

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 459**

51 Int. Cl.:

C08F 8/50 (2006.01)

C08L 23/10 (2006.01)

C09J 123/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2010 E 10711221 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2411423**

54 Título: **Adhesivos fabricados a partir de sistemas de polímeros**

30 Prioridad:

27.03.2009 US 164180 P

22.06.2009 EP 09163380

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

19.08.2015

73 Titular/es:

HENKEL AG & CO. KGAA (50.0%)

Henkelstrasse 67

40589 Düsseldorf, DE y

HENKEL IP & HOLDING GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

KASPER, DIRK;

MÖLLER, THOMAS;

HOFFMANN, GUNTER;

HOFFMANN, KNUT;

SWAIN, ANDY;

YAACOUB, CLAUDIA y

BARBOSA DEJESUS, MARIA CRISTINA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 543 459 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Adhesivos fabricado a partir de sistemas de polímeros

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un adhesivo, que comprende al menos un sistema de polímeros obtenido mediante un proceso para reducir la viscosidad en estado fundido de al menos un material de partida de mezcla de polímeros; en el que el proceso comprende la etapa de tratar al menos una mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicha mezcla de polímeros.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 Los adhesivos basados en copolímero de caucho de etileno-propileno (EPR) y/o un terpolímero de caucho de los monómeros etileno-propileno-dieno (EPDM) se conocen en la técnica.

El documento de Patente de Estados Unidos N° 5.798.175 desvela composiciones de adhesivo sensible a la presión (PSA) basadas en un caucho natural o caucho sintético y una mezcla de poliolefinas amorfas que comprende EPR, poliisopreno hidrogenado y polipropileno atáctico (APP). Los adhesivos se preparan por composición de los polímeros mencionados anteriormente, un agente adherente compatible y un disolvente orgánico. De ese modo como los adhesivos se basan en disolvente y no en fundidos calientes.

El documento de Patente de Estados Unidos N° 5.612.144 desvela una composición de cinta adhesiva que comprende una mezcla de polímeros de al menos un caucho EPDM, o preferentemente tres calidades diferentes de cauchos EPDM en cantidades iguales, y otro polímero seleccionado entre poliisopreno, polibutadieno, EPR y las mezclas de los mismos.

El documento de Patente de Estados Unidos N° 5.618.883 desvela una composición de adhesivo sensible a la presión fundido caliente que comprende un caucho EPR modificado con un copolímero de copolímero en bloque de estireno-etileno-butileno-estireno y/o copolímero en bloque de estireno-etileno-propileno-estireno.

Estas composiciones de la técnica anterior se basan en el curado o la reticulación química para adquirir una buena resistencia cohesiva y buenas características de adhesión.

El documento de Patente de Estados Unidos N° 6.143.818 desvela una composición adhesiva fundida caliente, que comprende un componente polimérico que consiste en caucho EPR y/o EPDM y al menos un polímero olefínico semicristalino. Las composiciones proporcionan una excelente estabilidad térmica, y buena adhesión a una diversidad de sustratos. No obstante, la viscosidad del componente de polímero es demasiado elevada para numerosas aplicaciones, especialmente para las aplicaciones en las que se requiere tajantemente una baja viscosidad del adhesivo o una elevada proporción de polímero en la formulación de adhesivo.

A pesar del estado de la tecnología, sería deseable proporcionar adhesivos basados en cauchos EPR y/o EPDM y polímeros olefínicos semicristalinos, que exhiban una elevada resistencia cohesiva, una distribución de peso molecular estrecha junto con una baja viscosidad en estado fundido y una alta flexibilidad.

SUMARIO DE LA INVENCION

La invención se refiere un adhesivo, que comprende al menos un sistema de polímeros, en el que el sistema de polímeros se obtiene mediante un proceso para reducir la viscosidad en estado fundido de al menos un material de partida de mezcla de polímeros, en el que el proceso comprende la etapa de tratar al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros, que comprende:

- a) un caucho elastomérico o una mezcla de cauchos elastoméricos seleccionados entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno y caucho de terpolímero de los monómeros etileno-propileno-dieno, y
- b) un polímero olefínicos semicristalino o una mezcla de polímeros olefínicos semicristalinos, en el que el polímero olefínico semicristalino exhibe punto de fusión.

De forma deseable, el adhesivo de la presente invención comprende dicho sistema de polímero en una cantidad de un 15 a un 95 por ciento en peso, basado en la cantidad total del adhesivo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un adhesivo, que comprende al menos un sistema de polímeros. El sistema de polímeros se obtiene mediante un proceso para reducir la viscosidad en estado fundido de al menos un material de

partida de mezcla de polímeros, en el que el proceso comprende la etapa de tratar al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros, que consiste en:

- 5 a) un caucho elastomérico o una mezcla de cauchos elastoméricos seleccionados entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno y caucho de terpolímero de los monómeros etileno-propileno-dieno, y
- b) un polímero olefínico semicristalino o una mezcla de polímeros olefínicos semicristalinos.

10 El sistema de polímeros de la presente invención se puede obtener mediante un método que comprende las siguientes etapas:

- 15 a) proporcionar al menos un material de partida de mezcla de polímeros, que comprende o consiste en: un caucho elastomérico o una mezcla de cauchos elastoméricos seleccionados entre el grupo que consiste en cauchos de etileno-propileno y caucho de terpolímero de los monómeros etileno-propileno-dieno, y un polímero olefínico semicristalino o una mezcla de polímeros olefínicos semicristalinos;
- b) reducir la viscosidad en estado fundido del al menos un material de partida de mezcla de polímeros por tratamiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura por encima del punto de reblandecimiento del material de partida de mezcla de polímeros.

20 Preferentemente los materiales de partida de mezcla de polímeros de la presente invención son aleaciones de polímeros. La expresión "aleación de polímeros", como se usa en el presente documento, tiene casi el mismo significado que "mezcla de polímeros" pero es más restrictiva que "mezcla de polímeros". En una aleación de polímeros las interacciones entre los sistemas constituyentes son más fuertes que en una mezcla de polímeros. La expresión "aleación de polímeros" pretende significar una solución sólida de dos sistemas en la que los dos sistemas están mutua y finalmente dispersos hasta tal grado que no se pueden distinguir a simple vista.

25 El término polímero, como se ha usado anteriormente, incluye homopolímeros y copolímeros tales como terpolímeros y tetrapolímeros.

30 La expresión "sistema de polímeros", como se usa en la presente invención, se refiere a un polímero o a una mezcla de dos o más polímeros diferentes que se obtiene al reducir la viscosidad en estado fundido (200 °C) de al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros. El sistema de polímeros de la presente invención exhibe siempre una viscosidad en estado fundido menor que el material de partida de mezcla de polímeros sin tratar. Para comparar las viscosidades en estado fundido del sistema de polímeros y del material de partida de mezcla de polímeros, todas las viscosidades en estado fundido se determinan en las mismas condiciones.

40 Mediante el proceso para reducir la viscosidad en estado fundido (200 °C) de los materiales de partida de mezcla de polímeros que se ha descrito anteriormente, se pueden obtener materiales modificados con diferentes propiedades. Debido a la escisión controlada de la cadena de polímero, que se produce durante el proceso descrito anteriormente, se modifica el material de partida de mezcla de polímeros. Esta escisión controlada, en efecto, reduce el peso molecular de las cadenas de polímero. A medida que se reduce el peso molecular promedio, disminuye la viscosidad en estado fundido y se estrecha la distribución de peso molecular.

45 Preferentemente la viscosidad en estado fundido, determinada a 200 °C, del material de partida de mezcla de polímeros se reduce con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura hasta que la viscosidad en estado fundido (a 200 °C) del sistema de polímeros obtenido es menos de un 50 % de la viscosidad en estado fundido original (a 200 °C) del material de partida de mezcla de polímeros.

50 La expresión "viscosidad en estado fundido original", como se usa en el presente documento, se refiere a la viscosidad en estado fundido de al menos un material de partida de mezcla de polímeros antes de que se reduzca su viscosidad en estado fundido (200 °C) mediante el proceso que se ha descrito anteriormente.

55 El proceso para reducir la viscosidad en estado fundido (200 °C) de al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros se puede llevar a cabo en extrusoras de husillo individual, extrusoras de husillo doble, mezcladoras Banbury, amasadoras y molinos de rodillos. Entre estos, es particularmente preferente el uso de extrusoras de husillo individual, extrusoras de husillo doble, y amasadoras.

60 De acuerdo con una realización de la invención, al menos un material de partida de mezcla de polímeros, tal como mezclas de polímeros en forma de gránulos, se combina opcionalmente con uno o más aditivos. La composición resultante se alimenta a continuación en una extrusora. Se combina al menos un donador de radicales con la composición resultante durante la extrusión mediante la inyección del mismo directamente en la extrusora, en la garganta de alimentación o a través de una abertura en el barril, preferentemente en forma de una solución. De acuerdo con una realización alternativa, se puede mezclar en seco al menos un donador de radicales con la

composición, que comprende al menos un material de partida de mezcla de polímeros y opcionalmente uno o más aditivos, antes de la extrusión. Además, los aditivos, si estuvieran presentes, se pueden añadir en forma de una solución con el al menos un donador de radicales, por inyección en la resina fundida durante la extrusión. Independientemente de la forma en que se añadan el al menos un donador de radicales o los aditivos adicionales, a las temperaturas elevadas de extrusión el donador de radicales inicia una degradación controlada que disminuye el peso molecular del material de partida de mezcla de polímeros. Se puede aplicar desgasificación al vacío al barril de la extrusora para retirar el donador de radicales que no ha reaccionado junto con disolventes residuales. El material de partida de mezcla de polímeros degradado, que es un sistema de polímeros de la presente invención, puede abandonar la extrusora a través de un troquel y a continuación se inactiva mediante un baño de agua y se corta en microgránulos. La reducción de peso molecular obtenida da como resultado una viscosidad en estado fundido muy baja, según se mide mediante la viscosidad en estado fundido.

