



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 351 078**

51 Int. Cl.:
C08L 43/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08735993 .1**

96 Fecha de presentación : **09.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2134787**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.12.2009**

54 Título: **Composiciones curables por condensación auto adhesión a sustratos.**

30 Prioridad: **16.04.2007 GB 0707278**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.01.2011

73 Titular/es: **DOW CORNING CORPORATION
Midland, Maryland 48611, US**

72 Inventor/es: **Stammer, Andreas y
Wolf, Andreas Thomas Franz**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 351 078 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).

Esta invención se refiere a una composición de polímero de hidrocarburo funcional de sililo curable por condensación con una adhesión mejorada a los sustratos. La adhesión a sustratos clave se mejora mediante el uso de un polímero u oligómero orgánico funcional de alcoxisililo que es diferente del polímero de hidrocarburo orgánico funcional de sililo curable por condensación usado en la composición.

Las composiciones de polímeros de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación son útiles cuando se curan como compuestos, geles y aditivos selladores, adhesivos, de revestimiento, del moldeo y de relleno. Las composiciones de polímeros de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación ofrecen las características del esqueleto orgánico en combinación con un sistema de curado seguro para el medio ambiente y el trabajador. En el caso de los polímeros de poliisobutileno y butilo, por ejemplo, las características deseables incluyen una baja permeabilidad a gases y humedad, y una estabilidad UV relativamente buena, debido a la saturación completa o sustancialmente completa del esqueleto. Estas características de las composiciones de PIB y butilo curables por condensación funcionales de sililo las hacen especialmente interesantes como selladores de vidrio aislante. Estos selladores tienen que exhibir una baja permeabilidad a la humedad y los gases, buenas propiedades físicas, así como una adhesión buena y duradera a los sustratos clave para la fabricación de unidades de vidrio aislante, tales como vidrio, aluminio, aluminio anodizado, y acero refinado.

Sin embargo, se sabe que las composiciones de polímeros de hidrocarburos curables por condensación exhiben adhesión solamente a un número limitado de sustratos, y la adhesión es bastante escasa incluso para esos sustratos. Es ventajoso tener composiciones curables por condensación que contengan polímeros orgánicos de hidrocarburos funcionales de sililo que se adhieran a los sustratos sin el uso de un imprimador distinto.

Las composiciones de polímeros de hidrocarburos curables por condensación todavía son bastante nuevas en las aplicaciones de vidrio aislante (VA), y la técnica pertinente sobre los promotores de la adhesión en estas composiciones todavía es bastante limitada. Los promotores de la adhesión identificados en la técnica respectiva no permiten alcanzar una adhesión buena y duradera a los sustratos clave, o tienen asociado a ellos un problema de toxicidad. Parece que no se ha identificado ningún promotor de la adhesión que actúe de manera satisfactoria, que permita obtener adhesión a vidrio, aluminio, aluminio anodizado y acero refinado. Esto es especialmente cierto para el sustrato de acero refinado, que en general es el sustrato más difícil en el

que obtener adhesión. El acero refinado, por otra parte, se está convirtiendo progresivamente en un sustrato importante para la fabricación de VA, debido a su conductividad térmica relativamente baja. Además, la aplicación de vidrio aislante requiere que la adhesión sea duradera, y esto se determina generalmente exponiendo las muestras
5 de sellador/sustrato a la alteración acelerada por exposición a condiciones ambientales artificiales, es decir, principalmente exposición combinada a luz ultravioleta, calor y humedad (a menudo denominada alteración por exposición a condiciones ambientales artificiales QUV, de acuerdo con ASTM G154). Se puede usar de forma alternativa la inmersión en agua caliente.

10 Dependiendo de la aplicación, los selladores de vidrio aislante deben cumplir requerimientos adicionales. En muchas construcciones con unidades de vidrio aislante, el sellador está expuesto libremente al volumen de gas entre dos o más hojas de vidrio. En tales aplicaciones, el sellador no debería emitir cantidades sustanciales de materiales de pesos moleculares bajos, tales como fracciones de pesos moleculares
15 bajos de plastificantes, aditivos anti-envejecimiento, o promotores de la adhesión, ya que esto provocaría el "empañamiento químico" de las unidades.

Ciertos promotores de la adhesión, tales como los aminosilanos, pueden provocar la formación de burbujas o de espuma en las composiciones de polímeros de hidrocarburos curables por condensación. Esto no es deseable, ya que debilita las
20 propiedades físicas del sellador e incrementa la permeabilidad del sellador a la humedad y a otros gases. Por lo tanto, es deseable hallar un promotor de la adhesión que minimice o elimine la formación de espuma.

Un objetivo de esta invención, por lo tanto, es una composición promotora de la adhesión que alcance una adhesión buena y duradera a los sustratos clave, especialmente aquellos implicados en la fabricación de VA. Otro objetivo de esta invención es
25 la provisión de un sellador para unidades de vidrio aislante que, cuando está en contacto con un volumen de gas entre dos o más hojas de vidrio, no contribuya sustancialmente al empañamiento químico.

El documento US4904732 describe composiciones de poliisobutileno curables de silicio y los métodos para fabricarlas. Los documentos US5120379, JP 01-316804,
30 y JP 01-316811 describen el uso de composiciones de poliisobutileno curables de silicio adecuadas para aplicaciones de vidrio aislante. Se conocen bien los ejemplos adecuados de polímeros sililados, copolímeros y métodos para su preparación, e incluyen, por ejemplo, los copolímeros sililados descritos en los documentos EP0320259,
35 DE19821356, US4900772, US4904732; US5120379; US5262502; US5290873;

US5580925, US4808664, US6380316; y US6177519. De forma alternativa, los polímeros sililados se pueden preparar mediante un método que comprende la conversión de polibutadienos hidroxilados, por ejemplo, mediante la reacción con alcoxisilano funcional de isocianato, la reacción con cloruro de alilo en presencia de Na seguida de hidrosililación.

El documento JP 01-158065 describe el uso de promotores de la adhesión de aminosilano en composiciones de polímeros orgánicos de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación. El documento JP 08-19270 describe el uso de promotores de la adhesión que contienen nitrógeno en composiciones de polímeros orgánicos de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación. El documento US5804253 describe el uso de un promotor de la adhesión de epoxi o isocianato en composiciones de polímeros orgánicos de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación para obtener adhesión a sustratos de aluminio anodizado. El documento WO 97/31032 menciona un agente de acoplamiento como promotor de la adhesión en composiciones de polímeros orgánicos de hidrocarburos funcionales de sililo curables por condensación, pero no se especifica la naturaleza del agente de acoplamiento.

