

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 553**

51 Int. Cl.:

<b>C09K 3/10</b>	(2006.01)
<b>C08K 3/26</b>	(2006.01)
<b>C08L 23/14</b>	(2006.01)
<b>C09J 123/14</b>	(2006.01)
<b>C08L 53/00</b>	(2006.01)
<b>C08L 23/16</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2012 PCT/US2012/000590**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13101255**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012 E 12839226 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2798030**

54 Título: **Sellador termofusible de gran rendimiento para ventanas**

30 Prioridad:

**28.12.2011 US 201161580963 P**

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

**04.11.2019**

73 Titular/es:

**BOSTIK, INC. (100.0%)  
11320 West Watertown Plank Road  
Wauwatosa, Wisconsin 53226, US**

72 Inventor/es:

**KEULER, DAVID P.;  
CZAPLEWSKI, PATRICK JOHN y  
VITRANO, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 729 553 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

Sellador termofusible de gran rendimiento para ventanas

## 5 ANTECEDENTES DE LA PRESENTE INVENCION

En el mercado de selladores del vidrio aislado hay actualmente muchos tipos de selladores de vidrio que se aplican en caliente. Uno de ellos es un sellador de curado químico de dos componentes. Otro tipo es un sellador de curado de un solo componente. Otro tipo es un sellador termofusible, no endurecible, basado en caucho butílico. La presente invención se refiere a un sellador de ventanas termofusible, mejorado, de gran rendimiento, que no endurece y no requiere polímero de butilo. Este nuevo sellador sirve para sellar los bordes en la fabricación de estructuras de vidrio aislado.

Los selladores de dos componentes curan irreversiblemente formando sellados elastómeros sólidos y termoestables. Al usar estos selladores, tanto la proporción de componentes como su mezcla son importantes y deben ser precisas. Si hay algún error en la proporción de los componentes, o si se produce una mezcla inadecuada, el sellador no curará adecuadamente y/o no se adherirá químicamente de forma adecuada a un sustrato. La reacción es irreversible y no puede ser suspendida. Esto crea problemas si la reacción ocurre demasiado lenta o demasiado rápidamente durante la aplicación del sellador o si el curado ocurre durante las posibles interrupciones del trabajo. Los útiles de aplicación deben purgarse totalmente de material mezclado o el sellador se curará en ellos. El purgado desperdicia materiales y tiempo, añadiendo costes al producto final. Además, si el sellador no cura correctamente sus propiedades mecánicas serán insuficientes para sostener la ventana. Cualquier manipulación o movimiento prematuro de la ventana provoca un fallo cohesivo anticipado del sellador y/o la deslaminación de la unión del sellador con el sustrato. Por otro lado, si el sellador es de curado lento, las instalaciones de fabricación de ventanas deben disponer de áreas de montaje para permitir que el sellador cure correctamente. Esta pérdida de tiempo y espacio incrementa los costes.

Los selladores de curado de un solo componente solo disminuyen ligeramente la necesidad de áreas de montaje para el tiempo de curado posterior a la aplicación y tienen prácticamente en su totalidad problemas de aplicación similares a los de los materiales de dos componentes. En el caso de los sistemas de curado de un solo componente la excepción es que las limitaciones de proporción y mezcla tienen lugar en el sitio de elaboración del sellador, más que en el sitio de fabricación de las ventanas. Es por todo ello que resulta complicado asegurar un sellado efectivo y definitivo de la ventana. Además los selladores de curado de un solo componente dependen de un mecanismo de curado por vapor de agua, lo cual requiere un sistema de envasado efectivo que evite la entrada de humedad atmosférica. A menudo este envasado es ineficaz y como consecuencia disminuye el rendimiento del producto debido al curado posterior a la aplicación.

Los selladores a base de caucho butílico no tienen ninguno de los riesgos de aplicación relacionados con el curado. Sus parámetros de aplicación no son complicados y no tienen unas condiciones de manipulación que dependan de la ventana de tiempo de curado. Aunque son algo inferiores a los sistemas reticulados, en las pruebas industriales se ha demostrado que los selladores de butilo tienen un rendimiento fiable y además una considerable ventaja de coste. Históricamente se ha demostrado su utilidad en la categoría de las ventanas residenciales a precios competitivos. Sin embargo los polímeros de butilo se han relacionado frecuentemente con problemas de suministro, pues los materiales de partida utilizados para producir el butilo se dirigen cada vez más hacia la fabricación de otros materiales poliméricos de mayor valor. Como tal, la fabricación de caucho butílico es a menudo limitada y está sujeta a fluctuaciones extremas de precios en función de la curva de oferta y demanda. Teniendo en cuenta que se usa universalmente para producir selladores no endurecibles aplicados en caliente para ventanas, es muy posible que el suministro de caucho butílico llegue a una situación en que una clase completa de productos selladores de ventanas no endurecibles corra el riesgo de alcanzar unos precios fuera de mercado. En tal caso muchos fabricantes de ventanas en el sector de mercado de las ventanas de vidrio aislado se quedarían sin un suministro de selladores adecuados. La patente WO 2010/131559 revela una composición elastómera para uso como junta, que está al menos parcialmente reticulada. La composición de D1 contiene básicamente un caucho a base de copolímero de etileno-propileno o un elastómero termoplástico a base de poliolefina.