De acuerdo con una realización alternativa, el sistema de polímeros de la presente invención se puede producir mediante un proceso en dos etapas, que comienza llevando a cabo una primera etapa de proceso de extrusión como se ha descrito anteriormente, dando como resultado microgránulos de polímero. Estos microgránulos también se pueden hacer pasar a una segunda etapa de proceso que es idéntica a la primera etapa excepto por que el material de partida es el microgránulo de polímero producido en la primera etapa de procesamiento. Como en el caso del proceso en una etapa, el polímero se puede mezclar en seco con el al menos un donador de radicales antes de la extrusión.

Los procesos descritos anteriormente se llevan a cabo habitualmente a temperaturas superiores al punto de reblandecimiento del al menos un material de partida de mezcla de polímeros, preferentemente entre 120 °C y 300 °C, y más preferentemente entre 150 °C y 250 °C. En ciertas realizaciones, el proceso descrito anteriormente se lleva a cabo en atmósfera de nitrógeno. El nivel de cizalladura aplicado a la mezcla de reacción no es crítico pero es preferentemente equivalente a la tensión de cizalladura generada en una extrusora ZSK de husillo doble tal como se identifica en los ejemplos.

Será evidente para los expertos en la materia que el proceso para reducir la viscosidad en estado fundido (200 °C) del al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dichos materiales de partida de mezcla de polímeros no se limita a un donador de radicales o a una clase de donadores de radicales en particular. En la presente invención, son útiles diversos donadores de radicales, que incluyen compuestos azoicos, compuestos diazoicos y peróxidos, tales como peróxidos orgánicos. La clase de los peróxidos orgánicos incluye, pero no se limita a: TRIGONOX 101® (2,5-dimetil-2,5-di-[terc-butilperoxil]hexano) y TRIGONOX 301® (3,6,9-trietil-3,6,9-trimetil-1,4,7-triperoxonano), ambos disponibles en AKZO y (peróxido de di-terc-amilo), disponible en CK Witco como DTAP® y en AKZO como Trigonox 201®, peróxido de dicumilo, peróxido de di-terc-butilo, 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano-3, 1,3-bis(terc-butilperoxiisopropil)benzoceno, 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano, n-butil-4,4-bis(terc-butilperoxi)valerato, peróxido de benzoílo, peróxido de p-clorobenzoílo, peróxido de 2,4-diclorobenzoílo, peroxi benzoato de terc-butilo, peroxi isopropil carbonato de terc-butilo, peróxido de diacetilo, peróxido de lauroílo, peróxido de terc-butilo y cumilo, hexanoato de terc-butilperoxi-2-etilo.

Los donadores de radicales de la presente invención se añaden generalmente a los materiales de partida de mezcla de polímeros a temperaturas entre 10 °C y 200 °C y se usan en su función como donadores de radicales a temperaturas entre 100 °C y 300 °C. Las cantidades añadidas se encuentran entre un 0,05 y un 10 % en peso, pero preferentemente entre un 0,2 y un 2 % en peso, basado en la cantidad total de los materiales de partida de mezcla de polímeros usados en el proceso.

Como se ha mencionado anteriormente, la viscosidad en estado fundido (a 200 °C) del sistema de polímeros de la presente invención, que se produce de acuerdo con el proceso que se ha descrito anteriormente, es menos de un 50 %, más preferentemente menos de un 40 %; o menos de un 30 % y lo más preferentemente menos de un 20 %; o menos que un 10 % de la viscosidad en estado fundido original (a 200 °C) de la mezcla de polímeros de partida (material de partida de mezcla de polímeros).

En una realización, el material de partida de mezcla de polímeros de la presente invención tiene una viscosidad en estado fundido original de al menos 300.000 mPas a 200 °C. En otra realización, el material de partida de mezcla de polímeros tiene una viscosidad en estado fundido original a 200 °C de al menos 350.000 mPas; o de al menos 400.000 mPas, o de al menos 450.000 mPas; o de al menos 500.000 mPas; o de al menos 1.000.000 mPas; o de al menos 10.000.000 mPas; o de al menos 20.000.000 mPas. Preferentemente, la viscosidad en estado fundido original (200 °C) del material de partida de mezcla de polímeros está en el intervalo de 300.000 mPas a 15.000.000 mPas.

En otra realización, el sistema de polímeros de la presente invención tiene una viscosidad en estado fundido (también denominada viscosidad Brookfield) de 3.000 a 1.000.000 mPas a 200 °C, preferentemente de 3.000 a 250.000 mPas. En una realización, el sistema de polímeros descrito anteriormente tiene una viscosidad en estado fundido a 200 °C de 4.000 a 200.000 mPas; o de 5.000 a 100.000 mPas; o de 6.000 a 80.000 mPas; o de 7.000 a 70.000 mPas; o de 8.000 a 60.000 mPas; o de 9.000 a 50.000 mPas. En otras realizaciones, la viscosidad en estado

fundido a 200 °C del sistema de polímeros descrito anteriormente es de 3.000 a 40.000 mPas; o de 3.500 a 30.000 mPas; o de 4.000 a 20.000 mPas, dependiendo de la aplicación.

5 El sistema de polímeros de la presente invención se puede caracterizar además por ciertos parámetros tales como distribución de peso molecular, temperatura de transición vítrea, calor de fusión, y punto de fusión pico (T_m). Debido a su naturaleza química, el sistema de polímeros se comporta preferentemente como si fuera un polímero químicamente idéntico, incluso en el caso de que estén presentes dos o más polímeros químicamente diferentes en el sistema de polímeros. Por lo tanto, los parámetros descritos anteriormente se refieren a la distribución de peso molecular resultante, la temperatura de transición vítrea resultante, el calor de fusión resultante, y el punto de fusión pico (T_m) resultante del sistema de polímeros.

10 En ciertas realizaciones, el sistema de polímeros de la presente invención tiene una distribución de peso molecular P_m/M_n resultante, según se determina mediante cromatografía de permeación en gel, de 1,5 a 5,0. En una realización, el sistema de polímeros tiene una distribución de peso molecular P_m/M_n de 1,6 a 4,0; o de 1,7 a 3,3; o de 2,0 a 3,0; o de 2,2 a 2,8.

15 El sistema de polímeros de la presente invención se puede caracterizar además por su alargamiento a rotura. Preferentemente, el sistema de polímeros descrito anteriormente tiene un alargamiento a rotura de al menos un 50 % determinado de acuerdo con la norma EN ISO 527-3. En una realización, el sistema de polímeros tiene un alargamiento a rotura de al menos un 100 %; o de al menos un 200 %; o de al menos un 400 %; o de al menos un 600 %; o de al menos un 800 %; o de al menos un 1000 %; o de al menos un 1100 %; o de al menos un 1200 %; o de al menos un 1400 %. En otra realización, el alargamiento a rotura del polímero descrito anteriormente está entre un 50 % y un 2000 %, preferentemente entre un 1000 % y un 1800 %.

20 En otra realización, el sistema de polímeros de la presente invención tiene una resistencia a la tracción a rotura de al menos 2,5 MPa determinada de acuerdo con la norma EN ISO 527-3. En ciertas realizaciones, el sistema de polímeros descrito anteriormente tiene una resistencia a la tracción a rotura de al menos 5 MPa; o de al menos 6 MPa; o de al menos 8 MPa; o de al menos 11 MPa. En otra realización, la resistencia a la tracción a rotura del sistema de polímeros descrito anteriormente está entre 2,5 MPa y 20 MPa, preferentemente entre 10 MPa y 18 MPa.

25 En una realización adicional, el sistema de polímeros de la presente invención tiene una temperatura de transición vítrea resultante, según se determina mediante DSC (calorimetría diferencial de barrido), entre 5 y -65 °C, preferentemente entre -5 y -60 °C y más preferentemente entre -10 y -50 °C.

30 En ciertas realizaciones, el sistema de polímeros de la presente invención tiene un calor de fusión resultante de 30 a 90 J/g. En una realización, el sistema de polímeros tiene un calor de fusión de 30 a 80 J/g; o de 35 a 60 J/g; o de 40 a 50 J/g.

35 En otra realización, el sistema de polímeros de la presente invención tiene un punto de fusión pico (T_m) comprendido entre 128 °C y 165 °C. En otra realización, el sistema de polímeros tiene un punto de fusión pico (T_m) entre 130 y 160 °C; o entre 131 y 150 °C; o entre 132 y 145 °C; o entre 133 y 140 °C.

40 Como se ha indicado anteriormente, se obtienen materiales poliméricos modificados mediante el proceso para reducir la viscosidad en estado fundido de los materiales de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura. Durante el proceso de degradación, se produce una escisión controlada de la cadena de polímeros, lo que conduce al sistema de polímeros de la presente invención. El sistema de polímeros y los adhesivos que comprenden el sistema de polímeros exhiben una elevada flexibilidad y una mejor adhesión que las mezclas de polímeros sin tratar o que los adhesivos que comprenden los materiales de partida de mezcla de polímeros sin tratar.

45 La expresión "caucho elastomérico" (EPR), como se usa en el presente documento, se refiere a copolímeros elastoméricos de etileno y propileno, o tales dichos copolímeros modificados con monómeros funcionales. En particular, la expresión "caucho elastomérico" refleja la propiedad del material que puede experimentar una elongación considerable y a continuación volver a sus dimensiones aproximadamente originales tras la liberación de la tensión de elongación del material. Preferentemente, el caucho elastomérico de la presente invención tendrá menos de un 50 %, tal como menos de un 30 % o menos de un 10 % de fijación permanente después de un minuto cuando se recupera de una tensión de un 100 % aplicada durante un minuto a una temperatura de 22 °C.