El documento JP 2001-303024 describe una composición que contiene (a) un polímero de poliisobutileno (PIB) curable por condensación que tiene grupos terminales que contienen Si, (b) un compuesto orgánico que tiene al menos un grupo amino en la molécula, y (c) un compuesto orgánico que contiene al menos un grupo carbonilo en la molécula, en el que el grupo carbonilo y el grupo amino contenidos en (b) y (c) reaccionan entre sí para producir agua. Preferiblemente, los grupos amino y carbonilo son parte de promotores de la adhesión distintos.

Una gran proporción de las formulaciones selladoras se curan en presencia de humedad. Se puede obtener una humedad suficiente de varias maneras. La solicitud de patente JP 11.209.540 A de Kaneka reivindica una composición curable que contiene esencialmente (A) un polímero basado en hidrocarburo saturado curable por condensación de silicio, (B) una resina de fusión en caliente, (C) un catalizador de curado y (D) agua o un hidrato de sal metálica. El documento EP 1.099.728 B1 proporciona una composición curable que comprende al menos dos componentes, concretamente (A) un componente principal que comprende un polímero de hidrocarburo saturado que tiene al menos un grupo que contiene silicio, y dicho grupo que contiene silicio contiene un grupo hidroxilo unido al átomo de silicio o un grupo hidrolizable, y es capaz de entrecruzarse con la formación de un enlace de siloxano, y (B) un agente de

curado que comprende (b1) un catalizador de condensación de silanol y (b2) un agente desecante que contiene humedad distinto de un hidrato de sal metálica. La humedad se puede producir de forma alternativa por medio de un subproducto en una reacción química, el documento EP 1.466.939 describe una composición de polímero de hidrocarburo saturado curable por condensación de silicio rápida a temperatura ambiente que comprende (A) un polímero de hidrocarburo saturado curable de silicio, (B) un compuesto de β -dicarbonilo, y (C) un compuesto orgánico que alberga grupos amino, en el que el grupo β -carbonilo del Componente (B) es reactivo con el grupo amino del Componente (C). La patente demuestra que la generación de agua mediante la reacción de los dos compuestos mejora drásticamente el curado en las secciones profundas sin sacrificar las propiedades eléctricas y de adhesión tras la inmersión en agua. La solicitud de patente JP 08-041.358 describe composiciones que comprenden un polímero de hidrocarburo saturado curable por condensación de silicio, un compuesto que tiene al menos un grupo carboxilo, y un compuesto que tiene al menos un grupo amino. El curado en profundidad del compuesto se acelera mediante el agua formada a partir de la reacción del carbonilo con el compuesto amino.

El documento US6020446 describe una composición curable que comprende (a) un polímero de hidrocarburo saturado curable por condensación de silicio, (b) un agente de acoplamiento de silano (promotor de la adhesión), y (c) un compuesto que contiene un grupo insaturado capaz de polimerizar tras la reacción con el oxígeno atmosférico y/o una sustancia foto-polimerizante (se prefiere el aceite de tung).

El documento EP1268703 describe una mezcla reactiva de partículas de polímeros termoplásticos basada en caucho de butilo, copolímeros en bloque elásticos, poli- α -olefinas y/o poliisobutilenos, en las que algunas de las partículas de la mezcla comprenden polímeros con grupos reactivos seleccionados de grupos hidroxilo, grupos amino, grupos carboxilo, grupos de anhídridos carboxílicos, grupos mercapto, grupos silano y/o grupos hidrosililo, y otras partículas de la mezcla contienen polímeros con grupos reactivos seleccionados de grupos isocianato, grupos epóxido, enlaces dobles insaturados olefínicamente activos y/o sustancias que forman o que contienen agua. Este documento describe el uso de tales composiciones para la producción de unidades de vidrio aislante, el moldeo de hojas de resina, paneles solares o elementos de fachadas.

Los presentes inventores han descubierto que el uso de un promotor de la adhesión que comprende un oligómero o polímero orgánico sustituido con alcoxisililo, y especialmente un polibutadieno funcional de alcoxisililo, en una composición de polí-

mero de hidrocarburo curable por condensación funcional de sililo, permite una adhesión buena y duradera sobre sustratos clave sin el uso de un imprimador distinto. Además, los promotores de la adhesión no contribuyen de forma sustancial al empañamiento químico en una unidad de VA, en contraste con los agentes de acoplamiento de silano habituales, tales como los amino-silanos, epoxi-silanos o isocianato-silanos.

Esta invención se refiere a una composición curable por condensación que comprende un producto formado a partir de componentes que comprenden:

Una composición curable que consiste esencialmente en:

- (A) 100 partes en peso de un polímero de hidrocarburo que tiene un peso molecular promedio en número de alrededor de 500 a alrededor de 300.000, y como término medio al menos 1 grupo sililo hidrolizable por molécula; y
- (B) 0,1 a 100 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxi-sililo de un peso molecular promedio en número en el intervalo de 500 a 5000, seleccionado del grupo que consiste en polibutadieno, poliisopreno, poliisobutileno di- o trialcoxi-sustituidos, copolímeros de isobutileno e isopreno, copolímeros de isopreno y butadieno, copolímeros de isopreno y estireno, copolímeros de butadieno y estireno y polímeros de poliolefinas preparados mediante la hidrogenación de poliisopreno, polibutadieno o un copolímero de isopreno y estireno, un copolímero de butadieno y estireno o un copolímero de isopreno, butadieno y estireno, con la condición de que el Componente (B) sea diferente del Componente (A);
- (C) 0,01 a 10 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un catalizador de curado por condensación;
- (D) 0 a 300 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de una carga seleccionada del grupo que consiste en cargas no reforzantes y cargas escasamente reforzantes;
- (E) 0 a 150 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de una carga reforzante;
- (F) 0 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de agua o un componente que contiene humedad.