Ahora se ha desarrollado una nueva clase de selladores termofusibles de ventanas sin reticulación. Antes de la llegada de estos materiales recién formulados el caucho butílico ha determinado el mercado de selladores no endurecibles de ventanas. De hecho se ha solicitado caucho butílico para fabricar un producto termofusible destinado a ser utilizado como sellador en la producción de ventanas de vidrio aislado, sin emplear ningún otro mecanismo de curado posterior a la aplicación. La eliminación del caucho butílico de estos sistemas elimina efectivamente los problemas de suministro relacionados y ofrece un campo de diseño completamente nuevo para la formulación de productos selladores de vidrio en ventanas aisladas. Estos nuevos materiales se han formulado para eliminar totalmente el componente polimérico de caucho butílico y mejorar el rendimiento de los selladores de ventanas de vidrio aislado obtenidos. Se ha certificado que estos materiales cumplen con los métodos de ensayo ASTM reconocidos en la industria, E 2188, E 2189 y E 2190, denominados colectivamente como HIGS o Harmonized Insulated Glass Standards (*Normas armonizadas de vidrio aislado*).

65

**RESUMEN DE LA PRESENTE INVENCION**

La presente invención proporciona selladores de aplicación en caliente que no contienen polímeros de caucho butílico ni reticular, para las juntas de los bordes de unidades de vidrio aislante (VA), con el fin de unir los componentes de las unidades de VA y sellarlas contra la penetración de la humedad y de los gases.

Los selladores se componen de un 2% a un 50% en peso aproximadamente de un polímero de poliolefina catalizado por metaloceno, un 5% a un 50% en peso aproximadamente de un polímero amorfo de alfa olefina catalizado mediante Ziegler-Natta (APAO), un 2% a un 25% en peso aproximadamente de un copolímero elastómero estirénico en bloques de tipo A-B-A, un 2% a un 25% en peso aproximadamente de un copolímero etilénico no catalizado por metaloceno, un 10% a un 50% en peso aproximadamente de una resina adherente, un 5% a un 25% en peso aproximadamente de un plastificante y un 0,1% a un 3% en peso aproximadamente de un estabilizador antioxidante. El sellador también puede incluir opcionalmente un estabilizante a la luz ultravioleta (UV), una carga mineral inorgánica, un pigmento, un copolímero elastómero estirénico en bloque de tipo A-B, un promotor de adherencia organosilánico, así como otros aditivos usuales, siempre que no interfieran sustancialmente en el rendimiento del sellador.

Los selladores están diseñados para ser formulados sin la incorporación de polímeros de caucho butílico.

Las formulaciones proporcionan propiedades superiores o equivalentes de adherencia, resistencia al desprendimiento y al cizallamiento, resistencia al flujo durante la aplicación, velocidad de ajuste, características de velado e índice de transmisión de vapor (MVTR, por sus siglas en inglés), en comparación con los selladores de juntas de vidrio aislante aplicados en caliente basados en butilo.

El análisis reológico de las nuevas formulaciones aquí descritas muestra un intervalo más amplio de la temperatura de servicio en comparación con los selladores a base de butilo. Tienen mejor flexibilidad a baja temperatura que las formulaciones de butilo, gracias a su temperatura de transición vítrea (Tg) significativamente menor. Las formulaciones también tienen mejor resistencia a temperatura elevada en comparación con las formulaciones que contienen butilo, debido un aumento del módulo de almacenamiento (G') en todo el intervalo superior de temperatura de servicio, que va desde 60°C hasta 80°C.

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO**

Se ha certificado que los selladores aquí descritos cumplen con los métodos de ensayo ASTM reconocidos en la industria, E 2188, E 2189 y E 2190, conocidos colectivamente como HIGS o Harmonized Insulated Glass Standards (*Normas armonizadas de vidrio aislado*), los cuales se detallan en la tabla siguiente.

**Comparación de normas armonizadas de VA**

	<b>Normas US ASTM E 773, E 1887, E 774</b>	<b>Norma canadiense CAN / CGSB 12.8</b>	<b>Normas ASTM armonizadas E 2188, E 2189, E 2190</b>
<b>Ensayo de humedad alta</b>			
Temp. máx.	60 ± 3°C	55 ± 3°C	60 ± 3°C
Temp. mín.	(temp. constante)	22 ± 3°C	(temp. constante)
% HR	95% ± 5%	espray continuo de agua	95% ± 5%
tiempo total	42 días*	28 días**	42 días (14 días + 28 días)*
<b>Ensayo cíclico de envejecimiento acelerado</b>			
temp. alta	57 ± 3°C	50 ± 3°C	60 ± 3°C
temp. baja	-30 ± 3°C	-32 ± 3°C	-29 ± 3°C
fuentes de UV	F72T12BL/HO	ninguna	F72T12BL/HO
potencia de UV	10 W/m <sup>2</sup>	-	10 W/m <sup>2</sup>
humedad	30 min. espray	5 min. espray	30 min. espray
tiempo por ciclo	6 h	4 h	6 h
nº de ciclos	252,00	320,00	252,00
tiempo total	63 días	53,3	63 días

(continuación)