50 La expresión "polímero olefínico", como se usa en el presente documento, se refiere a un polímero que comprende una o más alfa-olefinas en forma polimerizada.

55 En una realización, el caucho elastomérico de la presente invención comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene al menos un 40 por ciento en peso de etileno, más preferentemente al menos 50 por ciento en peso de etileno, y lo más preferentemente al menos 60 por ciento en peso de etileno, tal como al menos 70 por ciento en peso de etileno.

El uso de sistemas de polímeros, que comprenden cauchos de etileno-propileno que comprenden al menos un 40 por ciento de etileno, es ventajoso debido a que los adhesivos resultantes exhiben una resistencia cohesiva y una dureza elevadas.

5 En una realización alternativa, el caucho elastomérico de etileno-propileno de la presente invención comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene menos de un 35 por ciento en peso de etileno, más preferentemente menos de un 32 por ciento en peso de etileno, y lo más preferentemente menos de un 30 por ciento en peso de etileno.

10 En particular, el caucho de etileno-propileno comprende de un 10 a un 35 por ciento en peso de etileno, preferentemente de un 15 a un 32 por ciento en peso de etileno, y de forma particularmente preferente de un 20 a un 30 por ciento en peso de etileno, basado en la cantidad total de caucho de etileno-propileno.

15 El uso de sistemas de polímeros, que comprenden cauchos de etileno-propileno que comprenden menos de un 35 por ciento en peso de etileno, es ventajoso debido a que los adhesivos resultantes exhiben una elevada flexibilidad y un alto alargamiento a rotura.

20 En una realización adicional, el caucho elastomérico de la presente invención comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene de un 15 a un 50 por ciento en peso de propileno.

En una realización alternativa, el caucho de etileno-propileno de la presente invención comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene de un 65 a un 90 por ciento en peso, preferentemente de un 70 a un 80 por ciento en peso de propileno.

25 En ciertas realizaciones, el caucho elastomérico de la presente invención comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene al menos un 40 por ciento en peso, tal como al menos un 50 por ciento en peso de etileno y de un 15 a un 50 por ciento en peso de propileno.

30 Alternativamente, el caucho de etileno-propileno de la presente invención puede comprender de un 10 a un 35 por ciento en peso de etileno y de un 65 a un 90 por ciento en peso de propileno.

35 Además, el caucho elastomérico de la presente invención puede comprender un copolímero de etileno y propileno modificado con un monómero funcional. Los monómeros funcionales incluyen una clase de compuestos orgánicos insaturados que contienen uno o más grupos funcionales que incluyen grupo ácido carboxílico, grupo anhídrido, grupo hidroxilo, grupo éter, grupos amina primaria, secundaria y terciaria y grupo éster.

40 Los cauchos elastoméricos de la presente invención también se pueden seleccionar entre terpolímeros elastoméricos. Los terpolímeros elastoméricos preferentes (EPDM) comprenden de un 40 a un 80 por ciento en peso de etileno, de un 15 % a un 50 por ciento en peso, preferentemente de un 20 a un 45 por ciento en peso de propileno, y de un 2 a un 15 por ciento en peso de un dieno. El dieno se puede seleccionar entre el grupo que consiste en 1,4-hexadieno, norbornadieno, etilideno-norborneno, dicitlopentadieno, butadieno y isopreno.

45 El EPDM usado en el presente documento también incluye versiones modificadas funcionalmente de terpolímeros que contienen los grupos funcionales mencionados anteriormente en el presente documento. Los cauchos EPR y EPDM están disponibles en el mercado en Exxon Chemical Company con el nombre comercial Vistalon y en DMS Polymers, Inc. con el nombre comercial Kelton. Los EPDM modificados funcionalmente que contienen grupos anhídrido se comercializan con el nombre comercial Exxelor por Exxon Chemical Company.

50 El contenido de comonómero del caucho elastomérico (a) se puede calcular a partir del contenido de comonómero medido (por FTIR) del polímero olefínico semicristalino (b) y el sistema de polímeros final teniendo en cuenta las proporciones en peso de caucho elastomérico (a) y polímero olefínico semicristalino (b).

55 En una realización preferente, el polímero olefínico semicristalino es un copolímero de etileno presente de un 1 a un 35 % en peso y al menos un componente presente de un 65 a un 99 % en peso seleccionado entre el grupo que consiste en alfa-olefinas C3-C20. Las alfa-olefinas C3-C20 preferentes incluyen α -olefinas C3-12 tales como propileno, butileno, hexeno, octeno, deceno, dodeceno, penteno, hepteno, noneno, 4-metil-penteno-1,3-metil-penteno-1, 3,5,5-trimetil-hexeno-1, y 5-etil-1-noneno. Un comonómero particularmente preferente es propileno.

60 El copolímero olefínico semicristalino preferente usado en la práctica de la presente invención comprende por lo general unidades derivadas de propileno en una cantidad de al menos un 65 % en peso, preferentemente al menos un 80 % en peso y más preferentemente al menos un 85 % en peso del copolímero. La cantidad habitual de unidades derivadas de etileno es al menos un 1 % en peso, preferentemente al menos un 2 % en peso y más preferentemente al menos un 5 % en peso, y la cantidad máxima de unidades derivadas de etileno presente en estos copolímeros no excede de un 35 % en peso, preferentemente no excede de un 30 % en peso y más preferentemente no excede de un 20 % en peso del copolímero. La cantidad de unidades derivadas de las alfa-olefinas C4-C20 descritas anteriormente, si estuvieran presentes, es por lo general al menos un 1 % en peso,

preferentemente al menos un 2 % en peso y más preferentemente al menos un 5 % en peso, y la cantidad máxima habitual de unidades derivadas de las alfa-olefinas C4-C20 descritas anteriormente, por lo general no excede de un 35 % en peso, preferentemente no excede de un 30 % en peso y más preferentemente no excede de un 20 % en peso del copolímero. El total combinado de unidades derivadas de etileno y cualquier alfa-olefina C4-C20 por lo general no excede de un 40 % en peso, preferentemente no excede de un 30 % en peso y más preferentemente no excede de un 20 % en peso del copolímero.

El término "semicristalino" usado para el polímero olefínico se refiere a los materiales poliméricos que contienen regiones tanto cristalinas como amorfas en estado sólido. En la región cristalina, las cadenas moleculares de los polímeros están todas dispuestas en conjuntos tridimensionales ordenados cuya estructura se puede caracterizar completamente mediante sus celdillas unidad, la unidad estructural más pequeña usada para describir un cristal. Los polímeros amorfos, por el contrario, no tienen estructuras tridimensionales ordenadas en estado sólido. Sus cadenas moleculares se disponen de forma completamente aleatoria en el espacio. Los polímeros semicristalinos se pueden distinguir fácilmente de los polímeros completamente amorfos mediante la observación de la presencia o ausencia de punto de fusión (T_m) y entalpía o calor de fusión asociado (ΔH_m) derivado de la transformación del estado cristalino al estado líquido tras calentamiento. Todos los polímeros semicristalinos exhiben punto de fusión mientras que el punto de fusión está ausente en los polímeros amorfos. Los polímeros amorfos experimentan una transición de un estado sólido vítreo a un estado elástico gomoso en un estrecho intervalo de temperatura alrededor de la temperatura de transición vítrea T_g . No se debería confundir la temperatura de transición vítrea T_g con el punto de fusión T_m . A diferencia de la transición de fusión de los materiales cristalinos, la transición vítrea de los polímeros amorfos no tiene un cambio de entalpía (ΔH) asociado con la misma.

Se debería observar que los polímeros semicristalinos definidos anteriormente se denominan a menudo polímeros cristalinos en el mercado. Excepto por los cristales individuales preparados en los laboratorios a pequeña escala, no se encuentran polímeros perfectamente cristalinos en el mundo comercial y todos los polímeros denominados cristalinos son, hablando estrictamente, semicristalinos. La definición de polímeros semicristalinos que se expone en el presente documento, por lo tanto, incluye la expresión "polímeros cristalinos".

Dado que los polímeros semicristalinos contienen regiones tanto cristalinas como amorfas, además de la transición de fusión de los cristales, pueden exhibir una transición vítrea asociada con la región amorfa del material. La transición vítrea tiene lugar a una temperatura inferior al punto de fusión.

El punto de fusión T_m , la entalpía o calor de fusión (ΔH_m) y la temperatura de transición vítrea (T_g) se pueden determinar por calorimetría diferencial de barrido (DSC). Los expertos en la materia conocen bien la técnica y está bien descrita en la literatura científica.

La expresión "polímero olefínico semicristalino", como se usa en la presente invención, se refiere de forma particularmente preferente a polímeros olefínicos que tienen un calor de fusión, según se determina mediante DSC, de 20 a 95 J/g, más preferentemente de 25 a 90 J/g, y lo más preferentemente de 30 a 80 J/g.

Los polímeros olefínicos semicristalinos del tipo descrito anteriormente se pueden adquirir en numerosas fuentes comerciales, tales como los polímeros olefínicos semicristalinos basados en polipropileno de Huntsman Corporation con el nombre comercial Rexflex.

Preferentemente, la al menos una mezcla de polímeros de la presente invención consiste en un 5 a un 95 por ciento en peso de un caucho elastomérico o una mezcla de cauchos elastoméricos seleccionados entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno y caucho de terpolímero de los monómeros etileno-propileno-dieno, y de un 5 a un 95 por ciento en peso de un polímero olefínico semicristalino o una mezcla de polímeros olefínicos semicristalinos.

