están comprendidos en un polímero, diversos efectos, tales como oxidación, escisión de cadena, recombinaciones incontroladas y reacciones de reticulación que están causadas, por ejemplo, por la foto-oxidación de los polímeros. Los estabilizadores de la luz, por lo tanto, deben entenderse como compuestos que se usan para evitar los efectos que ocurren cuando se exponen a radiación electromagnética, particularmente luz.

30 El problema se ha resuelto adicionalmente por un sistema de envasado, que esencialmente comprende al menos dos envases y un adhesivo de fusión en caliente; en donde cada envase está conectado al menos a otro envase por unión adhesiva, realizándose la unión adhesiva mediante el adhesivo de fusión en caliente, y siendo el adhesivo de fusión en caliente el adhesivo de fusión en caliente como se ha definido para el uso inventivo.

35 El sistema de envasado inventivo está comprendido esencialmente por dos o más envases que se adhieren juntos usando el adhesivo de fusión en caliente como se define en el presente documento. Por "que comprende esencialmente" se entenderá que no son necesarios otros medios para construir una disposición multipaquete del envase, tal como una envoltura contráctil o una sobre envoltura de cartón. No obstante, la presencia de tales materiales con fines decorativos o similares no está excluida. Al igual que otros pequeños elementos decorativos, se excluyen las marcas, etiquetas o medios técnicos para resolver otro problema, etc.

40 Preferentemente, el envase en el sistema de envasado es un envase para alimentos, preferentemente un recipiente para alimentos, más preferentemente una botella.

45 El problema se ha resuelto adicionalmente mediante el adhesivo de fusión en caliente resultante de mezclar juntos los anteriores ingredientes a, b, c y d, que tiene una densidad entre 0,790-1,2 g/cm<sup>3</sup>, un índice de fluidez de 15-4000 g/cm<sup>3</sup> (1 kg a 200 °C), una viscosidad de 160 °C entre 200 y 11.000, preferentemente 10.000 cPs, medida usando un viscosímetro Brookfield RVT, con husillo SC-4-27, de acuerdo con ASTM D3236 (1999), una dureza Shore A en el intervalo de 15 y 70 a 23 °C de acuerdo con ASTM D2240, y un punto de reblandecimiento determinado por ASTM E28 por encima de 40 °C y no mayor de 158 °C.

50 Preferentemente, el compuesto adhesivo de fusión en caliente puede obtenerse a partir de una mezcla inventiva de adhesivo de fusión en caliente, comprendiendo la mezcla ingredientes como se ha definido anteriormente. Más preferentemente, el adhesivo de fusión en caliente puede obtenerse por combinación.

55 Lo más preferentemente, la mezcla inventiva de adhesivo de fusión en caliente y/o el adhesivo de fusión en caliente inventivo tienen un módulo elástico relativamente plano de -20 °C a 50 °C, una estabilidad térmica extremadamente buena, una Tg de aproximadamente -32 °C, una temperatura de nebulización por encima de 100 °C, un bajo contenido de volátiles por encima de 0,10 % después de dos horas a 110 °C, una viscosidad a 160 °C de aproximadamente 700-4000 mPas o mezclas de los mismos.

60 En términos de la presente invención, se proporciona una estabilidad térmica extremadamente buena de la mezcla inventiva de adhesivo de fusión en caliente cuando el adhesivo tiene un tiempo de reducción de la oxidación, determinado por ASTM E 3895-98 de 12 minutos, preferentemente 12,28 minutos, o mayor, a 150 °C.

65

En términos de la presente invención, la mezcla de fusión en caliente tiene un bajo contenido de volátiles cuando tiene una emisión de volátiles medida en términos de porcentaje de 0,1 % o menor, de acuerdo con ASTM E 595-93. De esta manera, se evita el empañamiento o revestimientos de los sustratos con los hidrocarburos de bajo peso molecular durante la aplicación del adhesivo.