<b>Ensayo de condensación de volátiles</b> tipo	exposición UV de una esquina	inmersión total de la caja	inmersión total de la caja
temp. del vidrio en la esquina	65 ± 3°C (sólo la esquina)	60 ± 3°C	50 ± 3°C
temp. del vidrio en otras zonas	mín. 24°C	60 ± 3°C (inmersión total)	50 ± 3°C
temp. de la placa fría	21 ± 3°C	22 ± 3°C	21 ± 3°C
área de la placa fría	0,016 m <sup>2</sup> (127 x 127 mm)	0,018 m <sup>2</sup> (diámetro 150 mm)	0,018 m <sup>2</sup> (diámetro 150 mm)
lámpara UV	Osram Ultra Vitalux 300 w	Osram Ultra Vitalux 300 w	Osram Ultra Vitalux 300 w
potencia de la lámpara	2,0 µW/cm <sup>2</sup> en la superficie del vidrio [2000 µW/cm <sup>2</sup> ]	0,4 µW/cm <sup>2</sup> a 300 nm [400 µW/cm <sup>2</sup> ]	400 µW/cm <sup>2</sup> a 355 nm
<b>Muestras</b>			
anchura	356 ± 6 mm	350 ± 5 mm	355 ± 6 mm
altura	508 ± 6 mm	500 ± 5 mm	505 ± 6 mm
nº para envejecimiento	6,00	4,00	6,00
nº para humedad alta	las mismas 6 que para el envejecimiento	8 (distintas de las del envejecimiento)	las mismas 6 que para el envejecimiento
nº para volátiles	2,00	2,00	2,00
<b>Criterios de evaluación</b>			
ensayo de punto de escarcha	E546 con hielo seco	Copa de latón con hielo seco	E546 con hielo seco o el método CGSB 12.8
punto de máxima escarcha	-29°C	y alcohol	-40°C
velo visible	ninguno a la distancia de un brazo	-40°C ninguno a 2 m en perpendicular a la caja	ninguno a la distancia de un brazo
<b>Ensayos opcionales de CAN/CGSB 12.8:</b>	Prueba inicial de sellado (opcional)	Concentración de argón	Prueba de inmersión en agua (argón)
*En E 774 y E 2190 se usan las mismas unidades para los ensayos de envejecimiento acelerado y humedad alta. **En CAN 12.8 se usan muestras distintas para los ensayos de envejecimiento acelerado y humedad alta.			

## DESCRIPCIÓN DE LA PRESENTE INVENCION

5 Se ha encontrado que una combinación integrada por un polímero poliolefínico basado en la tecnología de la catálisis metalocénica, un polímero poliolefínico APAO basado en tecnología catalítica Ziegler-Natta, un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A, un copolímero etilénico no catalizado por metaloceno, un taquificante y un plastificante se puede incorporar a las fórmulas de productos termofusibles que tendrán las características de adherencia necesarias para unir los componentes de las ventanas de vidrio aisladas, así como las características de sellado necesarias para estanquizar dichas unidades de VA contra la penetración de la humedad y de los gases.

10 Los selladores termofusibles se utilizan comúnmente hoy en día para la construcción de ventanas VA, y en particular los productos termofusibles están basados generalmente en el caucho butílico, que es un copolímero de isobutileno e isopreno. También pueden estar basados en un polímero de poliisobutileno puro, conocido comúnmente como PIB. Las composiciones de la presente invención son ventajosas porque son selladores termoplásticos que no contienen caucho butílico, aunque poseen excelentes características de resistencia a la fluencia y/o al descuelgue, son fáciles de aplicar, tienen unos índices excelentes de transmisión del vapor de agua, buenas propiedades de adherencia y de tracción, y una mínima pegajosidad superficial a la temperatura ambiente. Una composición típica tiene un índice de transmisión de vapor de agua (ASTM F-1249) aproximadamente inferior a 0,1 g/(100 in<sup>2</sup> x 24 horas), y aplicada a los paneles de vidrio de la ventana da un valor de pelado inicial superior a 25 lbs./in. a temperatura ambiente, y un valor de resistencia al cizallamiento superior a 60 minutos, medido a 120°F/500 gramos de carga estática.

15 Las unidades de ventana de vidrio aislado a las que se aplican estos selladores constan de dos cristales mantenidos en paralelo mediante una o más barras espaciadoras, y por consiguiente queda una cavidad entre ambos cristales. Entre cada barra espaciadora y cada cristal hay un sellador principal adyacente a la cavidad y también puede haber un sellador secundario no adyacente a la cavidad. La composición selladora de la presente invención puede constituir el sellador principal o el sellador secundario, o ambos, aunque normalmente forma el sellador principal. Los selladores principales forman una única junta, que supone la aplicación de un solo tipo de sellador a los tres lados del espaciador. 20 La cavidad entre los cristales se rellena con un gas o gases aislantes como aire, dióxido de carbono, hexafluoruro de azufre, nitrógeno, argón, criptón, xenón y similares. Entre los cristales y el marco de la ventana se coloca normalmente

un tapajuntas. Los cristales se pueden fabricar partiendo de diversos materiales, tales como vidrio, p.ej. vidrio flotado transparente, vidrio recocido, vidrio templado, vidrio solar, vidrio tintado y vidrio de baja energía, resina acrílica, resina de policarbonato y similares.

5 Los selladores se pueden aplicar a los espaciadores mediante una pistola manual, una extrusión automatizada o una extrusión automatizada de tres caras. Con el compuesto sellador se usa normalmente una composición desecante o matriz termofusible que actúa absorbiendo la humedad atmosférica y se aplica antes o bien se incorpora al interior de la estructura del espaciador. Para el método de aplicación con pistola manual se emplean separadores previamente montados y paneles de vidrio. Después los paneles de vidrio se pegan al espaciador, lo cual requiere la aplicación del  
10 sellador con una pistola manual desde dispensadores a granel. El sellador se puede aplicar de forma similar mediante un robot u otras técnicas de automatización mecánica. También se puede usar un método de extrusión de tres caras, aplicando el sellador por ambos lados y a la superficie exterior del espaciador, que luego se coloca entre dos paneles de cristal formando el vidrio aislante ensamblado. Después del ensamblaje, el compuesto se comprime mediante una prensa de rodillos calentada o no calentada. Mediante un rodillo calentado, la superficie del vidrio suele adquirir una  
15 temperatura comprendida entre 60°C y 90°C aproximadamente, y la unidad se sella a presión hasta llegar a un grosor establecido. Luego la unidad se enfría a temperatura ambiente. La combinación de calor y presión se usa para obtener la adhesión adecuada y el grosor de unidad deseado. Si se ha usado un respiradero para reducir la presión interna de la unidad durante el proceso de sellado, este orificio queda luego tapado con dicho sellador.