Las mezclas de polímeros preferentes usadas en la práctica de la presente invención tienen un contenido de caucho EPR y/o EPDM de un 5 a un 80 por ciento en peso, preferentemente de un 15 a un 75 por ciento en peso, y más preferentemente de un 30 a un 60 por ciento en peso. Alternativamente, se pueden usar mezclas de polímeros que tienen un contenido de caucho EPR y/o EPDM de un 50 a un 80 por ciento en peso, preferentemente de un 60 a un 75 por ciento en peso, y más preferentemente de un 65 a un 70 por ciento en peso.

La al menos una mezcla de polímeros contiene lo más preferentemente de un 15 a un 70 por ciento en peso de EPR, o EPDM, o una mezcla de los mismos y de un 30 a un 85 por ciento en peso de al menos un polímero olefínico semicristalino. En una realización particularmente preferente, el sistema de polímeros de la presente invención contiene de un 30 a un 70 por ciento en peso de EPR, o EPDM, o una mezcla de los mismos y de un 30 a un 70 por ciento en peso de al menos un polímero olefínico semicristalino.

El caucho y el polímero semicristalino se pueden mezclar previamente para formar una mezcla de polímeros o aleación de polímeros. La mezcla de polímeros se puede preparar por mezcla mecánica del caucho EPR/EPDM con un polímero olefínico semicristalino mediante una extrusora o una mezcladora Banbury.

También se puede preparar in situ mediante polimerización por etapas en reactores individuales o una serie de reactores paralelos. Un ejemplo de tal proceso de reactores in situ es el Proceso Catalloy empleado por LyondellBasell. Este proceso utiliza múltiples reactores de fase gaseosa en paralelo que permiten la polimerización separada de diferentes alimentaciones de monómeros en cada reactor. Cada reactor trabaja independientemente de los demás de modo que cada producto de reactor puede ser bastante distinto de lo que se produce en los demás reactores. El producto de cada reactor se puede mezclar o combinar, creando polímeros aleados directamente a partir del proceso de polimerización. El proceso de polimerización de múltiples etapas descrito se desvela, por ejemplo, en las siguientes referencias publicadas: EP-A-0 472 946, EP-A-0 477 662, EP-A-0 483 675 y EP-A-0 489 284.

Un ejemplo de mezclas o aleaciones de polímeros producidas mediante el Proceso Catalloy son olefinas termoplásticas (TPO), que son mezclas o aleaciones de EPR y polipropilenos semicristalinos. Las mezclas o aleaciones producidas mediante el Proceso Catalloy están disponibles en el mercado en LyondellBasell con los nombres comerciales Adflex, Softell, y Hifax.

Los sistemas de polímeros de la presente invención se pueden usar directamente como adhesivo o se pueden mezclar con otros componentes para formar un adhesivo.

En el adhesivo de la invención se pueden usar uno o más agentes adherentes con los sistemas de polímeros de la presente invención. Como se usa en el presente documento, la expresión "agente adherente" se refiere a uno o más compuestos que son útiles para impartir adherencia al adhesivo de la presente invención. Algunos ejemplos de agentes adherentes adecuados incluyen, pero no se limitan a, resinas de hidrocarburo alifático, resinas de hidrocarburo alifático con modificación aromática, resinas de policiclopentadieno hidrogenadas, resinas de policiclopentadieno, colofonias de goma, ésteres de colofonia de goma, colofonias de madera, ésteres de colofonia de madera, colofonias de talloil, ésteres de colofonia de talloil, politerpenos, politerpenos con modificación aromática, compuestos fenólicos de terpeno, resinas de policiclopentadieno hidrogenadas con modificación aromática, resina alifática hidrogenada, resinas aromáticas alifáticas hidrogenadas, terpenos y terpenos modificados hidrogenados, ácidos de colofonia hidrogenados, y ésteres de colofonia hidrogenados. En algunas realizaciones, el agente adherente está hidrogenado.

En otras realizaciones el agente adherente es no polar. No polar significa que el agente adherente está básicamente exento de monómeros que tienen grupos polares. Preferentemente, los grupos polares no están presentes aunque, si están presentes, preferentemente no están presentes en más de un 5 % en peso, preferentemente no más de un 2 % en peso, incluso más preferentemente no más de un 0,5 % en peso. En algunas realizaciones, el agente adherente tiene un punto de reblandecimiento (Ring y Ball, según se mide mediante ASTM E-28) de 80 °C a 150 °C, preferentemente de 100 °C a 130 °C. En otra realización, las resinas son líquidas y tienen un punto de reblandecimiento R y B entre 10 y 70 °C.

Algunas resinas de hidrocarburo preferentes para su uso como agentes adherentes o modificadores incluyen:

1. Resinas tales como resinas de terpeno C5/C6, terpenos de estireno, resinas de alfa-metil estireno terpeno, resinas de terpeno C9, C5/C6 con modificación aromática, resinas cíclicas con modificación aromática, resinas basadas en dicitopentadieno con modificación aromática o las mezclas de las mismas. Estas resinas se obtienen por lo general a partir de la polimerización catiónica de composiciones que contienen uno o más de los siguientes monómeros: diolefinas C5 (tales como 1-3 pentadieno o isopreno); olefinas C5 (tales como 2-metilbutenos o ciclopenteno); olefinas C6 (tales como hexeno), compuestos vinilaromáticos C9 (tales como estireno, alfa metil estireno, viniltolueno, indeno o metil indeno); compuestos cíclicos (tales como dicitopentadieno, metildicitopentadieno, etc.); y o terpenos (tales como limoneno o careno).

2. Resinas obtenidas mediante la polimerización térmica de dicitopentadieno, y/o la polimerización térmica de dímeros u oligómeros de ciclopentadieno y/o metilciclopentadieno, opcionalmente con compuestos vinilaromáticos (tales como estireno, alfa-metil estireno, vinil tolueno, indeno, metil indeno).

Las resinas obtenidas después de polimerización y separación de los materiales sin reaccionar, se pueden hidrogenar, si se desea.

El agente adherente, si está presente, está presente por lo general de un 1 a un 80 % en peso, basado en el peso total del adhesivo, más preferentemente de un 2 a un 40 % en peso, incluso más preferentemente de un 3 a un 30 % en peso.

En otra realización, se usan una o más ceras con los sistemas de polímeros en los adhesivos de la presente invención. Las ceras se seleccionan preferentemente entre ceras polares, ceras no polares, ceras Fischer-Tropsch, ceras Fischer-Tropsch oxidadas, ceras de hidroxistearamida, ceras funcionalizadas, ceras de polipropileno, tales como homopolímeros de polipropileno y/o copolímeros de polipropileno tales como copolímeros basados en alfa-olefinas C3 y C2 o basados en alfa-olefinas C3 y C4-20, ceras de polipropileno oxidadas, ceras de polietileno, ceras de polietileno oxidadas, modificadores de cera y las combinaciones de las mismas.

Algunos ejemplos de ceras adecuadas incluyen, pero no se limitan a, ceras polares, ceras no polares, ceras Fischer-Tropsch, ceras Fischer-Tropsch oxidadas, ceras de hidroxistearamida, ceras funcionalizadas, ceras de polipropileno, tales como homopolímeros de polipropileno y/o copolímeros de polipropileno tales como copolímeros basados en alfa-olefinas C3 y C2, ceras de polipropileno oxidadas, ceras de polietileno, ceras de polietileno oxidadas, modificadores de cera, ceras amorfas, ceras de carnaúba, ceras de aceite de ricino, ceras microcristalinas, cera de abeja, cera de carnaúba, cera de aceite de ricino, cera de espermaceti, cera vegetal, cera de candelilla, cera de Japón, cera de ouricury, cera de corteza de abeto Douglas, cera de salvado de arroz, cera de jojoba, cera de arrayán, cera montana, cera de turba, cera de ozoquerita, cera ceresina, cera de petróleo, cera de parafina, cera de polietileno, cera de hidrocarburo modificada químicamente, cera de amida sustituida, y las combinaciones y los derivados de las mismas.

Sin embargo, en algunas realizaciones puede no desearse una cera y está presente en menos de un 5 % en peso, preferentemente menos de un 3 % en peso, más preferentemente menos de un 1 % en peso, más preferentemente menos de un 0,5 % en peso, basado en el peso del adhesivo. En otras realizaciones, la cera está presente por lo general de un 1 a un 50 % en peso, basado en el peso total del adhesivo, más preferentemente de un 2 a un 40 % en peso, incluso más preferentemente de un 3 a un 30 % en peso.

En otra realización, el adhesivo de la presente invención comprende al menos un sistema de polímeros de la presente invención y aditivos habituales conocidos en la técnica tales como plastificantes, cargas, aceites, estabilizantes, antioxidantes, pigmentos, colorantes, aditivos poliméricos, desespumantes, conservantes, espesantes, modificadores de la reología, humectantes, mezclas maestras, y agua.

Los plastificantes preferentes incluyen aceites minerales, polibutenos, ftalatos, benzoatos y ésteres adipínicos. Los plastificantes particularmente preferentes incluyen ftalatos tales como ftalato de di-iso-undecilo (DIUP), ftalato de di-iso-nonilo (DINP) y ftalato de dioctilo (DOP). Los aceites particularmente preferentes incluyen aceites nafténicos alifáticos.

Las cargas preferentes incluyen dióxido de titanio, carbonato de calcio, sulfato de bario, sílice, dióxido de silicio, negro de humo, arena, perlas de vidrio, agregados minerales, talco, arcilla, sulfato de calcio, metasilicato de calcio, silicatos de aluminio, arcilla de porcelana, caolín, mica, óxidos e hidróxidos de magnesio y aluminio, fibras de vidrio, y fibras sintéticas.