5 En una realización preferida, la mezcla inventiva de adhesivo de fusión en caliente y/o el adhesivo de fusión en caliente inventivo tienen un alto nivel de resistencia cohesiva, resistencia térmica, buena adhesión a los recipientes preferentemente para bebida y/o alimento, durante el tránsito y almacenamiento en una amplia diversidad de condiciones ambientales. Al mismo tiempo, cuando un multipaquete (que significa una pluralidad de envases unidos de forma adhesiva mediante el adhesivo de fusión en caliente) llega a los consumidores, las propiedades específicas del adhesivo de fusión en caliente permiten que los consumidores separen fácilmente los recipientes, permitiendo el consumo individual de los contenidos de los recipientes.

15 Una "buena adhesión" en términos de la presente invención significa que es una adhesión entre los envases unidos que permite el almacenamiento y transporte seguro de los envases unidos pero también permite una fácil separación de los envases, sin excesiva fuerza corporal o herramientas. En particular se prefiere una adhesión de 15 N/25 mm o menor, preferentemente 10 N/25 mm o menor, lo más preferido 5 N/25 mm o menor, determinada por los métodos de adhesión por pelado (180°) o adherencia a bucle (23 °C).

20 La mezcla de adhesivo mencionada en el presente documento se ha diseñado y construido cuidadosamente para proporcionar una durabilidad y adhesión suficientes para mantener los recipientes juntos hasta que el consumidor desee su separación.

25 El objeto se ha resuelto también mediante el uso inventivo de la mezcla de adhesivo de fusión en caliente y/o el adhesivo de fusión en caliente, en particular para adherir múltiples recipientes para bebidas o alimentos para formar un paquete de varios artículos en un proceso de aplicación automatizada, sin el uso de un envase secundario/externo.

En otras realizaciones preferidas, los ingredientes a a d del adhesivo de fusión en caliente aplicados en el uso inventivo pueden ser:

30 (a) un componente de polímero que comprende dos copolímeros de bloques estirénicos incluyendo estireno etileno estireno, estireno etileno propileno, estireno isopreno estireno (SIS), estireno butileno estireno (SBS), etileno butil acrilato/vinilacetato o particularmente preferido poliestireno-bloque-poli(etileno-RAN-butileno)-bloque-poliestireno como el primer copolímero de bloques de estireno y el segundo copolímero de bloques de estireno. Se prefiere particularmente en este sentido que el primer copolímero de bloques de estireno y el segundo copolímero de bloques de estireno sean el mismo copolímero de bloques de estireno. Por ejemplo, podría preferirse que el componente de polímero comprenda dos clases de poliestireno-bloque-poli(etileno-RAN-butileno)-bloque-poliestireno cada uno de los cuales tiene un contenido de estireno diferente.

40 (b) un componente de pegajosidad que comprende resinas adhesivas, hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos y aromáticos e hidrocarburos modificados y versiones hidrogenadas; terpenos y terpenos modificados y versiones hidrogenadas; colofonias y derivados de colofonia y versiones hidrogenadas; y mezclas de los mismos. Estas resinas de pegajosidad tienen un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 70 °C a 150 °C, y típicamente tendrán una viscosidad a 350 °F (177 °C) según se mide usando un viscosímetro Brookfield, de no más de 2000 cPs (20 gramo/cm segundo).

45 (c) un componente plastificante que comprende aceites parafínicos o nafténicos, polibuteno o ésteres dibásicos y/o polioles.

50 (d) un componente estabilizador que comprende un antioxidante fenólico con impedimentos estéricos y un estabilizador de luz de amina con impedimentos estéricos.

Es conocimiento común que esta mezcla se denomina adhesivo de fusión en caliente.

55 Debido a la naturaleza de la aplicación, cada uno de los componentes nombrados puede estar comprendido de un componente singular o una combinación de componentes para conseguir las propiedades deseadas.

60 Sorprendentemente, se ha encontrado que las mezclas y compuestos inventivos tienen la ventaja de reducir en gran medida la cantidad de envases en una construcción multipaquete, al tiempo que proporcionan un multipaquete estable que puede ser separado fácilmente por el consumidor.

65 La combinación adhesiva puede prepararse en un recipiente de mezclado calentado de tipo planetario, con paletas z o de tipo cinta. El calor debe aplicarse a las paredes del recipiente uniformemente para evitar la degradación térmica durante el procesado. La temperatura de procesado está en el intervalo de 100-160 °C. Debería aplicarse un vacío durante el proceso de combinación para evitar la incorporación de aire. La mezcla puede prepararse también usando una extrusora de un único husillo o de doble husillo con un cilindro calentado usando tasas de cizalla moderadas.