20 La composición de la presente invención incluye aproximadamente de 2% a 50% en peso de un polímero poliolefínico obtenido por polimerización catalizada con metaloceno. Preferiblemente, la composición incluye aproximadamente un 5% hasta un 40% en peso y con mayor preferencia 9% hasta 30% en peso aproximadamente del polímero poliolefínico catalizado con metaloceno. El polímero poliolefínico catalizado con metaloceno sirve para conferir a la formulación la fuerza cohesiva y la resistencia térmica necesarias para evitar el descuelgue a temperaturas de hasta 60-80°C, que  
25 cabe esperar para una ventana expuesta al sol durante el verano, y lo hace mediante un módulo de almacenamiento sustancialmente lineal (G') en todo el intervalo de temperatura de servicio de 0°C a 80°C. Los polímeros poliolefínicos con tecnología de catálisis metalocénica adecuados para la presente invención son polímeros elastómeros dentro de un grupo más amplio de olefinas. Las olefinas son hidrocarburos insaturados y los monómeros más típicos utilizados en las poliolefinas son el etileno y las alfa-olefinas que tienen hasta diez átomos de carbono. Los monómeros olefínicos principales incluyen etileno, propileno, buteno-1,4-metilpenteno, hexeno, octeno y combinaciones de los mismos. Las poliolefinas comprenden polímeros de etileno, polímeros de propileno y combinaciones de los mismos, incluyendo las combinaciones con otras alfa-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. Las poliolefinas elastómeras constan usualmente de etileno y propileno, y pueden contener otras unidades monoméricas de olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>. Algunos polímeros poliolefínicos particularmente preferidos son los copolímeros de etileno con al menos otro monómero olefínico, conocidos como "basados en etileno"  
35 porque el monómero predominante es etileno, por ejemplo copolímeros de etileno-propileno y copolímeros de etileno-octeno, o los copolímeros de propileno con al menos otro monómero olefínico, conocidos como "basados en propileno" porque el monómero predominante es propileno, por ejemplo copolímeros de propileno-etileno. Aunque se puede usar cualquier polímero comprendido dentro del rango de propiedades descritas anteriormente. Los polímeros poliolefínicos preferidos útiles para la presente invención pueden adquirirse de Dow Chemical Co. con la marca comercial Engage o Versify, y de ExxonMobil Chemical con la marca comercial Vistamaxx, entre otros.

La composición de la presente invención también incluye aproximadamente de 5% hasta 50% en peso de un polímero poliolefínico amorfo de poli(alfa-olefina) (APAO) que se obtiene mediante polimerización catalizada por Ziegler-Natta. Preferiblemente, la composición comprende aproximadamente un 8% hasta 40% en peso, y con mayor preferencia un  
45 12% hasta 30% en peso aproximadamente del polímero APAO. El polímero APAO sirve para conferir a la formulación fuerza cohesiva y resistencia térmica. El polímero APAO tiene una viscosidad Brookfield a 190°C comprendida entre 1.000 y 50.000 centipoises (cP) según ASTM D-3236. El componente polimérico de poliolefina APAO con tecnología de catálisis Ziegler-Natta útil para la presente invención incluye varias categorías distintas de polímeros atácticos, de bajo peso molecular, baja viscosidad en estado fundido y sustancialmente amorfos, basados en propileno. El término "sustancialmente amorfo" se define aquí como indicativo de un grado de cristalinidad inferior al 30%, determinado por calorimetría de barrido diferencial frente a un patrón de polipropileno altamente cristalino. Estos polímeros pueden ser homopolímeros de propileno o copolímeros de propileno con uno o más comonómeros de  $\alpha$ -olefina, como por ejemplo etileno, buteno-1, hexeno-1 y octeno-1. El peso molecular medio ponderal de los polímeros incluidos en el ámbito de la presente invención se encuentra en el intervalo de aproximadamente 4.000 hasta aproximadamente 150.000 g/mol, preferiblemente entre aproximadamente 10.000 y aproximadamente 100.000 g/mol. Dichos polímeros tienen un punto de reblandecimiento de anillo y bola comprendido entre 80°C y 190°C aproximadamente, determinado según la norma ASTM E-28, y una temperatura de transición vítrea comprendida entre -5 y -40°C aproximadamente, determinada según la norma ASTM D-3418. Aunque se puede usar cualquier polímero APAO que se encuentre dentro del intervalo de propiedades físicas arriba descritas, el APAO se elige con mayor preferencia del grupo formado por homopolímeros  
55 de propileno, copolímeros de propileno-etileno, copolímeros de propileno-butileno y terpolímeros de propileno-etileno-buteno-1. Los polímeros APAO de los tipos anteriormente descritos que son útiles para la presente invención pueden adquirirse de Eastman Chemical Company de Kingsport, Tennessee, con la marca comercial Eastoflex, o de Evonik Industries, con la marca comercial Vestoplast, o de Rextac LLC, con la marca comercial RT, entre otros.