Algunos aceites adecuados incluyen aceite mineral, aceites alifáticos, aceites aromáticos, oligómeros de olefinas y polímeros de bajo peso molecular, así como aceites vegetales y animales y derivados de tales aceites. Los aceites derivados del petróleo que se pueden emplear son materiales de punto de ebullición relativamente alto que contienen solamente una proporción minoritaria de hidrocarburos aromáticos. A este respecto, los hidrocarburos aromáticos deberían ser preferentemente menos de un 30 % y más particularmente en menos de un 15 % del aceite, según se mide mediante la fracción de átomos de carbono aromáticos. Más preferentemente, el aceite puede ser básicamente no aromático. Los oligómeros pueden ser polipropilenos, polibutenos, poliisoprenos hidrogenados o polibutadienos hidrogenados, que tienen un peso molecular promedio entre 350 y 10.000. Algunos aceites vegetales y animales adecuados incluyen ésteres de glicerol de los ácidos grasos habituales y los productos de polimerización de los mismos.

Sin embargo, en algunas realizaciones pueden no desearse aceites y están presentes en menos de un 5 % en peso, preferentemente menos de un 3 % en peso, más preferentemente menos de un 1 % en peso, más preferentemente menos de un 0,5 % en peso, basado en el peso del adhesivo. En otras realizaciones, el aceite está presente por lo general de un 1 a un 30 % en peso, basado en el peso total del adhesivo, más preferentemente de un 10 a un 28 % en peso, incluso más preferentemente de un 18 a un 25 % en peso.

Algunos antioxidantes preferentes incluyen tioésteres, fosfatos, fenoles impedidos, tetrakis (metilen 3-(3',5'-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionato)metano, 2,2'-etilidobis (4,6-di-terc-butilfenol), 1,1-3-tris(2-metil-4-hidroxi-5-t-butilfenil)butano, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-terc-butil-4-hidroxibencil)benzeno, dilauriltiodipropionato, pentaeritritol tetrakis(beta-lauriltiopropionato), alquil-arildi y polifosfatos, tiofosfitos, y las combinaciones y los derivados de los mismos.

También pueden estar presentes otros aditivos preferentes que incluyen agentes de bloque, agentes de antibloque, adyuvantes de procesamiento, estabilizantes UV, neutralizantes, lubricantes, tensioactivos y/o agentes de nucleación, y promotores de adhesión.

Los aditivos preferentes incluyen dióxido de silicio, dióxido de titanio, polidimetilsiloxano, talco, colorantes, estearato de calcio, negro de humo, resinas de bajo peso molecular y perlas de vidrio. Los promotores de adhesión preferentes incluyen ácidos polares, poliaminoamidas (tales como Versamid 115, 125, 140, disponible en Henkel), uretanos (tales como sistemas de poliéster terminado en isocianato/hidroxi, por ejemplo, agente de unión TN/Mondur Cb-75 (Miles, Inc.), agentes de acoplamiento, (tales como ésteres de silano (Z-6020 de Dow Corning)), ésteres de titanato (tales como Kr-44 disponible en Kenrich), monómeros de acrilato reactivos (tales como sarbox SB-600 de

Sartomer), sales de ácidos de metales (tales como Saret 633 de Sartomer), óxido de polifenileno, poliolefinas oxidadas, poliolefinas modificadas con ácido, y poliolefinas modificadas con anhídrido.

5 Además, el adhesivo de la presente invención puede comprender uno o más aditivos poliméricos seleccionados entre homo poli-alfa-olefinas, copolímeros de alfa-olefinas, copolímeros y terpolímeros de diolefinas, elastómeros, poliésteres, copolímeros en bloque, polímeros de éster, polímeros de acrilato, polímeros de acrilato de alquilo y polímeros de acetato de vinilo.

10 En una realización, el adhesivo de la invención comprende de un 15 a un 95 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención. Preferentemente, el adhesivo comprende al menos un sistema de polímeros en una cantidad de un 20 a un 80 por ciento en peso. Dependiendo del perfil de aplicación, el adhesivo de la presente invención puede comprender al menos un sistema de polímeros en una cantidad de un 30 a un 50 por ciento en peso; o en una cantidad de un 15 a un 30 por ciento en peso; o en una cantidad de un 25 a un 65 por ciento en peso.

15 Una formulación habitual del adhesivo de la invención comprende

- 20 a) de un 20 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
 b) de un 5 a un 80 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
 c) de un 0 a un 50 por ciento en peso de al menos una cera; y
 d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Otra formulación habitual del adhesivo de la invención comprende,

- 25 a) de un 20 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
 b) de un 5 a un 80 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
 c) de un 0 a un 50 por ciento en peso de al menos una cera; y
 d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo

30 en el que la suma de los componentes c) y d) comprende de un 0,1 a un 50 por ciento en peso, preferentemente de un 1 a un 30 por ciento en peso y más preferentemente de un 5 a un 15 por ciento en peso de dicho adhesivo.

35 Debido a las propiedades especiales del al menos un sistema de polímeros de la presente invención, se pueden formular adhesivos que exhiben una baja viscosidad junto con un contenido de polímeros relativamente alto.

40 En una realización, el adhesivo comprende al menos un 30, preferentemente al menos un 40, y más preferentemente al menos un 50 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención, en la que el adhesivo tiene una viscosidad de 100 a 500.000 mPas, determinada a la temperatura de aplicación de dicho adhesivo.

45 La viscosidad en mPas se puede medir con un viscosímetro Brookfield Thermosell RVT (disponible en Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Stoughton, Mass. USA) a las temperaturas de aplicación dadas. Para viscosidades de hasta 100.000 mPas se usó un eje 27; las viscosidades mayores se midieron con un eje 29.

La expresión "temperatura de aplicación" se refiere a la temperatura a la que el adhesivo se aplica a uno o más sustratos. Preferentemente, la temperatura aplicación del adhesivo está entre 90 °C y 200 °C.

50 Dependiendo del perfil de aplicación, el adhesivo de la presente invención, que comprende al menos un 30 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención tiene una viscosidad de 100 a 500.000 mPas, preferentemente de 100 a 100.000 mPas.

55 Los adhesivos preferentes de la presente invención se seleccionan entre adhesivos que tienen una temperatura de aplicación de 90 a 130 °C y una viscosidad de 150 a 5.000 mPas; o una temperatura de aplicación de 100 a 200 °C y una viscosidad de 500 a 10.000 mPas; o de 130 a 200 °C y una viscosidad de 10.000 a 500.000 mPas.

60 Los adhesivos de la presente invención se pueden usar en cualquier aplicación adhesiva, incluyendo, pero sin limitarse a, desechables, envasado, laminados, adhesivos de fusión en caliente, adhesivos sensibles a la presión, cintas adhesivas, etiquetas, unión de madera, unión de papel, no tejidos, señalización de carreteras y revestimientos reflectores.

La aplicación de dichos adhesivos se puede realizar mediante cualquier procedimiento de aplicación de adhesivos, incluyendo, pero sin limitarse a, aplicación con rodillos, boquillas y unidades de pulverización.

65 En una realización preferente, los adhesivos de la presente invención se pueden usar para la construcción del armazón de pañales y compresas higiénicas desechables, unión elástica en la conversión de materiales desechables, envasado, etiquetado, encuadernación, carpintería, y otras aplicaciones de ensamblado. Las

aplicaciones particularmente preferentes incluyen: elástico de pierna de pañal de bebé, cinta frontal de pañal, brazalete de pierna permanente de pañal, construcción de armazón de pañal, estabilización del núcleo de compresa higiénica femenina, y la adhesivas de compresa higiénica femenina, unión de filtración industrial, laminación de material de filtro industrial, laminación de máscara de filtro, laminación de bata quirúrgica, laminación de cortina quirúrgica, y envasado de productos perecederos. Además, el adhesivo de la presente invención se puede usar como revestimiento para la parte posterior de alfombras y césped artificial. Por lo tanto, la invención también se refiere un método para proporcionar la parte posterior de una alfombra, césped artificial, o similar con un revestimiento, en el que se aplica dicho adhesivo como revestimiento a la parte posterior de las alfombras, y céspedes artificiales.

Los adhesivos descritos anteriormente se pueden aplicar a cualquier sustrato. Los sustratos preferentes incluyen madera, tal como tablero de partículas, materiales compuestos de madera-plástico, papel de canteado, materiales basados en papel tales como papeles impregnados con melanina, cartón, plástico, termoplástico, caucho, metal, láminas de metal (tal como lámina de aluminio y lámina de estaño), superficies metalizadas, vestidos, no tejidos (particularmente fibras unidas por hilado de polipropileno o no tejidos), fibras unidas por hilado, cartón, piedra, escayola, vidrio (incluyendo revestimientos de óxido de silicio (SiO_x) aplicados por evaporación de óxido de silicio sobre la superficie de la película), espuma, roca, cerámica, películas, espumas de polímeros (tales como espuma de poliuretano), sustratos revestidos con tintas, colorantes, pigmentos, PVDC o las combinaciones de los mismos.

Algunos sustratos preferentes adicionales incluyen poliestireno, polipropileno, poliacrilatos, acrílicos, tereftalato de polietileno, o cualquiera de los polímeros enumerados anteriormente como adecuados para mezclas y sus materiales compuestos con cargas y fibras de vidrio.

Los sustratos preferentes también se pueden seleccionar entre el grupo de películas biodegradables, tales como películas biodegradables que comprenden materiales naturales o sintéticos.

Cualquiera de los sustratos anteriores, y/o los polímeros de la presente invención, se pueden tratar con descarga de corona, tratar a la llama, irradiar con haz de electrones, irradiar con rayos gamma, tratar en microondas, tratar con plasma, o silanizar.