El Componente (A) es un polímero de hidrocarburo que tiene como término medio al menos 1 grupo sililo hidrolizable por molécula. Se prefiere que el Componente A esté saturado o sustancialmente saturado. El polímero orgánico puede ser lineal o ramificado, y puede ser un homopolímero, copolímero o terpolímero. El peso molecular promedio en número del polímero orgánico puede ser de 500 a 300.000,

preferiblemente de 1000 a 100.000 y lo más preferiblemente de 1000 a 50.000. El polímero orgánico puede estar presente también en forma de una mezcla de diferentes polímeros orgánicos, con tal de que haya como término medio al menos 1 grupo sililo por molécula de polímero. Los ejemplos específicos de la cadena de polímero incluyen

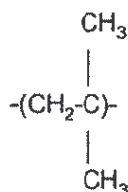
5 un copolímero de etileno-propileno; un polibutileno tal como poliisobutileno; un copolímero de isobutileno con isopreno o similares; policloropreno; poliisopreno; un copolímero de isopreno con butadieno, acrilonitrilo, estireno, α -metilestireno o similares; polibutadieno; un copolímero de butadieno con estireno, acrilonitrilo o similares; y una poliolefina preparada mediante la hidrogenación de poliisopreno, polibutadieno, o un

10 copolímero de isopreno o butadieno con acrilonitrilo, estireno o similares.

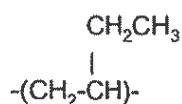
Todos los valores de pesos moleculares proporcionados en la presente memoria se proporcionan en g/mol, a menos que se indique de otra manera.

El polímero de hidrocarburo preferido comprende un homopolímero o un copolímero seleccionado del grupo que consiste en un polibutileno, en el que la cadena de

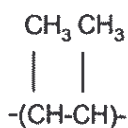
15 polibutileno puede comprender unidades repetitivas que tienen las siguientes fórmulas:



(es decir, una unidad de isobutileno)



y

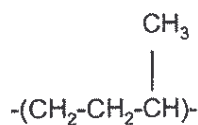


20

así como productos reordenados tales como:



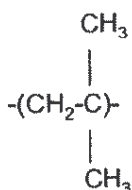
y



25 un poliisopreno, un polibutadieno, un copolímero de isobutileno e isopreno, un copolímero de isopreno y butadieno, un copolímero de isopreno y estireno, un copolímero de

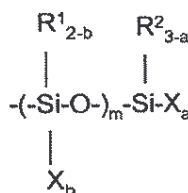
butadieno y estireno, un copolímero de isopreno, butadieno y estireno y un polímero de poliolefina preparado mediante la hidrogenación de poliisopreno, polibutadieno o un copolímero de isopreno y estireno, un copolímero de butadieno y estireno o un copolímero de isopreno, butadieno y estireno.

- 5 Se prefiere adicionalmente que el polímero de hidrocarburo comprenda un homopolímero o copolímero en el que al menos el 50 por ciento molar de las unidades repetitivas sean unidades de isobutileno de la siguiente estructura:



- 10 Uno o más monómeros de hidrocarburo, tales como isómeros de butileno, estireno, derivados de estireno, isopreno y butadieno se pueden co-polimerizar con el isobutileno, y el co-monómero preferido se selecciona de 1-buteno, α -metilestireno e isopreno. Se prefiere aún más que el polímero orgánico comprenda al menos un 80 por ciento molar de las unidades repetitivas de isobutileno descritas anteriormente.

- 15 Preferiblemente, el grupo sililo hidrolizable del Componente (A) se representa mediante



- 20 En la que cada R^1 y R^2 se seleccionan independientemente de un grupo alquilo que tiene 1 a 20 átomos de carbono, un grupo arilo que tiene 6 a 20 átomos de carbono, un grupo aralquilo que tiene 7 a 20 átomos de carbono y un grupo triorganosiloxi representado por $\text{R}'_3\text{SiO-}$, en la que R' es un grupo alquilo monovalente que tiene 1 a 20 átomos de carbono; en la que X es un grupo hidroxilo o un grupo hidrolizable; a es 0 a 3, b es 0 a 2, m es 0 a 19 y $a + mb$ es mayor de 1. Se prefiere cuando X se selecciona de $-\text{OCH}_3$ y $-\text{OCH}_2\text{CH}_3$. Los ejemplos de polímeros de butileno funcionales de sililo especialmente útiles en la presente memoria se pueden preparar mediante métodos conocidos en la técnica, que se incluyen en los documentos US4758631, 25 US6177519 y US6380316.

De forma alternativa, el Componente (A) puede comprender un polímero basado en poli- α -olefina modificada, es decir un material de poli- α -olefina modificada que

comprende grupos $-\text{SiR}^3_{3-d}(\text{OR}^3)_d$ en los que cada R^3 puede ser igual o diferente, y es un grupo alquilo, en general metilo o etilo, y d es un número entero de 1 a 3, ambos incluidos.

El promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxi-sililo, el Componente
5 (B), puede ser un oligómero o polímero orgánico sustituido con di- o trialcoxisililo de un peso molecular promedio en número en el intervalo de 500 a 5.000, seleccionado del grupo que consiste en polibutadieno, poliisopreno, poliisobutileno sustituidos con di- o trialcoxisililo, copolímeros de isobutileno e isopreno, copolímeros de isopreno y butadieno, copolímeros de isopreno y estireno, copolímeros de butadieno y estireno y polímeros de poliolefinas preparados mediante la hidrogenación de poliisopreno, polibutadieno o un copolímero de isopreno y estireno, un copolímero de butadieno y estireno o un copolímero de isopreno, butadieno y estireno. El grupo alcoxi puede ser metoxi, etoxi, propoxi o butoxi. Preferiblemente, se usan de 0,1 a 100 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un oligómero, polímero orgánico sustituido con alcoxi-sililo.

15 El promotor de la adhesión sustituido con alcoxisililo es preferiblemente un polibutadieno sustituido con alcoxisililo, poliisopreno sustituido con alcoxisililo o poliisobutileno sustituido con alcoxisililo. Se prefiere más que el promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxisililo sea un 1,4-cis-polibutadieno sustituido con trimetoxisililo. El promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxisililo se añade en una cantidad de 0,1 a 100 partes en peso respecto de 100 partes en peso de polímero orgánico
20 (es decir, (A)). Para una adhesión mejorada se prefiere usar de 1 a 50 partes del compuesto de alcoxi-silicio. Se prefiere más usar de 5 a 20 partes de compuesto de alcoxi-silicio. El promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxi-sililo se puede añadir como una especie única o como una mezcla de dos o más especies diferentes. Un
25 promotor de la adhesión preferido es polibutadieno sustituido con trimetoxisililo que tiene un contenido de trimetoxisililo de alrededor del 0,5 al 30 por ciento en peso. Un promotor de la adhesión más preferido es polibutadieno sustituido con trimetoxisililo que tiene un contenido de trimetoxisililo de alrededor del 1 al 15 por ciento en peso, y lo más preferido es cuando un promotor tiene una funcionalidad de alrededor del 2 al
30 10 por ciento. Preferiblemente, el peso molecular del oligómero o polímero orgánico sustituido con alcoxi-sililo es de 500-5.000 g/mol.