65 La composición de la presente invención lleva además un 2% hasta 25% en peso aproximadamente de un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A. Preferiblemente, la composición incluye 5% hasta 20% en peso aproximadamente,

con mayor preferencia 8% hasta 20% en peso aproximadamente y sobre todo 9%-15% en peso aproximadamente del copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A. El copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A sirve para conferir flexibilidad a baja temperatura. El componente de copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A adecuado para la presente invención se puede elegir entre una variedad de copolímeros en bloque A-B-A. En el copolímero en bloques, el bloque A es un bloque no elastómero compuesto por un poli(monómero vinílico aromático) tal como el estireno. En el copolímero en bloques, el bloque B es un componente elastómero que preferiblemente está, al menos en parte, y con mayor preferencia al menos básicamente hidrogenado. Los bloques B incluyen, sin limitarse a ellos, polibutadieno, poli(etileno-butileno), poliisopreno, poli(etileno/propileno), etc. El copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A puede incluir un fragmento injertado, seleccionado del grupo constituido por ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados, anhídridos de ácido carboxílico etilénicamente insaturados y derivados de los mismos. Aquí los copolímeros en bloque adecuados incluyen copolímeros en bloque aromáticos y alifáticos tales como los de estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-etileno-propileno-estireno (SEPS), estireno-etileno-etileno-propileno-estireno (SEEPS), estireno-isopreno-butadieno-estireno (SIBS), estireno-etileno-butileno (SEB) y copolímeros en bloque de estireno-etileno-propileno (SEP) con un contenido de estireno de aproximadamente el 15% hasta aproximadamente el 50% en peso respecto al copolímero. Los polímeros A-B-A de los tipos anteriormente descritos que son útiles para la presente invención se pueden adquirir de Kraton Polymers LLC con la marca comercial Kraton y de Kuraray Co LTD con la marca comercial Septon, entre otros.

La composición de la presente invención también puede incluir opcionalmente aproximadamente 0% hasta 25% en peso de un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B. Cuando se incluye, la composición lleva preferiblemente un 2% hasta 20% aproximadamente, con mayor preferencia 5% hasta 20% aproximadamente y sobre todo 9% hasta 15% en peso aproximadamente del copolímero estirénico en bloques de tipo A-B. El copolímero estirénico en bloques de tipo A-B funciona para proporcionar flexibilidad a baja temperatura. El componente de copolímero estirénico en bloques de tipo A-B útil para la presente invención se puede elegir entre una variedad de copolímeros dibloque A-B. Los cauchos de copolímero dibloque son copolímeros de tipo A-B en los cuales A representa un bloque no elastómero compuesto por un poli(monómero vinílico aromático) como el estireno y los bloques B incluyen, sin limitarse a ellos, polibutadieno, poli(etileno-butileno), poliisopreno, poli(etileno/propileno), etc. Los cauchos de copolímero dibloque se obtienen polimerizando uno de los monómeros hasta prácticamente agotarlo y añadiendo luego el segundo monómero. Así, se puede polimerizar butadieno aniónicamente con un catalizador de sec-butil litio. Luego, antes de la terminación de las cadenas de polímero, se añade estireno y se deja proseguir la polimerización. Los copolímeros dibloque también se pueden preparar polimerizando cada monómero por separado en presencia de un catalizador de litio y combinando luego los bloques separados mediante la reacción conjunta de los bloques terminados en litio, en presencia de un agente de acoplamiento difuncional. Los polímeros A-B de los tipos anteriormente descritos que son adecuados para la presente invención son los copolímeros en bloque de estireno-butadieno (SB) y estireno-isopreno (SI), que pueden adquirirse de Total Petrochemicals con la marca comercial Finaprene, y de Dynasol con la marca comercial Solprene, entre otros.

La composición de la presente invención también lleva un 2% hasta 25% en peso aproximadamente de un copolímero etilénico no catalizado con metaloceno. Preferiblemente, la composición incluye 3% a 20% en peso aproximadamente, con mayor preferencia 4% a 20% en peso aproximadamente y sobre todo 5% a 15% en peso aproximadamente del copolímero etilénico sin metaloceno. El copolímero etilénico sin metaloceno sirve para proporcionar flexibilidad a baja temperatura por su baja temperatura de transición vítrea (Tg). El componente de copolímero etilénico sin metaloceno apropiado para la presente invención se puede elegir entre cualquiera de los copolímeros y terpolímeros de etileno. Los ejemplos de copolímeros etilénicos incluyen los de etileno-acetato de vinilo, etileno-acrilato de metilo, etileno-acrilato de etilo, etileno-acrilato de n butilo, etileno-ácido acrílico, etileno-ácido metacrílico, etileno-metacrilato de metilo, etileno-acrilato de 2 etilhexilo y combinaciones de ellos. Los copolímeros útiles de etileno-acetato de vinilo tienen un índice de fluidez inferior a 400 g/10 min. Los copolímeros idóneos a base de etileno sin metaloceno también llevan un contenido de acetato de vinilo de al menos un 14% en peso hasta aproximadamente un 50% en peso. Los copolímeros de etileno-acetato de vinilo de los tipos anteriormente descritos que son útiles para la presente invención se pueden adquirir de AT Plastics con la marca comercial ATEVA, entre otros.