Además, los sustratos anteriores se pueden revestir parcial o totalmente con al menos un promotor de adhesión.

Otro objetivo de la presente invención es un adhesivo de envasado que comprende el adhesivo de la presente invención. Preferentemente, el adhesivo de la presente invención es un adhesivo de envasado o se puede usar como adhesivo de envasado.

Una formulación habitual de un adhesivo para envasado y/o etiquetado comprende

- a) de un 15 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 10 a un 70 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 40 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Otra formulación habitual de un adhesivo para envasado y/o etiquetado comprende,

- a) de un 30 a un 50 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 20 a un 45 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 5 a un 30 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Un objetivo adicional de la presente invención es un envase, que comprende el adhesivo de envasado descrito anteriormente, en el que el adhesivo de envasado se aplica al menos a una parte de uno o más elementos de envasado seleccionados entre el grupo que consiste en papel, cartón, cartón ondulado, cartón de etiquetado, cartón corrugado, madera aglomerada, kraft, cartón de cartulina, cartón de fibra, resina plástica, metal, aleaciones de metal, láminas, películas, película plástica, laminados, cajas, contenedores, cajones, estuches, estuches corrugados, bandejas, productos de cereales, productos de galletas saladas, envasado de cerveza, productos de alimentación congelados, bolsas de papel, copas de bebida, cartones de leche, cartones de zumo, copas de bebida, y recipientes para productos de transporte.

Otro objetivo de la presente invención es un artículo desechable que comprende el adhesivo de la invención, en el que dicho adhesivo se aplica al menos a una parte de uno o más elementos desechables seleccionados entre el grupo que consiste en tejidos no tejidos, redes no tejidas, tejidos no tejidos no elásticos, tejidos no tejidos elásticos, laminados de unión en cuello, laminados de unión por extensión, laminados de unión por hilado-soplado por fusión-unión por hilado, capas unidas por hilado de polipropileno, capas de polietileno, capas unidas por hilado de combinación de polietileno y polipropileno, hebras elásticas, estireno-isopreno-estireno, estireno-butadieno-estireno, estireno-etileno/propileno-estireno, estireno-co-butadieno-estireno, poliuretano, tejidos tejidos, polipropileno,

poliéster, láminas posteriores impermeables para fluidos corporales, capas impermeables para fluidos corporales, capas permeables para fluidos corporales, cubiertas permeables para fluidos corporales, absorbentes, tejidos, materiales elastoméricos, polímeros superabsorbentes, películas de poliolefina, películas de poliéster, películas de cloruro de polivinilo, películas de cloruro de polivinilideno, películas de acetato de polivinilo, cinta adhesiva de unión elástica, apoyo de cinta adhesiva frontal, madera, papel, películas de barrera, laminados de película, materiales compuestos no tejidos, materiales textiles, materiales tejidos, tejidos resistentes, absorbentes, hebras elastoméricas, redes elastoméricas, tejidos, películas, materiales de revestimiento, polietileno tejido, polietileno perforado, polímeros superabsorbentes, filamentos, redes porosas, fibras, materiales de correas de sujeción, artículos no tejidos unidos por hilado, revestimientos, paneles laterales elásticos, cinta adhesiva de sujeción, bandas elásticas, rayón, nailon, pulpa de celulosa, esponja de celulosa, guata superabsorbente, pañales, pantalones deportivos, compresas higiénicas sanitarias, salvaslip, vestimenta de incontinencia, cubrealmohadas, batas quirúrgicas, cortinas quirúrgicas, trampas para roedores, correas de sujeción y anclaje, prendas, prendas médicas, y trajes de baño.

Una formulación habitual de un adhesivo para elementos desechables comprende

- a) de un 15 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 10 a un 70 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 5 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Otra formulación habitual de un adhesivo para elementos desechables comprende,

- a) de un 20 a un 60 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 30 a un 65 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 5 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 25 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Un objetivo adicional de la presente invención es una película que comprende un adhesivo de la invención. En una realización, la película comprende además uno o más componentes de polímero adicionales seleccionados entre el grupo que consiste en polietileno, polipropileno, poliéster, tereftalato de polietileno, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, acetato de polivinilo, poliamidas, homopolímeros de los mismos, y copolímeros de los mismos.

Un objetivo adicional de la presente invención es un adhesivo sensible a la presión que comprende el adhesivo que se describe en el presente documento. Preferentemente, el adhesivo de la presente invención es un adhesivo sensible a la presión o se puede usar como adhesivo sensible a la presión.

Como se usa el presente documento, "adhesivos sensibles a la presión" son composiciones de adhesivo que tienen la capacidad a, o aproximadamente a, la temperatura ambiente (aproximadamente 25 °C) de humedecer suficientemente un sustrato bajo una presión suave y formar una unión útil. Como se usa en el presente documento, la expresión "unión útil" difiere dependiendo del sustrato de aplicación y se refiere al equilibrio correspondiente entre adhesivo y resistencia cohesiva.

Otro objetivo de la invención es un pegamento de lomos o pegamento de caras que comprende el adhesivo de la presente invención.

Un objetivo adicional de la presente invención es un artículo laminado que comprende dos o más capas en combinación con el adhesivo de la invención que está presente entre las capas.

Los artículos laminados consisten en capas, o láminas, unidas conjuntamente mediante aglutinantes adecuados. Las láminas son habitualmente materiales de los que se dispone fácilmente en forma de láminas continuas, tales como papel o tejidos tejidos. Los aglutinantes son resinas sintéticas, principalmente resinas fenólicas, que se revisten con disolvente o se impregnan en la base de las láminas. Después del secado, se apilan varias láminas y la masa completa se consolida por calentamiento y presión para formar una lámina o panel rígido usado por sus cualidades mecánicas, eléctricas, químicas, o estéticas. En la industria, las láminas se usan por sus propiedades eléctricas como resistencia al impacto, calidad de vestimenta, o resistencia química. Se usan en aplicaciones electrónicas, interruptores eléctricos, o engranajes. Aunque extremadamente importantes funcionalmente, pocas veces son visibles.

Los artículos laminados pueden consistir en una red fibrosa de refuerzo que se extiende través de una matriz de material resinoso sintético. La selección de la red y la resina determina las propiedades del artículo laminado y, en gran medida, el proceso usado para su fabricación. La expresión "artículo laminado", como se usa en el presente documento, incluye cualquier artículo con múltiples capas que se somete a calentamiento y/o presión para formar una estructura con múltiples capas. Una capa laminada es un material de tipo lámina que se puede tratar con resina, tal como agentes adherentes como se describen posteriormente, y consolidar por calentamiento y presión. Las capas habituales incluyen papeles, tejidos tejidos, esterillas, filtros, y materiales similares. Las capas están habitualmente en forma de rollos continuos, aunque las láminas de canteado de manera son una notable excepción.

Las capas de laminación se clasifican por la forma (papel, tejido tejido) o el constituyente, que puede variar de celulosa orgánica adsorbente a vidrio inorgánico no absorbente. Cada capa puede ser individualmente una capa de película, una capa de revestimiento, una capa fibrosa, una capa de espuma, una capa de sustrato, y/o otras capas adecuadas. Cada capa del laminado se puede formar a partir de materiales iguales o diferentes, tales como madera, plástico, papel, caucho, plástico, cartón, metal, incluyendo aleaciones metálicas, materiales compuestos, láminas de metales, tales como láminas de aluminio y estaño, superficies metalizadas, y aleaciones vulcanizadas dinámicamente, vestidos, fibras unidas por hilado, piedra, escayola, vidrio, incluyendo revestimientos de óxido de silicio (SiO_x) aplicados por evaporación de óxido de silicio sobre la superficie de una película, ropa, cerámica, películas, espumas, no tejidos, incluyendo particularmente fibras unidas por hilado de polipropileno, y sustratos revestidos con tintas, colorantes, pigmentos o PVDC y cualquier combinación, mixtura, y mezcla de las mismas. Además, cada capa puede variar en espesor dependiendo del uso destinado.

En un aspecto, las capas pueden incluir una más de las siguientes, solas o en combinación con el adhesivo que se describe en el presente documento.

Otro objetivo de la presente invención es un adhesivo de fusión en caliente que comprende el adhesivo de la presente invención. Preferentemente, el adhesivo de la presente invención es un adhesivo de fusión en caliente o se puede usar como adhesivo de fusión en caliente.

Los adhesivos de fusión en caliente existen en forma sólida a temperatura ambiente y se pueden convertir en un líquido pegajoso mediante la aplicación de calor. Los adhesivos de fusión en caliente se aplican por lo general a un sustrato en forma fundida.

En un aspecto, el adhesivo de fusión en caliente tiene una temperatura de endurecimiento de -20 °C a 250 °C y una temperatura de apertura de -20 °C a 250 °C. Además, en otro aspecto, el adhesivo de fusión en caliente tiene un punto de opacidad de 225 °C o inferior, o 120 °C o inferior. Más preferentemente, el adhesivo de fusión en caliente tiene un punto de opacidad de 100 °C o inferior.

El adhesivo de fusión en caliente que se describe en el presente documento se puede preparar usando métodos convencionales bien conocidos en la técnica. Por ejemplo, el al menos un sistema de polímeros, el agente adherente, y los ingredientes adicionales deseados tales como plastificante, aceite, cera o agentes adherentes de resina líquida se pueden mezclar por mezcla con cizalladura alta o baja a temperaturas elevadas para formar un fundido fluido. Las temperaturas de mezcla dependen de la formulación particular del adhesivo, y se encuentra generalmente en el intervalo de 130 °C a 200 °C, siendo de 150 °C a 160 °C un intervalo adecuado habitual.