En realizaciones muy preferidas, la mezcla de fusión en caliente para uso inventivo se consigue a partir de una mezcla de:

- 5 (a) un componente de polímero que comprende una combinación de dos copolímeros de estireno/butadieno hidrogenados A-B-A, un ejemplo conocido comercialmente de este producto es la serie Kraton G de polímeros. La serie Kraton G de polímeros incluye los copolímeros disponibles en el mercado que difieren en su contenido de estireno comprendido en su interior. El uso de dos de estos polímeros que difiere en su contenido de estireno es particularmente preferido para el uso inventivo;
- 10 (b) un componente de pegajosidad que comprende, preferentemente consiste en, una combinación de resina de polímero de polidiciclopentadieno (PDCPD), formada por polimerización por metátesis con apertura de anillo (ROMP) que tiene un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 70 a 150 °C y que típicamente tendrá una viscosidad a 350 °F (177 °C) según se mide usando un viscosímetro Brookfield, no mayor de 3000 centipoises (20 gramos/cm segundos), siendo un ejemplo comercialmente conocido de este producto la serie Escorez 5000;
- 15 (c) un componente plastificante comprendido por aceites parafínicos, siendo un ejemplo disponible en el mercado de este producto Primol 352;
- 20 (d) un componente estabilizador (reforzador del bloque terminal) comprendido por un estabilizador de luz de antioxidante fenólico con impedimentos estéricos y amina con impedimentos estéricos.

Preferentemente, el adhesivo de fusión en caliente comprende además alfa-metil estireno (AMS).

Es conocimiento común que esta mezcla se denomina adhesivo de fusión en caliente.

25 El efecto inventivo puede rastrearse hasta las interacciones de los compuestos, como se describe a continuación en detalle. Sin embargo, este análisis más bien científico se entenderá meramente para facilitar la comprensión de la invención sin tener ningún efecto limitante sobre el alcance de la invención.

30 Se considera que el uso de un copolímero de bloques de estireno butadieno hidrogenado A-B-A con un bloque intermedio hidrogenado junto con los polímeros PDCPD y AMS proporciona las propiedades deseadas.

35 El polímero de alfa-metil estireno, al ser de naturaleza puramente aromática, solo tiene la capacidad de actuar sobre el dominio estirénico de los copolímeros de bloques ABA. Este efecto se ve potenciado en gran medida por el hecho de que este intervalo de copolímeros de bloques tiene un bloque intermedio saturado cuando se compara con un copolímero de bloques tradicional SIS o SBS.

40 Esto tiene el efecto de aumentar la resistencia cohesiva y la resistencia térmica del producto adhesivo sin afectar a las otras propiedades del adhesivo. Los polímeros PDCPD actúan solo con el bloque intermedio del copolímero de bloques, proporcionando el nivel de pegajosidad y adhesión necesarios para satisfacer la aplicación.

El plastificante seleccionado actúa sobre el adhesivo para aumentar la flexibilidad y reducir la viscosidad a un nivel adecuado sin reducir la resistencia cohesiva y la resistencia térmica del adhesivo a niveles indeseables.

45 Esta invención se refiere al uso de una mezcla de adhesivo de fusión en caliente para enlace temporal, fijación e intercalación de múltiples recipientes para bebidas o alimentos para formar un paquete de diversos artículos en un proceso de aplicación automatizado, sin el uso de envases secundarios/externos.

50 Una mezcla de adhesivo de fusión en caliente para la unión e intercalación de múltiples recipientes para bebidas o alimentos para formar un paquete sin el uso de una película de envoltura contráctil, cartón o cualquier otro envase secundario o externo.

55 Tras llegar al consumidor, los recipientes pueden separarse unos de otros antes su uso. El adhesivo en la superficie del recipiente puede retirarse por medios mecánicos para ayudar en el reciclado.