La composición de la presente invención también lleva un 10% hasta 50% en peso aproximadamente de taquificante. Preferiblemente, la composición lleva un 12% hasta 40% aproximadamente, con mayor preferencia un 15% hasta 35% aproximadamente. Los taquificantes se usan en la composición para mejorar la adhesión específica, y deben elegirse de modo que se minimice la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COV) que podrían acumularse en el espacio de aire cerrado de una unidad VA y condensarse sobre el vidrio formando velos. El componente taquificante útil para la presente invención se puede seleccionar entre cualquiera de los derivados de colofonia, incluyendo las colofonias de madera, el talloil y sus derivados, las resinas de éster de colofonia, las resinas terpénicas naturales y sintéticas, y también las resinas de hidrocarburo alifáticas, aromáticas o mixtas alifático-aromáticas. Se pueden preparar otros componentes taquificantes con constituyentes aromáticos, partiendo de monómeros provistos respectivamente de un grupo aromático y un grupo insaturado polimerizable. Como monómeros adecuados cabe citar por ejemplo: estireno,  $\alpha$ -metilestireno, viniltolueno, metoxiestireno, terc-butilestireno, cloroestireno, monómeros de indeno, incluyendo el metilindeno, y otros. Los monómeros alifáticos suelen ser terpenos naturales y sintéticos que llevan grupos ciclopentilo o ciclohexilo C<sub>5</sub> o C<sub>6</sub>, y tienen una serie de sustituyentes cíclicos aromáticos. Otros monómeros para estos taquificantes son 1,3-butadieno, cis-1,3-pentadieno, trans-1,3-pentadieno, 2-metil-1,3-butadieno, 2-metil-2-buteno, ciclopentadieno, dicitopentadieno, terpeno, resinas terpenofenólicas y otras. Otros agentes taquificantes utilizables son las resinas de

5 cumarona-indeno, resinas fenólicas, resinas de p-terc-butilfenol-acetileno, resinas de fenol-formaldehído, resinas de xileno-formaldehído, oligómeros de monoolefinas o diolefinas, resinas de hidrocarburos aromáticos o cicloalifáticos, resinas de hidrocarburo hidrogenadas, resinas de hidrocarburo, colofonias de madera hidrogenadas, resinas de aceite hidrogenadas y sus ésteres con alcoholes monofuncionales o polifuncionales. Un especialista en la materia reconocerá que ésta es una lista más representativa que exclusiva. Entre los tipos descritos anteriormente se prefieren las resinas de hidrocarburo hidrogenadas como más adecuadas para la presente invención, las cuales se pueden adquirir de ExxonMobil Chemical, con la marca comercial Escorez, y de Eastman Chemical Co., con la marca comercial Eastotac, entre otros.

10 La composición de la presente invención lleva un plastificante en unas proporciones aproximadas del 5% al 25% en peso. Preferiblemente, la composición lleva un 8% hasta 20% aproximadamente, con mayor preferencia un 8% hasta 15% aproximadamente y sobre todo un 10% hasta 15% en peso aproximadamente del plastificante. El componente plastificante adecuado para la presente invención se puede seleccionar entre aceites minerales, aceites de petróleo, resinas líquidas, elastómeros líquidos, polibuteno, poliisobutileno, ftalatos y benzoatos, y aceite de soja epoxidado. Un plastificante se define ampliamente como una composición típicamente orgánica que se puede agregar a los cauchos termoplásticos y a otras resinas para mejorar la capacidad de extrusión, la flexibilidad, la manejabilidad y la elasticidad del sellador terminado. Puede ser útil cualquier material que fluya a la temperatura ambiente o a las temperaturas de aplicación y que sea compatible con las composiciones de la presente invención. Se prefiere que el plastificante tenga una baja volatilidad a temperaturas superiores a unos 40°C y por lo tanto, preferiblemente, un punto de inflamación superior a 180°C, sobre todo superior a 200°C. Los plastificantes utilizados con mayor frecuencia son principalmente aceites de hidrocarburos con bajo contenido en aromáticos y de carácter parafínico o nafténico. Es preferible que los aceites sean poco volátiles, transparentes y que tengan el menor color y olor posible.

25 La presente invención también contempla el uso de oligómeros olefínicos, polímeros de bajo peso molecular, aceites vegetales y sus derivados, y aceites plastificantes similares. Se prefieren los aceites de petróleo y los aceites minerales parafínicos de los tipos anteriormente descritos que son adecuados para la presente invención se pueden adquirir de Sonneborn, Inc., con la marca comercial Hydrobrite, y el polibuteno de Ineos con la marca comercial Indopol.

30 La composición puede contener una carga inorgánica en una proporción aproximada del 0% hasta el 75% en peso. Preferiblemente, la composición contiene aproximadamente un 10% hasta 70%, con mayor preferencia 15% hasta 60% aproximadamente y sobre todo un 20% hasta 50% en peso aproximadamente de carga inorgánica. Las cargas inorgánicas refuerzan y cohesionan la composición. El componente de carga inorgánica útil para la presente invención se puede elegir entre cualquier material refinado o procesado procedente de la extracción de minerales, incluyendo talcos, arcillas, sílices, micas, calizas, mármoles y cretas. Entre los diversos minerales enumerados se prefieren los carbonatos de calcio que han sido procesados a partir de calcita existente naturalmente en calizas, mármoles y cretas. Los tipos descritos anteriormente que son en particular adecuados para la presente invención se pueden adquirir de Imerys Performance minerales, sobre todo el carbonato cálcico, con la marca comercial Camel-Wite.

40 La composición también puede llevar entre un 0% y un 5% en peso aproximadamente de un promotor de adherencia organosilánico. Preferiblemente, la composición incluye un 0,1% hasta 4% aproximadamente, con mayor preferencia 0,2% hasta 3% aproximadamente y sobre todo 0,4% hasta 2% en peso aproximadamente del promotor de adherencia organosilánico. Estos compuestos sirven para incrementar la adherencia a sustratos como el vidrio y el metal que se encuentran en las unidades de VA. Los promotores de adherencia silánicos se pueden incorporar opcionalmente a la composición de la presente invención, en particular los compuestos de silano con funcionalidad epoxi, que pueden adquirirse de Degussa con la marca comercial Dynasylan Glymo, y de Momentive Performance Materials con la marca comercial Silquest.