Un objetivo adicional es un artículo de la industria de la carpintería, por ejemplo muebles, puertas, ventanas, umbrales de ventanas, paneles de pavimento, perfiles y otras partes de muebles, que comprende el adhesivo de la presente invención.

En una realización particular, los adhesivos de la presente invención pueden ser útiles en carpintería. Con fines de conveniencia, la palabra "carpintería" se usa para describir el proceso mediante el que se fabrican artículos de la industria de la carpintería, por ejemplo muebles, puertas, ventanas, umbrales de entrada, paneles, pavimento, perfiles y otras partes de muebles, por unión de sustratos con un adhesivo que se aplica al menos a uno de los sustratos. Los procesos habituales que se usan son bandear bordes, envolver perfiles y montar.

Una formulación habitual de un adhesivo para carpintería comprende

- a) de un 20 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 10 a un 50 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 20 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 50 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Otra formulación habitual de un adhesivo para carpintería comprende,

- a) de un 50 a un 70 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 20 a un 40 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 15 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Un objetivo adicional de la presente invención es un artículo de encuadernación, que comprende el adhesivo de la presente invención y un elemento aglutinante, en el que el adhesivo se aplica al menos a una parte de elemento aglutinante.

En una realización particular, los adhesivos de la presente invención se pueden usar en encuadernación. Con fines de conveniencia, la palabra "encuadernación" se usará para describir el proceso mediante el cual se producen libros que tienen un elemento aglutinante, en el que se aplica un adhesivo al menos a una parte del elemento aglutinante.

Sin embargo, las realizaciones que se describen en el presente documento no se limitan a las composiciones de adhesivo adecuadas para unir solamente libros. Como se usa en el presente documento, el término "libros" pretende incluir otros artículos que contienen páginas unidas con composiciones de adhesivo tales como libros de tapa rústica, libros de tapa blanda, manuales de instrucciones, revistas, catálogos, publicaciones comerciales y guías.

5

Una formulación habitual de un adhesivo para encuadernación comprende

- a) de un 20 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 10 a un 70 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- 10 c) de un 0 a un 20 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

Otra formulación habitual de un adhesivo para encuadernación comprende,

- 15 a) de un 20 a un 40 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros de la presente invención;
- b) de un 30 a un 65 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 5 a un 15 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 5 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.

20 Otro objetivo de la presente es una composición de sellador que comprende el adhesivo de la presente invención. Preferentemente, el adhesivo de la presente invención es una composición de sellador o se puede usar como sellador.

25 El fin de un sellador es mantener un sello entre dos superficies de un sustrato individual, reparando de ese modo el sustrato o, de forma alternativa, establecer y mantener un sello entre una pareja de sustratos. Los sustratos pueden incluir hormigón, techos, mármol, aluminio anodizado, ladrillo, mortero, granito, caliza, porcelana, vidrio, superficies pintadas, madera, cloruro de polivinilo, poliacrilato, policarbonato, poliestireno, tejidos, juntas, tablero de partículas, plástico, piedra, materiales de albañilería, tuberías, mangueras, metal, hilos, esquís, polietileno, polipropileno, poliéster, acrílico, PVDC, papel, acetato de etileno y vinilo, automóviles, edificaciones, aeroplanos, paneles, cubiertas, huesos, pavimento, portones, paneles de puertas, puentes de mando, paneles basculantes, cortafuegos, bridas de dobladillo de suelo, maleteros, y plataformas. Por ejemplo, las composiciones de sellador se pueden usar para reparar tuberías agujereadas o parabrisas agrietados en automóviles. Los selladores producen además juntas elásticas portadoras de carga entre dos o más superficies y previenen el paso de aire, agua y suciedad a través de las mismas.

35 Las composiciones de sellador son útiles no solo para rellenar oquedades y unir de ese modo las superficies de un sustrato en una operación de reparación, sino que también se pueden usar para unir un primer sustrato a otro sustrato. En particular, la industria de la automoción es un usuario importante de selladores para este fin. Los automóviles se montan a partir de diversos componentes estructurales que se unen conjuntamente de diversas formas dependiendo de los componentes en particular y del grado de tensión que tendrán que soportar los componentes. Por ejemplo, se utilizan selladores en el montaje de paneles de puertas, paneles de cuartos, portones y techos. Otros ensamblajes de automóvil adicionales que se sueldan o atornillan conjuntamente usan composiciones de sellador en sus juntas. El puente de mando, rótula inferior de amortiguadores, paneles basculantes, cortafuegos, bridas de dobladillo de suelo, plataformas, y maleteros son ejemplos adicionales de aplicaciones de la automoción que emplean selladores.

40 CARACTERIZACIÓN Y ENSAYOS

Si no se indica lo contrario, se usan los siguientes métodos para caracterizar los polímeros de la presente invención:

50 Viscosidad

La viscosidad en mPas se midió con un viscosímetro Brookfield Thermosell RVT (disponible en Brookfield-Engineering Laboratories, Inc., Stoughton, Mass. USA) a temperaturas de 200 °C. Para viscosidades de hasta 100.000 mPas se usó un eje 27; las viscosidades mayores se midieron con un eje 29.

Calorimetría diferencial de barrido (DSC)

60 Las medidas de DSC se llevaron a cabo usando un equipo TA Instruments Q2000 MDSC en las siguientes condiciones: se cerró herméticamente una pequeña muestra de aproximadamente 6-10 mg del polímero en un portamuestras de aluminio, se cargó en el instrumento a temperatura ambiente y se enfrió -90 °C. Después del equilibrado a esta temperatura durante 20 minutos, la muestra se calentó a 200 °C con una velocidad de calentamiento de 10 °C/minuto (primer ciclo de calentamiento). A continuación, la muestra se mantuvo durante 10 minutos a esta temperatura para destruir su historia térmica. A continuación, la muestra se enfrió a -90° C con una velocidad de enfriamiento de 5 °C/min. Esta fase de enfriamiento se denomina en lo sucesivo en el presente documento fase de retorno. La muestra se mantuvo a -90° C durante 10 minutos y posteriormente se calentó a 250°

65

C a 10° C/min en una segunda fase de calentamiento (segundo ciclo de calentamiento). Todos los efectos térmicos que se produjeron durante las tres fases (por ejemplo, transición vítrea, punto de fusión pico (T_m), calor de fusión (ΔH_m)) se evaluaron posteriormente mediante software a partir de los archivos de datos experimentales. Las temperaturas de fusión son los puntos de fusión pico del segundo calentamiento a menos que se indique otra cosa. Para los polímeros que presentan múltiples picos, se informó la mayor temperatura de fusión pico. Las áreas bajo la curva se usaron para determinar el calor de fusión (ΔH_m). Los resultados de la integración del pico se normalizaron para el peso de la muestra y se informaron en J/g.

Método GPC

El sistema cromatográfico de permeación el gel consistió en un instrumento Polymer Laboratories Model PL-220 con un Detector de Índice de Refracción. La columna y los compartimentos del carrusel se operaron a 150 °C. Se usaron tres columnas lineales (Polymer Laboratories, Tipo "Olexis"; 300 x 8 mm). El disolvente fue 1,2,4-triclorobenceno. Las muestras se prepararon con una concentración de 1,0 mg/ml y contenían 200 ppm de hidroxitolueno butilado (BHT). El caudal fue 1,0 ml/minuto. La calibración del conjunto de columnas de GPC se llevó a cabo con patrones de poliestireno de distribución estrecha de peso molecular.

Determinación de las propiedades de tracción

Las propiedades de tracción se midieron de acuerdo con la norma EN ISO 527-3-3 con un equipo de ensayo de tracción Zwick (modelo ZMART.PRO). Todas las muestras se midieron con una velocidad de 10 mm/min. Las especies de ensayo se acondicionaron a 23 °C y un 50 por ciento de humedad relativa 24 horas antes del ensayo.

Punto de reblandecimiento

El punto de reblandecimiento se determina de acuerdo con la norma ASTM E-28 usando el método Ring y Ball.

La presente invención se entenderá con mayor detalle cuando se vea conjuntamente con los siguientes ejemplos no limitantes.

EJEMPLOS

Se usaron los siguientes materiales:

Materiales de partida de mezcla de polímeros

Adflex T100F: copolímero de polipropileno con alto contenido de caucho ERR de LyondellBasell.

Softel CA02: copolímero de propileno con alto contenido de caucho EPR de LyondellBasell. Este material de partida de mezcla de polímeros tiene una viscosidad a 200 °C de 68000 Pas, un alargamiento a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de > 500 % y una resistencia a la tracción a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de 10 MPa.

Materiales de partida que contienen caucho no elastomérico (NERSM):

NERSM 1: copolímero aleatorio de polipropileno/etileno. Este polímero tiene una viscosidad a 200 °C de 1600 Pas, un alargamiento a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de un 500 % y una resistencia a la tracción a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de 25 MPa.

NERSM 2: terpolímero aleatorio de polipropileno/etileno/buteno. Este polímero tiene una viscosidad a 200 °C de 5000 Pas, un alargamiento a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de > 500 % y una resistencia a la tracción a rotura de acuerdo con la norma EN ISO 527-3 de 35 MPa.

Irganox 1010: Antioxidante, Ciba.

Regalite S1100: copolímero de estireno/metil estireno/indeno hidrogenado de Eastman.

Trigonox 145-E85: 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano-3 de AkzoNobel.

Ejemplo 1

El sistema de polímeros 1 se obtuvo mediante el siguiente proceso:

Al material de partida de mezcla de polímeros Adflex T100F, que tiene una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 13500 Pas, se añadió un 1,2 por ciento en peso de Trigonox 145-E85, basado en la cantidad total de Adflex T100F. Por tratamiento de la mezcla resultante en una extrusora de husillo doble de 25 mm (ZSK 25/40D; Werner & Pfeleiderer) a 220 °C se obtuvo un sistema de polímeros de la presente invención que exhibe una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 25 Pas.