El Componente (C) comprende de 0,01 a 10 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un catalizador de curado por condensación. Se puede usar cualquier catalizador de condensación adecuado, como catalizador para el curado por condensación para la composición de acuerdo con la presente invención. Estos pueden incluir
35

los catalizadores de condensación que incorporan estaño, plomo, antimonio, hierro, cadmio, bario, manganeso, zinc, cromo, cobalto, níquel, aluminio, galio germanio, titanio y zirconio. Los ejemplos incluyen los triflatos metálicos. Los compuestos de organoestaño útiles son aquellos en los que la valencia del estaño es +2 o +4. Se sabe en la técnica que estos compuestos de estaño favorecen la reacción entre grupos alcoxi sustituidos con silicio y grupos hidroxilo sustituidos con silicio. Los compuestos de estaño típicos útiles como catalizadores de condensación incluyen las sales estañosas de ácidos carboxílicos tales como el estearato estañoso, oleato estañoso, naftanato estañoso, hexoato estañoso, succinato estañoso, caprilato estañoso, y octoato estañoso; y las sales estánicas de ácidos carboxílicos, tales como dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, diformiato de dibutilestaño, y dineodecanoato de dibutilestaño, así como los productos de la hidrólisis parcial de los anteriores. Se prefieren en particular los catalizadores metálicos de estaño orgánico tales como tartrato de trietilestaño, octoato de estaño, oleato de estaño, naftato de estaño, tri-2-etilhexoato de butilestaño, butirato de estaño, trisuberato de carbometoxifenil estaño, triceroato de isobutilestaño, y las sales de diorganoestaño, en especial los compuestos de dicarboxilato de diorganoestaño tales como dilaurato de dibutilestaño, dibutirato de dimetilestaño, dimetóxido de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, bisneodecanoato de dimetilestaño, dibenzoato de dibutilestaño, octoato estañoso, dineodecanoato de dimetilestaño, dioctoato de dibutilestaño, de las cuales se prefiere en especial dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, diacetilacetato de dibutilestaño y dimetoxilato de dibutilestaño.

Los catalizadores basados en titanato y/o zirconato pueden comprender un compuesto según las fórmulas generales $Ti[OR^5]_4$ y $Zr[OR^5]_4$, respectivamente, en las que cada R^5 puede ser igual o diferente, y representa un grupo hidrocarburo alifático primario, secundario o terciario monovalente que puede ser lineal o ramificado, que contiene de 1 a 10 átomos de carbono. Opcionalmente, el titanato puede contener grupos parcialmente insaturados. Sin embargo, los ejemplos preferidos de R^5 incluyen, pero sin limitación, metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, butilo terciario y un grupo alquilo secundario ramificado tal como 2,4-dimetil-3-pentilo. Preferiblemente, cuando cada R^5 es igual, R^5 es un isopropilo, un grupo alquilo secundario ramificado o un grupo alquilo terciario, en particular, butilo terciario.

De forma alternativa, el titanato puede estar quelado. La quelación puede ser con cualquier agente quelante adecuado tal como un acetilacetato de alquilo tal como acetilacetato de metilo o de etilo. Se puede utilizar cualquier titanato o zirco-

nato quelado adecuado. Preferiblemente, el grupo quelato usado es un monocetoéster tal como acetato de acetilo y acetoacetato de alquilo que proporciona titanatos quelados tales como, por ejemplo, bis(acetilacetona)titanato de diisopropilo, bis(etilacetona)titanato de diisopropilo, Bis(Etilacetato) de diisopropoxitanio y similares. Los ejemplos de catalizadores adecuados se describen adicionalmente en los documentos EP1254192 y WO200149774.

Preferiblemente, el catalizador de condensación está presente en una cantidad de 0,1 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de (A).

El Componente (D) es una carga que proporciona poca o ninguna función reforzante a la composición. Tales cargas se pueden usar para pigmentar, mejorar la resistencia al fuego, o modificar otras propiedades, o simplemente para extender la composición. Los ejemplos de cargas usadas para el Componente (D) son carbonato cálcico, talco, carbonato magnésico, diatomita, óxido de titanio, bentonita, bentonita orgánica, óxido férrico, óxido de zinc, aceite de ricino hidrogenado, amianto, fibra de vidrio, filamento, y microesferas huecas de silas. Las cargas no reforzantes adicionales incluyen cuarzo triturado, tierras de diatomeas, sulfato de bario, óxido de hierro, dióxido de titanio, o grados de bajo o ningún refuerzo de negro de carbón, talco, wollastonita. Otras cargas que se podrían usar solas o además de las anteriores incluyen aluminita, sulfato de calcio (anhidro), yeso, sulfato de calcio, carbonato de magnesio, arcillas tales como caolín, trihidróxido de aluminio, hidróxido de magnesio (brucita), grafito, carbonato de cobre, p.ej. malaquita, carbonato de níquel, p.ej. zaratita, carbonato de bario, p.ej. witherita y/o carbonato de estroncio, p.ej. estroncianita.

Las cargas adecuadas adicionales del Componente (D) son de grados de bajo refuerzo o sin refuerzo de óxido de aluminio, silicatos del grupo que consiste en el grupo de olivina; grupo de granate; aluminosilicatos; ciclo-silicatos; silicatos en cadena; y silicatos laminares. El grupo de olivina comprende minerales silicatados, tales como, pero sin limitación, forsterita y Mg_2SiO_4 . El grupo de granate comprende minerales silicatados triturados, tales como, pero sin limitación, piropo; $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$; grosularia; y $Ca_2Al_2Si_3O_{12}$. Los aluminosilicatos comprenden minerales silicatados triturados, tales como, pero sin limitación, sillimanita; Al_2SiO_5 ; mullita; $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$; kyanita; y Al_2SiO_5 . El grupo de ciclo-silicatos comprende minerales silicatados, tales como, pero sin limitación, cordierita y $Al_3(Mg,Fe)_2[Si_4AlO_{18}]$. El grupo de silicatos en cadena comprende minerales silicatados triturados, tales como, pero sin limitación, wollastonita y $Ca[SiO_3]$.