La formulación contiene las siguientes sustancias en las realizaciones muy preferidas:

|                               | Número CAS | Contenido aproximado |
|-------------------------------|------------|----------------------|
| 2. Resinas de hidrocarburo C5 | 6472-16-1  | 33 %-42 %            |
| 3. Aceite                     | 8042-47-5  | 16 %-21 %            |
| 4. Cauchos SEBS               | 66070-58-4 | 34 %-41 %            |
| 5. Antioxidante               | 6683-19-8  | 1 %                  |

**Ejemplos**

| Ingredientes/Propiedades  | Ejemplo Comparativo | Ejemplo 1     | Ejemplo 2    |
|---|---------------------|---------------|--------------|
| Copolímero de bloques SEBS 30 % estireno/índice de fluidez (230 °C/5 kg) = 5                  | 35                  | 21            | 21           |
| Copolímero de bloques SEBS 15 % estireno/índice de fluidez (230 °C/5 kg) = 5                  | 0                   | 21            | 19           |
| Resina DCPD   | 40                  | 40            | 40           |
| Aceite mineral blanco   | 24,5                | 16,5          | 16,5         |
| Envase estabilizador  | 0,5                 | 0,5           | 0,5          |
| Resina de (poli)alfa-metil estireno   | 0                   | 0             | 2            |
| Adhesión por pelado a 180° para PET inicial después de 24 h                                   | 2,5 N/25 mm         | 6,9 N/25 mm   | 1,5 N/25 mm  |
| Adherencia a bucle inicial para PET después de 24 h a 23 °C                                   | 4 N/25 mm           | 8 N/25 mm     | 4 N/25 mm    |
| Adhesión por pelado a 180° para PET después de 28 días a 23 °C                                | No medible          | 4 N/25 mm     | 1,6 N/25 mm  |
| Adherencia a bucle después de 28 días a 23 °C   | No medible          | 11,25 N/25 mm | 4,54 N/25 mm |
| Viscosidad a 170 °C ASTM3236 (1999)   | 16.400 cPs          | 18500 cPs     | 10300 cPs    |
| Contenido de poliestireno unido como % total de la mezcla inventiva (como parte del polímero) | 10,5                | 9,45          | 9,15         |

5 Se prepararon tres composiciones diferentes de adhesivo de fusión en caliente. Los ingredientes de las composiciones de las cantidades de los mismos pueden tomarse de la tabla anterior. Aunque el Ejemplo 1 y el ejemplo 2 son adhesivos de fusión en caliente de acuerdo con la invención, el ejemplo comparativo, que simplemente comprende un copolímero de un solo bloque, se preparó para un modo comparativo. Las composiciones preparadas se ensayaron con respecto a la adhesión por pelado, adherencia a bucle y viscosidad.

10 Los inventores encontraron sorprendentemente que el objeto subyacente de la presente invención se consigue particularmente bien cuando se usa una mezcla de dos copolímeros de bloques de estireno diferentes que difieren en su contenido de estireno, preferentemente cuando se usa además un (poli)alfa-alquil estireno. Una mezcla respectiva no está disponible en el mercado. Por lo tanto, se proporcionó una mezcla mediante una combinación de dos productos disponibles en el mercado y el uso adicional de resina de (poli)alfa-metil estireno.

15 En particular, hubo algunos hallazgos que podrían explicar el efecto inventivo (sin pretender limitar el alcance de las reivindicaciones mediante esta explicación). En primer lugar, la velocidad de fraguado de la mezcla se reduce aumentando la cantidad de componente de poliestireno del copolímero de bloques. Se encontró que, después de la aplicación del adhesivo a los recipientes, es esencial que la mezcla de adhesivo solidifique bastante rápidamente. De  
20 lo contrario, es posible que durante un proceso de intercalación a alta velocidad de los recipientes, los recipientes se muevan y el sistema de envasado no se ensamble con una naturaleza uniforme.

25 Si los niveles de segmento de poliestireno del polímero son demasiado altos, la solidificación del adhesivo tiene lugar demasiado rápidamente y el producto no es lo suficientemente flexible después de su aplicación como para permitir que los recipientes empujen y extiendan la capa adhesiva; ya que se agrupan y empujan juntos para formar el bloque multipaquete.