50 La composición incluye un estabilizante antioxidante en una proporción aproximada del 0,1% al 3% en peso. También se puede añadir un estabilizante o antioxidante para proteger la composición contra la degradación producida por la reacción con el oxígeno inducida por elementos como el calor, la luz o el catalizador residual de materias primas como la resina adherente. Estos antioxidantes están disponibles comercialmente en BASF e incluyen Irganox 565, Irganox 1010 e Irganox 1076, todos ellos antioxidantes fenólicos estéricamente impedidos. Son antioxidantes primarios que actúan como captadores de radicales libres y se pueden utilizar solos o combinados con otros antioxidantes, como los de fosfito, por ejemplo el Irgafos 168, que comercializa BASF. Los antioxidantes de fosfito se consideran antioxidantes secundarios, se utilizan principalmente como descomponedores de peróxidos y generalmente no se usan solos, sino en combinación con otros antioxidantes. Otros antioxidantes disponibles son el Cyanox LTDP, un tioéter antioxidante, comercializado por Cytec Industries, el Ethanox 330, un antioxidante fenólico impedido comercializado por Albemarle, y el Naugard 445, un antioxidante aminico aromático sólido comercializado por Chemtura. Se dispone de muchos más antioxidantes utilizables individualmente o en combinación con otros antioxidantes. Estos compuestos se agregan a los selladores en pequeñas cantidades, hasta un 2% en peso aproximadamente de la composición y no tienen ningún efecto en las propiedades físicas del adhesivo.

65 Otros compuestos que también podrían añadirse sin producir efectos significativos en las propiedades físicas son los pigmentos que aportan color como el negro de humo y el dióxido de titanio; los agentes fluorescentes; aditivos para mejorar la resistencia a la intemperie, tales como los absorbentes de luz ultravioleta (UV), por ejemplo Tinuvin™ P, 327 y 328, y los neutralizadores de UV, por ejemplo Tinuvin™ 770 de Ciba-Geigy; y productos para enmascarar el

olor, por citar solo algunos. Estos tipos de aditivos son conocidos de los especialistas en la materia. Los estabilizantes de UV se incorporan normalmente en proporciones del 0% al 3% en peso aproximadamente, y preferiblemente del 0,1% al 2% en peso aproximadamente. Otros aditivos, como los pigmentos, se pueden incorporar en proporciones del 0% a 10% en peso aproximadamente, y preferiblemente del 0,1% al 5% en peso aproximadamente.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE EJECUCIÓN PREFERIDAS

La composición de la presente invención comprende aproximadamente un 2% hasta 50% de un polímero poliolefínico basado en la tecnología de la catálisis metalocénica, aproximadamente un 5% hasta 50% de un polímero poliolefínico basado en la tecnología de la catálisis Ziegler-Natta, aproximadamente un 2% hasta 25% de un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A, aproximadamente de 0% hasta 25% de un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B, aproximadamente un 2% hasta 25% de un copolímero etilénico no catalizado con metaloceno, aproximadamente un 10% hasta 50% de un agente taquificante, aproximadamente un 5% hasta 25% de un plastificante, aproximadamente de 0% hasta 5% de un promotor de adherencia organosilánico, aproximadamente de 0% hasta 75% de una carga inorgánica, aproximadamente un 0,1% hasta 3% de un antioxidante, aproximadamente de 0% hasta 3% de otros estabilizantes de UV y estabilizantes térmicos, y entre 0% y 10% de otros aditivos. Todos los porcentajes indicados en la descripción están referidos a peso.

Para ilustrar adicionalmente la presente invención se facilita el siguiente ejemplo concreto.

	Ejemplo 1 de la presente invención	Sellador butílico de juntas comercial
CAMEL-WITE	32,55%	
ESCOREZ 5415	18,0%	
EASTOFLEX E1060	11,70%	
SOLPRENE 1205	8,80%	
VISTAMAXX 6202	9,10%	
HYDROBRITE 550	11,10%	
ATEVA 2604 <sup>a</sup>	4,50%	
KRATON G-1657M	3,25%	
SILANE A187	0,45%	
IRGANOX 1010	0,38%	
TITANIUM DIOXIDE	0,15%	
CARBON BLACK	0,02%	
Tg (reología)	-9°C	13°C
G' a 25°C	6,0 x 10 <sup>6</sup>	6,0 x 10 <sup>6</sup>
G' a 60°C	1,06 x 10 <sup>6</sup>	1,06 x 10 <sup>6</sup>
G' a 80°C	4,56 x 10 <sup>5</sup>	3,42 x 10 <sup>5</sup>
ASTM F-1279 MVTR (g/100 in <sup>2</sup> /24 h)	0,07	0,12
Cizallamiento 50°C / 500 g	60 min.	30 min.
Despegado del vidrio a 180° (PLI)	45	40
Normas de VA armonizadas, ensayos		
Punto inicial de rocío	<-50°C	<-50°C
Condensación, ASTM E-2189, 7 días	No velado	No velado
Ensayo de humedad alta, 14 días	<-50°C	<-50°C
Ensayo de humedad alta, 28 días	<-50°C	<-50°C
Ciclos de envejecimiento acelerado, 63 días	<-50°C	<-50°C

El sellador butílico de juntas comercial del ejemplo anterior se puede adquirir de Bostik, Inc. con la marca de producto Edgestik 5197.

#### Lista de ingredientes

Camel-Wite es un carbonato cálcico de 3,0 micras que se puede adquirir a Imerys Performance Minerals.  
 Escorez 5415 es una resina de dicitlopentadieno totalmente hidrogenada, con un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 115°C, que se puede adquirir a ExxonMobil Chemical Co.  
 Eastoflex E1060 es un copolímero de propileno-etileno con un punto de reblandecimiento de anillo y bola de 135°C. Se puede adquirir a Eastman Chemical Co.  
 Solprene 1205 es un copolímero dibloque de estireno/butadieno con un contenido total de estireno del 25%. Se puede adquirir a Dynasol Elastomers.