Las cargas adecuadas adicionales del Componente (D) son el grupo de silicatos laminares que comprende minerales silicatados, tales como, pero sin limitación,

mica; $K_2Al_{14}[Si_6Al_2O_{20}](OH)_4$; pirofilita; $Al_4[Si_8O_{20}](OH)_4$; talco; $Mg_6[Si_8O_{20}](OH)_4$; serpentina, por ejemplo, amianto; Kaolinita; $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$; y vermiculita. Estas cargas son de interés particular para disminuir la permeabilidad a gases y humedad de la composición curada.

5 Estas cargas, cuando son necesarias, se pueden usar solas o en combinación para añadir hasta 300 partes en peso por 100 partes en peso de Componente (A).

El Componente (E) es una carga reforzante usada para mejorar la resistencia de la composición al llevar a cabo el curado. El Componente (E) se selecciona del grupo que consiste en sílice pirogénica, sílice precipitada, anhídrido de ácido silícico, ácido silícico que contiene agua, grados reforzantes de negro de carbón, arcilla calcinada, arcilla, y blanco de zinc activo. Estas cargas se pueden usar solas o en combinación para añadir hasta 100 partes en peso por 100 partes en peso de Componente (A).

10

Las cargas de los Componentes (D) y (E), si se considera necesario, se pueden tratar para hacer que se vuelvan hidrófobas mediante el uso de un tratamiento superficial de la(s) carga(s), por ejemplo, con un ácido graso o un éster de ácido graso tal como un estearato, o con organosilanos, organosiloxanos, u organosilazanos, hexaalquil disilazano o siloxano dioles de cadena corta para hacer que la(s) carga(s) se vuelvan hidrófobas, y por lo tanto que sea más fácil manejar y obtener una mezcla homogénea con los otros componentes del sellador. El tratamiento superficial de las cargas hace que los minerales silicatados triturados se humedezcan fácilmente mediante el polímero de silicona. Estas cargas modificadas superficialmente no forman grumos, y se pueden incorporar de forma homogénea en el polímero orgánico funcional de sililo (Componente (A)). Esto da como resultado unas propiedades mecánicas mejoradas a temperatura ambiente de las composiciones sin curar y curadas. Además, las cargas tratadas superficialmente proporcionan una conductividad más baja que la materia prima o sin tratar.

15

20

25

El Componente (F) tiene 0 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de agua o de un componente que contiene humedad. El componente que contiene humedad o que genera humedad proporciona la humedad para mejorar el curado de la composición. El Componente (F) se puede seleccionar de sales hidratadas tales como sulfato cálcico o sulfato sódico, pastas de cargas tales como carbonato cálcico con agua, y tamices moleculares saturados, tales como zeolita. Otros materiales que generen humedad se pueden seleccionar de un agente secante que contiene humedad. Se

30

puede generar agua in situ como un subproducto de una reacción química, p.ej. tal como se describe en los documentos EP1466939, JP08-041358 y JP2001-303.024.

Además de los ingredientes anteriores, la composición puede incluir aditivos que confieren o aumentan ciertas propiedades de la composición curada o que facilitan el procesamiento de la composición curable, con tal de que se cumplan los objetivos de la invención. Los aditivos típicos incluyen, pero sin limitación, por ejemplo plastificantes, extensores, desecantes de tamices moleculares, pigmentos, colorantes, y estabilizantes térmicos y/o de luz ultravioleta. Se debería estudiar el efecto de cualquiera de tales aditivos en cuanto a su resultado y su impacto sobre las otras propiedades de la composición. De estos aditivos, los plastificantes se utilizan con regularidad en tales composiciones. Se puede utilizar cualquier plastificante adecuado. Los plastificantes adecuados son aquellos que son compatibles con las composiciones de acuerdo con la presente invención, y que no producen un empañamiento sustancial cuando se ensayan según ASTM E2189-02 y/o EN 1279-6 (julio de 2002) durante un periodo de exposición de 168 horas (7 días). Los ejemplos específicos incluyen plastificantes de poliolefinas líquidas tales como PIBs de peso molecular bajo (M_n = de alrededor de 800 a 4000) y aceites de proceso adecuados tales como el plastificante disponible comercialmente Idemitsu KP100, suministrado por Apollo Chemical Corporation, Burlington, NC, EE.UU. Los plastificantes pueden estar presentes a un nivel de hasta 200 partes en peso por 100 partes en peso de Componente A.

La composición curable por condensación de esta invención se puede preparar mezclando todos los ingredientes (formulación de un componente). Una vez que se han mezclado todos los ingredientes, la composición comenzará a curarse cuando se exponga a la humedad. No obstante, debido a la baja permeabilidad a la humedad de los polímeros de hidrocarburos, el curado será muy lento y se limitará a unos pocos milímetros superficiales expuestos a la atmósfera. Por lo tanto, es deseable preparar la composición en al menos dos partes. La manera preferida es colocar el polímero de PIB (A), el promotor de la adhesión (B), el plastificante, las cargas reforzantes o no reforzantes y los otros aditivos en la parte A, y el catalizador de curado (C), el plastificante, las cargas reforzantes o no reforzantes y los otros aditivos en la parte B para producir un sistema de dos partes. Cuando están presentes en composiciones de fusión en caliente de dos partes de acuerdo con la presente invención, los aditivos termoplásticos están contenidos en la parte A. En el momento de la aplicación, se mezclan los contenidos de las dos partes y se produce el curado.

Los inventores han determinado que la adición de un promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxisililo a un polímero de hidrocarburo funcional de sililo curable por condensación, que está preferiblemente saturado o sustancialmente saturado, permite tras el curado que la composición tenga auto-adhesión a los sustratos.