30 Además, se encontró que el contenido de poliestireno en el componente de polímero es particularmente preferido entre 6 y el 10 % en peso del peso total de la mezcla de adhesivo.

35 Además, las propiedades del adhesivo de fusión en caliente pueden potenciarse adicionalmente por la adición de una resina de (poli)alfa-alquil estireno, por ejemplo una resina de (poli)alfa-metil estireno. Esta resina puede ser hasta 5 por ciento del peso total del adhesivo. Si la proporción es significativamente mayor del 5 % del peso total del adhesivo, la mezcla de adhesivo no es capaz de proporcionar una adhesión a largo plazo adecuada que conduzca a una separación indeseada del bloque multipaquete por envejecimiento.

40 Por experimentación se encontró que los polímeros SEBS eran particularmente adecuados para resolver el objeto. Este hallazgo podría reducirse a la incorporación de etileno en el bloque intermedio del copolímero de bloques de estireno SEBS, que lo más probablemente conduce a una separación extrema de las fases del copolímero de bloques de estireno y una estructura de polímero muy única.

- Además, la incorporación de etileno en el bloque intermedio del polímero podría posibilitar que la mezcla resultante forme un nivel adecuado de adhesión en los recipientes de bebida. Si su nivel de adhesión es demasiado alto, la separación del bloque multipaquete de los recipientes de bebida es extremadamente difícil y, en algunos casos imposible, sin dañar los recipientes. Si el nivel de adhesión es demasiado bajo, los recipientes se separarán durante el tránsito hacia el consumidor. Se ha encontrado que para que la mezcla de adhesivo funcione correctamente, debe tener un extremo inferior y mantener una baja adherencia residual dentro de la ventana operativa de los recipientes para bebida agrupados. Típicamente, estas serían las condiciones ambientales predominantes. Estas puede ser tan bajas como -20 °C, y tan altas como 40 °C.
- 5
- 10 Si la mezcla de adhesivo inventiva muestra una adherencia a bucle significativa mayor de 10 N/25 mm dentro de este intervalo, la unión adhesiva dentro de los recipientes individuales podría resultar demasiado fuerte. En este caso, es extremadamente difícil separar los recipientes unos de otros. Eso es especialmente cierto cuando se retira el primer recipiente del multipaquete. Se ha encontrado por experimentación que la estabilidad de la adherencia a bucle sobre un
- 15 copolímeros de bloques de estireno-etileno/butadieno-estireno (SEBS). Se probaron otros tipos de copolímeros de bloques (tales copolímeros de SIS y SBS). Sin embargo, se encontró que este uso podría dar lugar a desventajas, en particular un aumento de la adherencia a bucle y de la adhesión por pelado, que varían con el envejecimiento y las variaciones en la temperatura.
- 20 Todos los documentos citados en el presente documento se incorporan en su totalidad por referencia.
- Las características divulgadas en la descripción anterior y/o en las reivindicaciones, tanto por separado como en cualquier combinación de las mismas, pueden ser fundamentales para realizar la invención en las diversas formas de la misma.
- 25