Los datos correspondientes al material de partida de mezcla de polímeros Adflex T100F y el sistema de polímeros obtenido se enumeran en la Tabla 1. Se puede observar que el alargamiento a rotura aumenta y la viscosidad, el

peso molecular (Pm) y la distribución de peso molecular (MWD) se reduce considerablemente mediante la etapa de degradación de polímero.

5 Tabla 1: comparación de los datos de polímero de la mezcla de polímeros Adflex T100F y el sistema de polímeros obtenido

Polímero	Viscosidad [Pas] Brookfield	Pm x 1000	MWD (Pm/Mn)	Calor de fusión [J/g] DSC	Tg [°C]	Temperatura de fusión [°C]	Resistencia a la tracción a rotura [N/mm ²]	Elongación a rotura [%]
Material de partida de mezcla de polímeros Adflex T100F	13500	504	7,07	45,6	-38	143,9	18,5	1300
Sistema de polímeros 1	25	87	2,78	39,3	-36	137,7	6,8	800

Ejemplo 2

El sistema de polímeros 2 se obtuvo mediante el siguiente proceso:

10 Al material de partida de mezcla de polímeros Softel CA02, que tiene una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 68000 Pas, se añadió un 2,0 por ciento en peso de Trigonox 145-E85, basado en la cantidad total de Softel CA02. Por tratamiento de la mezcla resultante en una extrusora de husillo doble de 25 mm (ZSK 25/40D; Werner & Pfleiderer) a 220 °C se obtuvo un sistema de polímeros de la presente invención que exhibe una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 107 Pas.

Ejemplo 3

El polímero que contiene caucho no elastomérico degradado 1 (DNERP 1) se obtuvo mediante el siguiente proceso:

20 A NERSM 1, que tiene una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 1600 Pas, se añadió un 2,0 por ciento en peso de Trigonox 145-E85, basado en la cantidad total de NERSM 1. Por tratamiento de la mezcla resultante en una extrusora de husillo doble de 25 mm (ZSK 25/40D; Werner & Pfleiderer) a 220 °C se obtuvo el polímero que contiene caucho no elastomérico degradado DNERP 1, que exhibe una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 9 Pas.

Ejemplo 4

El polímero que contiene caucho no elastomérico degradado 2 (DNERP 2) se obtuvo mediante el siguiente proceso:

30 A NERSM 2, que tiene una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 5000 Pas, se añadió un 2,0 por ciento en peso de Trigonox 145-E85, basado en la cantidad total de NERSM 2. Por tratamiento de la mezcla resultante en una extrusora de husillo doble de 25 mm (ZSK 25/40D; Werner & Pfleiderer) a 220 °C se obtuvo el polímero que contiene caucho no elastomérico degradado DNERP 2, que exhibe una viscosidad en estado fundido (200 °C) de 4,5 Pas.

Con el material de partida de mezcla de polímeros Adflex T100F, los sistemas de polímeros obtenidos 1 y 2, y los polímeros que contienen caucho no elastomérico degradado 1 y 2, se obtuvieron diferentes formulaciones fundidas calientes base por mezcla de los componentes. Las diferentes formulaciones se muestran en la Tabla 2.

40 Tabla 2: formulaciones fundidas calientes base

	Formulación 1 (Ref.)	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4 (Ref.)	Formulación 5 (Ref.)
Material de partida de mezcla de polímeros Adflex T100F	69,75 % en peso	-	-	-	-
Sistema de polímeros 1	-	69,75 % en peso	-	-	-
Sistema de polímeros 2	-	-	69,75 % en peso	-	-

ES 2 543 459 T3

	Formulación 1 (Ref.)	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4 (Ref.)	Formulación 5 (Ref.)
DNERP 1	-	-	-	69,75 % en peso	-
DNERP 2	-	-	-	-	69,75 % en peso
Regalite S1100	29,75 % en peso	29,75 % en peso	29,75 % en peso	29,75 % en peso	29,75 % en peso
Irganox 1010	0,5 % en peso	0,5 % en peso	0,5 % en peso	0,5 % en peso	0,5 % en peso
Viscosidad @ 200 °C. [mPas]	5.600.000	10.500	72.500	7.700	4.870
Evaluación adhesiva	No aplicable	+	+	-	-

Debido a la muy elevada viscosidad de la formulación 1 no fue aplicable la formulación fundida caliente.

Evaluación adhesiva

- 5 Las formulaciones fundidas calientes se prepararon a 200 °C. A esta temperatura, se unieron entre sí dos tiras de cartón corrugado KRAFTLINER (5 x 5 cm) por aplicación con una espátula de 0,9 - 1,1 gramos de las formulaciones fundidas calientes que se muestran en la Tabla 2 y posteriormente se presionaron manualmente. Después de almacenar la muestra durante al menos un día a temperatura ambiente (23 °C), la muestra se separó manualmente.
- 10 El grado de ruptura de fibras de la muestra se usó para evaluar las propiedades adhesivas de las formulaciones.

Evaluación de la adhesión:

- 15 Fallo adhesivo: 0-30 % de fibras remanentes en el lugar de adhesión: -
 Ruptura parcial de fibras: 30-60 % de fibras remanentes en el lugar de adhesión: -+
 Ruptura de fibras: 60-90 % de fibras remanentes en el lugar de adhesión: +
 Ruptura intensa de fibras: > 90 % de fibras remanentes en el lugar de adhesión: ++

- 20 Como se representa en la Tabla 2, las formulaciones fundidas calientes que comprenden el sistema de polímeros de la presente invención (formulaciones 2 y 3) tienen una elevada resistencia cohesiva junto con una baja viscosidad. En particular, la formulación fundida caliente 3 tiene una viscosidad considerablemente mayor que no afecta negativamente al buen rendimiento de humectación y adhesión. Las dos formulaciones comparativas 4 y 5 son demasiado quebradizas, lo que conduce a un fallo de adhesión.

REIVINDICACIONES

1. Adhesivo, que comprende al menos un sistema de polímeros, en el que el sistema de polímeros se obtiene mediante un proceso para reducir la viscosidad en estado fundido del al menos un material de partida de mezcla de polímeros, en el que el proceso comprende la etapa de tratar al menos un material de partida de mezcla de polímeros con al menos un donador de radicales bajo tensión de cizalladura a una temperatura superior al punto de reblandecimiento de dicho material de partida de mezcla de polímeros, que consiste en:
- 5 a) un caucho elastomérico o una mezcla de cauchos elastoméricos seleccionados entre el grupo que consiste en caucho de etileno-propileno y caucho de terpolímero de los monómeros etileno-propileno-dieno, y
- 10 b) un polímero olefínico semicristalino o una mezcla de polímeros olefínicos semicristalinos, en el que el polímero olefínico semicristalino exhibe punto de fusión.
2. El adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la viscosidad en estado fundido del al menos un material de partida de mezcla de polímeros se reduce hasta que la viscosidad en estado fundido (a 200 °C) del sistema de polímeros obtenido es menos de un 50 % de la viscosidad en estado fundido original (a 200 °C) del material de partida de mezcla de polímeros.
- 15 3. El adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el material de partida de mezcla de polímeros tiene una viscosidad en estado fundido original a 200 °C de al menos 300.000 mPas.
- 20 4. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el sistema de polímeros tiene una viscosidad en estado fundido a 200 °C de 3.000 a 1.000.000 mPas.
5. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el sistema de polímeros tiene una distribución de peso molecular resultante Pm/Mn, según se determina mediante cromatografía de permeación en gel, de 1,5 a 5,0.
- 25 6. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el sistema de polímeros tiene un alargamiento a rotura de al menos un 50 % determinado de acuerdo con la norma EN ISO 527-3.
- 30 7. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el sistema de polímeros tiene una resistencia a la tracción a rotura de al menos 2,5 MPa determinada según la norma EN ISO 527-3.
8. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el sistema de polímeros tiene una temperatura de transición vítrea resultante, según se determina mediante DSC, entre 5 y -65 °C.
- 35 9. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el sistema de polímeros tiene un calor de fusión resultante, según se determina mediante DSC, de 30 a 90 J/g.
- 40 10. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el caucho elastomérico comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene al menos un 40 por ciento en peso de etileno y/o de un 15 a un 50 por ciento en peso de propileno.
- 45 11. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el caucho elastomérico comprende un terpolímero de un 40 a un 80 por ciento en peso de etileno, de un 15 a un 50 por ciento en peso de propileno, y de un 2 a un 15 por ciento en peso de un dieno.
12. El adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el caucho elastomérico comprende un copolímero de etileno y propileno que contiene menos de un 35 por ciento en peso de etileno.
- 50 13. El adhesivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el polímero olefínico semicristalino es un copolímero de etileno presente de un 1 a un 35 % en peso y al menos un comonómero presente de un 65 a un 99 % en peso seleccionado entre el grupo que consiste en alfa-olefinas C3-C20.
- 55 14. El adhesivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el adhesivo comprende al menos un sistema de polímeros en una cantidad de un 15 a un 95 por ciento en peso.
15. El adhesivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 que comprende:
- 60 a) de un 20 a un 80 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros;
- b) de un 5 a un 80 por ciento en peso de al menos un agente adherente;
- c) de un 0 a un 50 por ciento en peso de al menos una cera; y
- d) de un 0 a un 30 por ciento en peso de al menos un aditivo.
- 65 16. El adhesivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende al menos un 30 por ciento en peso de al menos un sistema de polímeros, en el que el adhesivo tiene una viscosidad de 100 a 500.000 mPas, y en el que la viscosidad se determina a la temperatura de aplicación de dicho adhesivo.