5 Aunque una composición de la presente invención curará fácilmente a temperatura ambiente, se puede utilizar de forma alternativa como una composición adhesiva de fusión en caliente en la que el Componente A solo o en combinación con un componente termoplástico adicional proporcione a la composición una característica termoendurecible tras el calentamiento. El aditivo termoplástico adicional funciona como
10 un aglutinante no reactivo (al menos con el sistema de curado involucrado en la composición). Los materiales de "fusión en caliente" pueden ser reactivos o no reactivos. Los materiales de fusión en caliente reactivos son productos termoendurecibles curables químicamente que tienen intrínsecamente una elevada solidez y resistencia al flujo (es decir, una viscosidad elevada) a temperatura ambiente. Las composiciones
15 que contienen materiales de fusión en caliente reactivos o no reactivos se aplican en general a un sustrato a temperaturas elevadas (es decir, temperaturas superiores a la temperatura ambiente, el general superiores a 50 °C) ya que la composición comprende al menos un constituyente de resina orgánica que es significativamente menos viscosa a temperaturas elevadas (p.ej. 50 a 200 °C) que a temperatura ambiente o a
20 aproximadamente la temperatura ambiente. Los materiales de fusión en caliente se aplican sobre los sustratos a temperaturas elevadas en forma de masas fluidas, y después se dejan "resolidificar" rápidamente simplemente dejándolos enfriar. El componente termoplástico tiene generalmente un punto de transición vítrea (punto medio) (T_g) a temperaturas por debajo de 0 °C. La viscosidad de las composiciones de fusión
25 en caliente tiende a variar significativamente con el cambio de temperatura, de ser sumamente viscosas a temperaturas relativamente bajas (es decir, a temperatura ambiente o por debajo de la temperatura ambiente) hasta tener viscosidades comparativamente bajas a medida que la temperatura se incrementa hacia 200 °C. Las resinas de fusión en caliente tales como, por ejemplo, los poliisobutilenos, pueden tener viscosidades de entre 10 y 1000 Pa·s a 150 °C, mientras, tras el enfriamiento, vuelve la
30 naturaleza sumamente viscosa, y la viscosidad se hace generalmente mayor de 5000 Pa·s a temperatura ambiente. Se debería apreciar que aunque el Componente D es de una estructura química básicamente similar a la del Componente A y el aditivo termoplástico opcional adicional, el Componente (D) no puede funcionar como un constituyente termoplástico en una aplicación de adhesivo de fusión en caliente debido a la
35

limitación del peso molecular tal como se describió anteriormente en la presente memoria.

El aditivo termoplástico adicional, cuando está presente en la composición, puede comprender uno o más de los siguientes ejemplos de resinas de poliolefinas (tales como PIB, un polietileno de densidad elevada (HDPE), un polietileno de baja densidad (LDPE), un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), un polietileno de peso molecular ultraelevado (UHMWPE), un polipropileno isotáctico, un polipropileno sindiotáctico, y una resina de copolímero de etileno-propileno); resinas de poliamida (tales como nylon 6 (N6), nylon 6,6 (N6,6), nylon 4,6 (N4,6), nylon 11 (N11), nylon 12 (N12), nylon 6,10 (N6,10), nylon 6,12 (N6,12), un copolímero de nylon 6/6,6 (N6/6,6), un copolímero de nylon 6/6,6/6,10 (N6/6,6/6,10), un nylon MXD6 (MXD6), nylon 6T, un copolímero de nylon 6/6T, un copolímero de nylon 6,6/PP, y un copolímero de nylon 6,6/PPS); resinas de poliéster (tales como poliésteres aromáticos que incluyen poli(tereftalato de butileno) (PBT) y poli(tereftalato de etileno) (PET)); resinas de poliéter (tales como poli(óxido de fenileno) (PPO), poli(óxido de fenileno) modificado (PPO modificado), polisulfona (PSF), y poliéter-éter-cetona (PEEK)); resinas de poli-metacrilato (tales como poli(metacrilato de metilo) (PMMA) y poli(metacrilato de etilo); resinas de polivinilo (tales como un copolímero de alcohol vinílico/etileno (EVOH), poli(cloruro de vinilideno) (PVDC), y un copolímero de cloruro de vinilideno/acrilato de metilo); y fluororresinas (tales como poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF) y policlorofluoroetileno (PCTFE)); y resinas de poliacrilonitrilo (PAN).

Se prefieren las resinas de poliolefinas, las resinas de poliéster, las resinas de poliéter, y las fluororresinas que tengan una temperatura de distorsión por calor de 50 °C o superior, debido a que la composición de la presente invención a obtener tiene una buena moldeabilidad y una buena resistencia a la deformación por calor debida, por ejemplo, a la temperatura del aire exterior cuando la composición de la presente invención se usa en un separador o similar de una unidad de vidrio aislante que se describe más adelante, y se puede reducir la transmisión de vapor húmedo debida a la absorción de la humedad. De forma alternativa, la resina termoplástica es más preferiblemente un polietileno de baja densidad (LDPE) o un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) debido a que la composición resultante tiene una contracción térmica baja, buena moldeabilidad, y una baja permeabilidad al vapor húmedo, y una unidad de vidrio aislante producida mediante el uso de la composición es excelente en cuanto al rendimiento en el punto de rocío inicial. El componente de resina termoplástica se puede usar solo o en forma de una mezcla de dos o más resinas.

Las composiciones de acuerdo con la presente invención se pueden usar para una amplia diversidad de aplicaciones selladoras y adhesivas. Estas incluyen las aplicaciones que requieren sellos o adhesivos de baja permeabilidad (en cuanto a gases o humedad), p.ej. materiales selladores, de encapsulación o de relleno para componentes eléctricos o electrónicos, sellos electrónicos de automóviles, sellos de faros de automóviles, y similares. El uso de las composiciones de acuerdo con la presente invención en forma de un adhesivo de fusión en caliente hace que las composiciones sean adecuadas para aplicaciones que requieren una permeabilidad baja a gases (en cuanto a gas o humedad) en combinación con aplicaciones de resistencia en verde rápida que requieren la manipulación rápida de componentes, p.ej. dispositivos electrónicos. De acuerdo con el procedimiento y/o la composición de la presente invención para el uso como sellador primario (sello entre el separador y el vidrio), secundario (sello entre las dos hojas de vidrio alrededor del separador) o sellador simple (uso para sello tanto primario como secundario) como sello del borde en una unidad de vidrio aislante. El uso de la composición como una combinación separador/sello en una unidad de vidrio aislante con o sin el uso de un sellador secundario.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos se presentan con fines ilustrativos. Todas las medidas proporcionadas en partes en peso son respecto de 100 partes de polímero, a menos que se indique de otra manera, y todos los valores de viscosidad se han tomado a 25 °C, a menos que se indique de otra manera.

EJEMPLOS A Y B, EJEMPLOS COMPARATIVOS C Y D

PREPARACIÓN DE UNA BASE:

Se colocaron 150 g de un plastificante de aceite de parafina (plastificante Idemitsu KP100, suministrado por Apollo Chemical Corporation, Burlington, NC, EE.UU.) en un mezclador planetario de un litro, y se añadieron 247 g de poliisobutileno (PIB) bloqueado en los extremos de dimetoxisilano (telequético) que tiene un peso molecular Mn de 10.000 (Epion[®] 303S suministrado por Kaneka Corporation, 3-2-4, Nakanoshima, Kita-ku, Osaka 530, Japón), y se mezcló durante 5 min a 40 rpm. En tres etapas distintas, se añadieron 65 g de Socal[®] 312, un CaCO₃ precipitado y tratado con ácidos grasos suministrado por Solvay, Bruselas, Bélgica, en cada etapa, y después de cada adición la composición se mezcló durante 5 minutos a 40 rpm.