## ES 2 729 553 T3

Vistamaxx 6202 es un elastómero a base de propileno obtenido mediante catálisis metalocénica, que se puede adquirir a ExxonMobil Chemical. Tiene una densidad de 0,861 g/cc y un índice de fluidez de 18 gramos/10 minutos a 230°C/2,16 kg.

Hydrobrite 550 es un aceite mineral que se puede adquirir a Sonneborn, Inc.

5 Ateva 2604A es un copolímero de etileno/acetato de vinilo, con un contenido de acetato de vinilo del 26% y un índice de fluidez (190°C/2,16 kg) de 4,0 gramos/10 minutos, que se puede adquirir a Celanese Corporation.

Kraton 1657M es un copolímero en bloques de estireno/etileno-butileno/estireno con un 13 por ciento de contenido de estireno y un contenido de dibloque del 29 por ciento. Se puede adquirir a Kraton Performance Polymers, LLC.

10 Silane A187 es un promotor de adherencia a base de silano epoxi funcional que se puede adquirir a Momentive Performance Materials.

Irganox 1010 es un antioxidante fenólico impedido que se puede adquirir a BASF.

El índice de fluidez (g/10min) se determinó según la norma ASTM D-1238.

El punto de reblandecimiento de anillo y bola (en °C o °F) se determinó según la norma ASTM E-28.

El índice de transmisión de vapor (g/1,00 in<sup>2</sup>/24 h) se determinó según la norma ASTM F-1279.

15 La temperatura de transición vítrea (Tg) se determinó según la norma ASTM D-3418.

El módulo de almacenamiento (G') (dinas/cm<sup>2</sup>) se determinó utilizando un reómetro ARES que puede adquirirse de TA Instruments. Se obtuvo mediante un barrido de temperatura desde 160°C hasta -40°C a 10 radianes por segundo sobre placas paralelas de 25 milímetros, con un 1 por ciento de deformación.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición selladora termofusible no reticulante, que no contiene ningún polímero butílico, para utilizar como sellador de los bordes de una unidad de vidrio aislado, compuesta por:
- 5 a. 2% hasta 50% en peso de un polímero poliolefínico obtenido por polimerización con catálisis metalocénica;
  - b. 5% hasta 50% en peso de un polímero amorfo de tipo poli(alfa-olefina);
  - c. 2% hasta 25% en peso de un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B-A;
  - d. 2% hasta 25% en peso de un copolímero etilénico no catalizado con metaloceno;
  - 10 e. 10% hasta 50% en peso de un taquificante;
  - f. 5% hasta 25% en peso de un plastificante;
  - g. 0,1% hasta 3% en peso de un estabilizador antioxidante.
2. La composición selladora de la reivindicación 1, en la cual dicho polímero poliolefínico está basado en etileno y se elige entre copolímeros de etileno-propileno y de etileno-octeno.
- 15 3. La composición selladora de la reivindicación 1, en la cual dicho polímero poliolefínico es un copolímero basado en propileno.
4. La composición selladora de la reivindicación 3, en que dicho copolímero basado en propileno es un copolímero de propileno-etileno.
- 20 5. La composición selladora de la reivindicación 1, en la cual dicho polímero amorfo de poli(alfa-olefina) es un polímero basado en propileno que está seleccionado entre homopolímeros de propileno y copolímeros de propileno con comonomeros de tipo alfa-olefina C2 hasta C10.
- 25 6. La composición selladora de la reivindicación 5, en la cual dicho polímero basado en propileno tiene un punto de reblandecimiento comprendido entre 80°C y 190°C, y una temperatura de transición vítrea comprendida entre -5°C y -40°C.
- 30 7. La composición selladora de la reivindicación 1, en la cual dicho copolímero estirénico en bloques tipo A-B-A se elige entre estireno-isopreno-estireno (SIS), estireno-butadieno-estireno (SBS), estireno-etileno-butileno-estireno (SEBS), estireno-etileno-propileno-estireno (SEPS), estireno-etileno-etileno-propileno-estireno (SEEPS), estireno-isopreno-butadieno-estireno (SIBS), estireno-etileno-butileno (SEB) y estireno-etileno-propileno (SEP).
- 35 8. La composición selladora de la reivindicación 1, en la cual dicho plastificante es un aceite mineral.
9. La composición selladora de la reivindicación 8, en la cual dicho aceite mineral tiene un punto de inflamación superior a 180°C.
- 40 10. La composición selladora de la reivindicación 1, en que dicho copolímero etilénico no catalizado con metaloceno es un copolímero de etileno-acetato de vinilo que tiene un contenido de acetato de vinilo del 14% al 50% en peso y un índice de fluidez inferior a 400 g/10 min.
- 45 11. La composición selladora de la reivindicación 1, que además incluye un copolímero estirénico en bloques de tipo A-B.
12. La composición selladora de la reivindicación 11, en que dicho copolímero estirénico en bloques de tipo A-B se elige entre copolímeros en bloque de estireno-butadieno (SB) y de estireno-isopreno (SI).
- 50 13. La composición selladora de la reivindicación 1, que además incluye una carga inorgánica.
14. La composición selladora de la reivindicación 13, en la cual dicha carga inorgánica es carbonato cálcico.
- 55 15. Una unidad de ventana de vidrio aislado que tiene los bordes sellados con una composición de acuerdo con la reivindicación 1.