**REIVINDICACIONES**

1. Uso de un adhesivo de fusión en caliente para la unión adhesiva de al menos un primer envase y un segundo envase, en donde el primer envase y el segundo envase están conectados mediante una capa intermedia formada por el adhesivo de fusión en caliente, comprendiendo el adhesivo de fusión en caliente:
- 5
- (a) 7-70 partes en peso, preferentemente 20-60 partes en peso, más preferido 30-50 partes en peso, aún más preferido 35-45 partes en peso, de un componente de polímero, comprendido el componente de polímero un primer copolímero de bloques de estireno y un segundo copolímero de bloques de estireno, teniendo el primer copolímero de bloques de estireno y el segundo copolímero de bloques de estireno un contenido de estireno diferente:
- 10
- (b) 15-60 partes en peso, preferentemente 25-50 partes en peso, aún más preferido 35-45 partes en peso de un componente de pegajosidad;
- (c) 5-30 partes en peso, preferentemente 5-25 partes en peso, de un componente plastificante; y
- 15
- (d) 0,02-1,2 partes en peso, de un componente estabilizador.
2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el envase es un envase para alimentos, preferentemente un recipiente para alimentos, más preferentemente una botella o una lata, lo más preferentemente una botella de plástico.
- 20
3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el componente de polímero comprende además un alfa-alquil estireno, preferentemente un alfa-alquil-C1-C4 estireno, más preferentemente alfa-metil estireno.
- 25
4. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer copolímero de bloques de estireno tiene un contenido de estireno del 25-35 %, preferentemente del 27-33 %, aún más preferido del 28-32 %, adicionalmente preferido del 29-31 %, lo más preferido aproximadamente del 30 %, con respecto al número total de unidades de monómero, comprendido en el primer copolímero de bloques de estireno.
- 30
5. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo copolímero de bloques de estireno tiene un contenido de estireno del 10-20 %, preferentemente del 12-18 %, aún más preferido del 13-17 %, adicionalmente preferido 14-16 %, lo más preferido aproximadamente del 15 %, con respecto al número total de unidades de monómero, comprendido en el segundo copolímero de bloques de estireno.
- 35
6. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer copolímero de bloques de estireno está comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 10-35 partes en peso, preferentemente 10-30 partes en peso, lo más preferido 15-25 partes en peso.
- 40
7. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo copolímero de bloques de estireno está comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 10-35 partes en peso, preferentemente 10-30 partes en peso, lo más preferido 15-25 partes en peso.
- 45
8. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el contenido de estireno total en el componente de polímero es del 1-45 % en peso, preferentemente del 3-30 % en peso, más preferido del 5-15 % en peso, aún más preferido del 7-13 % en peso, particularmente preferido del 8-12 % en peso, lo más preferido del 6-10 % en peso, con respecto al peso total del adhesivo de fusión en caliente.
- 50
9. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en donde el polímero de alfa-alquil estireno está comprendido en el adhesivo de fusión en caliente en una cantidad de 0,1-5 partes en peso, preferentemente 1-4,5 partes en peso, más preferentemente 1-4 partes en peso, aún más preferido 1-3 partes en peso, monómero preferido aproximadamente 2 partes en peso, lo más preferido en una cantidad que no supere el 5 % en peso con respecto al peso total del adhesivo de fusión en caliente.
- 55
10. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer copolímero de bloques de estireno y el segundo copolímero de bloques de estireno están formados por las mismas unidades de monómero y solo difieren por tener un contenido de estireno diferente.
- 60
11. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el copolímero de bloques de estireno es poliestireno-bloque-polioléfina, preferentemente es poliestireno-bloque-poli(etileno-RAN-butileno)-bloque-poliestireno o poliestireno-bloque-polibutadieno-bloque-poliestireno, opcionalmente hidrogenado.
- 65
12. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente de pegajosidad comprende una resina adhesiva termoplástica, hidrocarburo alifático, hidrocarburo cicloalifático, hidrocarburo aromático, estando el hidrocarburo respectivo opcionalmente modificado y/o hidrogenado, terpenos, estando los terpenos opcionalmente modificados o hidrogenados, colofonias, estando las colofonias opcionalmente modificadas o hidrogenadas, o mezclas de los mismos.

13. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente plastificante comprende aceites parafínicos, aceites nafténicos, polibuteno, polibutadieno, ésteres dibásicos, polioles o mezclas de los mismos.
- 5 14. Uso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente estabilizador es un estabilizador de luz, preferentemente como un antioxidante fenólico con impedimentos estéricos y/o una amina con impedimentos estéricos, más preferentemente es tetraquis(3-(3,5-di-*terc*-butil-4-hidroxifenil)propionato) de pentaeritritol.
- 10 15. Sistema de envasado, que esencialmente comprende al menos dos envases y un adhesivo de fusión en caliente, en donde cada envase está conectado a al menos a otro envase por unión adhesiva, realizándose la unión adhesiva mediante el adhesivo de fusión en caliente, y siendo el adhesivo de fusión en caliente el adhesivo de fusión en caliente definido en la reivindicación 1.
- 15 16. Sistema de envasado de acuerdo con la reivindicación 15, en donde el envase es un envase para alimentos, preferentemente un recipiente para alimentos, más preferentemente una botella o una lata, lo más preferentemente una botella de plástico.