A continuación, se añadieron 45 g de BLR3, un CaCO_3 triturado y tratado con ácidos grasos suministrado por Omya, Francia, y se mezcló durante 5 minutos a 40 rpm. Se añadió una premezcla de 42,4 g de BLR3 y 4 g de agua, preparada en un mezclador, y se mezcló durante 20 min a 40 rpm. El material se rascó y se mezcló durante 20 min a 80 rpm a vacío. Se obtuvo una pasta suave. La base se envejeció durante al menos una semana antes de su uso.

A continuación, a 100 g de base se le añadió el promotor de la adhesión por medio de un mezclador de cartuchos Semco (fabricado por Courtlands Aerospace, California) mezclado en el material anterior. El material se envejeció durante un día y se catalizó con 0,6 g de diacetato de dibutilestaño mediante el uso de un mezclador Semco.

- (A) 2,9 g de Polivest[®] 25 (un 1,4-cis-polibutadieno líquido, funcional de trimetoxisililo, suministrado por Huels Aktiengesellschaft, 45764 Marl, Alemania, que tenía un peso molecular M_n de 1800-2500 g/mol, una viscosidad de 1500-1900 mPas a 20 °C
- (B) 2,9 g de Polivest[®] 50 (un 1,4-cis-polibutadieno líquido, funcional de trimetoxisililo suministrado por Huels Aktiengesellschaft, 45764 Marl, Alemania, que tenía una viscosidad de alrededor de 7200-9000 mPas a 20 °C
- (C) 0,7 g de Silquest[®] A1100, γ -aminopropiltriétoxissilano suministrado por CKWitco, 7, rue du Pré-Bouvier, CH-1217 Meyrin, Suiza
- (D) sin promotor de la adhesión

El material se colocó después sobre sustratos de vidrio flotado, acero refinado (inoxidable), aluminio con acabado laminado y aluminio anodizado. Los sustratos se habían lavado con disolventes con una mezcla de acetona/isopropanol (50/50).

La adhesión se ensayó después de un curado de 4 semanas a temperatura ambiente, seguido por una inmersión en agua adicional a 50 °C.

Las muestras se ensayaron mediante adhesión de lengüetas, en la que las muestras se aplican a las superficies del sustrato y se curan/envejecen según sea necesario. Después se usa una cuchilla de afeitar para desprender un extremo del sellador curado de la superficie del sustrato, y ese extremo se mantiene entre el dedo índice y el pulgar de la persona que realiza la prueba, y se tira de él en una dirección perpendicular desde la superficie del sustrato. Después de la retirada de la muestra de la superficie del sustrato, dicha superficie se analiza para determinar el tipo de rotura que ocurrió durante la prueba. Estas se clasificaron como:

- (i) rotura cohesiva (CF), en la que cuando se tira, la rotura se da en el adhesivo, es decir, al menos parte del adhesivo permanece unido a la superficie del sustrato, lo que indica que la fuerza de la unión entre el sustrato y el sellador es más fuerte que la unión del adhesivo a sí mismo;
- 5 (ii) rotura en el contorno (BF); en la que cuando se tira, el sellador curado se retira sustancialmente del sustrato, pero deja un residuo visible de sellador unido a la superficie del sustrato; y
- (iii) rotura adhesiva (AF), en la que cuando se tira, el sellador curado se retira de la superficie del sustrato sin dejar un residuo
- 10 (iv) AF/CF (mezcla de rotura adhesiva y cohesiva)

Generalmente, se considera que los selladores curados que proporcionan resultados CF y/o BF tienen una adhesión aceptable a la superficie del sustrato, y se considera que los selladores curados que proporcionan resultados AF no se adhieren de forma adecuada a la superficie del sustrato.

- 15 Los sustratos usados para determinar el tipo de adhesión mediante el uso del método de prueba anterior fueron muestras de vidrio flotado (vidrio), acero refinado (acero), aluminio con acabado laminado (Al MF) y aluminio anodizado (Al Anod). El proceso de curado a temperatura ambiente para las composiciones de acuerdo con la presente solicitud puede llevar más de 1 semana dependiendo de la cantidad de cata-
- 20 lizador presente.

25 Tabla 1 - Adhesión tras el curado/envejecimiento durante un periodo de 4 semanas a temperatura ambiente seguido de inmersión en agua durante 1 semana adicional a 50 °C

Sustratos	Ejemplo A	Ejemplo B	Ejemplo Comparativo C	Ejemplo Comparativo D
Vidrio	CF	CF	AF	CF
Acero	AF	CF	CF	AF
Al MF	CF	CF	CF	AF
Al Anod	AF	CF	CF	AF

Las composiciones de acuerdo con la presente invención están destinadas al uso como selladores para la colocación de vidrios aislantes. Para ser utilizables para tales aplicaciones, las composiciones selladoras se deben adherir fuertemente tanto al

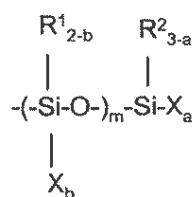
vidrio usado para la ventana como al metal usado en el marco, o como separador o similar. Se observará que el Ejemplo A es adecuado para el uso como sellador entre el vidrio y el aluminio con acabado laminado, ya que los resultados del ensayo de adhesión de lengüetas mostrados en la Tabla 1 anterior indican en ambos casos una rotura cohesiva. Sin embargo, en el caso del Ejemplo Comparativo C, la composición usada no llega a unirse de forma suficiente al vidrio (rotura adhesiva), y en el Ejemplo Comparativo D el sellador no se adhiere a ninguno de los sustratos metálicos usados como separadores o marcos o similares, ya que en cada caso los resultados de la Tabla 1 indican una rotura adhesiva simple.

REIVINDICACIONES

1. Una composición curable que consiste esencialmente en:
 - 5 A. 100 partes en peso de un polímero de hidrocarburo orgánico que tiene un peso molecular promedio en número de alrededor de 500 a alrededor de 300.000, y como término medio al menos 1 grupo sililo hidrolizable por molécula; y
 - 10 B. 0,1 a 100 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un promotor de la adhesión orgánico sustituido con alcoxi-sililo de un peso molecular promedio en número en el intervalo de 500 a 5000, seleccionado del grupo que consiste en polibutadieno, poliisopreno, poliisobutileno di- o trialcoxi-sustituidos, copolímeros de isobutileno e isopreno, copolímeros de isopreno y butadieno, copolímeros de isopreno y estireno, copolímeros de butadieno y estireno y polímeros de poliolefinas preparados mediante la hidrogenación de poliisopreno, polibutadieno o un copolímero de isopreno y estireno, un copolímero de butadieno y estireno o un copolímero de isopreno, butadieno y estireno, con la condición de que el Componente (B) sea diferente del Componente (A);
 - 15 C. 0,01 a 10 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de un catalizador de curado por condensación;
 - 20 D. 0 a 300 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de una carga seleccionada del grupo que consiste en cargas no reforzantes y cargas escasamente reforzantes;
 - 25 E. 0 a 150 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de una carga reforzante;
 - F. 0 a 5 partes en peso por 100 partes en peso de (A) de agua o un componente que contiene humedad.
2. La composición curable de la reivindicación 1, en la que el Componente 30 (A) está saturado o sustancialmente saturado.
3. La composición curable de la reivindicación 1 ó 2, en la que el peso molecular promedio en número del Componente (A) es de alrededor de 1000 a 50.000.

4. La composición curable de la reivindicación 1, en la que el Componente (A) se selecciona del grupo que consiste en una α -olefina, poliisobutileno, copolímero de etileno-propileno, un polibutileno, un copolímero de isobutileno con isopreno, polioropreno, poliisopreno, un copolímero de isopreno con butadieno, un copolímero de isopreno con acrilonitrilo, un copolímero de isopreno con estireno, un copolímero de isopreno con α -metilestireno, polibutadieno, un copolímero de butadieno con estireno, un copolímero de butadieno con acrilonitrilo, una poliolefina preparada mediante la hidrogenación de un poliisopreno con acrilonitrilo, una poliolefina preparada mediante la hidrogenación de un poliisopreno con estireno, una poliolefina preparada mediante la hidrogenación de un polibutadieno con acrilonitrilo, una poliolefina preparada mediante la hidrogenación de un polibutadieno con estireno, un copolímero de isopreno con acrilonitrilo, y un copolímero de butadieno con acrilonitrilo.

5. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, en la que el grupo sililo hidrolizable se representa mediante



En la que cada R^1 y R^2 se seleccionan independientemente de un grupo alquilo que tiene 1 a 20 átomos de carbono, un grupo arilo que tiene 6 a 20 átomos de carbono, un grupo aralquilo que tiene 7 a 20 átomos de carbono y un grupo triorganosiloxi representado por $\text{R}'_3\text{SiO-}$, en el que R' es un grupo alquilo monovalente que tiene 1 a 20 átomos de carbono; en la que X es un grupo hidroxilo o un grupo hidrolizable; a es 0 a 3, b es 0 a 2, m es 0 a 19 y $a + mb$ es mayor de 1.

6. La composición curable de la reivindicación 5, en la que X se selecciona de $-\text{OCH}_3$ y $-\text{OCH}_2\text{CH}_3$.

7. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, en la que el Componente (B) es un polibutadieno sustituido con alcoxisililo.

8. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, en la que el Componente (B) está presente en 1 a 50 partes en peso por 100 partes en peso de Componente (A) y/o en la que el Componente (C) está presente en 0,1 a 5 partes

en peso de un catalizador de curado por condensación seleccionado del grupo que consiste en diacetato de dibutilestaño, diacetilacetato de dibutilestaño y dimetoxilato de dibutilestaño.

5 9. La composición curable de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el Componente (C) es 0,1 a 5 partes en peso de un catalizador de curado por condensación seleccionado del grupo de catalizadores basados en titanato y/o zirconato que tienen las fórmulas generales $Ti[OR^5]_4$ y $Zr[OR^5]_4$, en las que cada R^5 puede ser igual o diferente, y representa un grupo hidrocarburo alifático primario, secundario
10 o terciario monovalente que puede ser lineal o ramificado, que contiene de 1 a 10 átomos de carbono; titanatos y/o zirconatos quelados.

 10. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, en la que el Componente (D) se selecciona del grupo de cargas que consiste en carbonato
15 cálcico, talco, carbonato magnésico, diatomita, óxido de titanio, bentonita, bentonita orgánica, óxido férrico, óxido de zinc, aceite de ricino hidrogenado, amianto, fibra de vidrio, filamento, y microesferas huecas de vidrio o de plástico.

 11. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, en la que el Componente (E) se selecciona del grupo que consiste en sílice pirogénica, sílice precipitada, anhídrido de ácido silícico, ácido silícico que contiene agua, negro de
20 carbón de grado reforzante, arcilla calcinada, arcilla, y blanco de zinc activo.

 12. La composición curable de cualquier reivindicación precedente, que
25 comprende además un componente termoplástico y/o hasta 200 partes en peso de un plastificante que no genera empañamiento sustancial.

 13. Una composición adhesiva de fusión en caliente que comprende la composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por
30 que el Componente A solo o en combinación con un aditivo termoplástico adicional se utiliza como un componente termoplástico.

 14. Una composición adhesiva de fusión en caliente de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada porque el aditivo termoplástico adicional se selecciona
35 de una o más de las siguientes resinas de poliolefinas, un poliisobutileno (PIB), un

polietileno de baja densidad (LDPE), un polietileno lineal de baja densidad (LLDPE), un polietileno de peso molecular ultraelevado (UHMWPE), un polipropileno isotáctico, un polipropileno sindiotáctico, y una resina de copolímero de etileno-propileno); resinas de poliamida; resinas de poliéster, resinas de poliéter, polisulfona (PSF), y poliéter-etér-cetona (PEEK); resinas de polimetacrilato, resinas de polivinilo y fluororresinas, y resinas de poliacrilonitrilo (PAN).

15. El uso de una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 como sellador primario, secundario o simple en el sello del borde de una unidad de vidrio aislante o en una combinación separador/sello en una unidad de vidrio aislante con o sin el uso de un sellador secundario.

16. Una composición curable por condensación en dos partes de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque una primera parte contiene el Componente A y una segunda parte contiene el Componente C, y cualquier otro componente y/o aditivo están presentes en cualquiera de las partes o en ambas partes.