

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 081**

51 Int. Cl.:

C09J 171/00 (2006.01)

C09J 181/02 (2006.01)

C08G 75/045 (2006.01)

C08L 81/02 (2006.01)

C08G 75/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.06.2010 PCT/US2010/040307**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2011 WO11005614**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2010 E 10730316 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2451882**

54 Título: **Sellante de un componente apto para curado por humedad y método de preparación del mismo**

30 Prioridad:

09.07.2009 US 500145

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

08.11.2019

73 Titular/es:

**PRC-DESOTO INTERNATIONAL, INC. (100.0%)
5430 San Fernando Road
Glendale, CA 91209, US**

72 Inventor/es:

LIN, RENHE

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 730 081 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

Sellante de un componente apto para curado por humedad y método de preparación del mismo

5 Campo de la invención

La invención va destinada a sellantes para su uso en aplicaciones aeroespaciales y otras aplicaciones. Más particularmente, la invención va destinada a sellantes aptos para curado por humedad de una parte.

10 Antecedentes de la invención

Los sellantes útiles en aplicaciones aeroespaciales y otras aplicaciones se pueden clasificar en composiciones congeladas pre-mezcladas (PMF) y sistemas de dos partes. En los sistemas de dos partes, un primer componente contiene un polímero principal, tal como un polímero de polisulfuro, junto con numerosos materiales adicionales. El primer componente no contiene un agente de curación, que se incluye en el segundo componente. Los dos componentes se fabrican, se envasan por separado, y se mezclan juntos inmediatamente antes de su uso.

A diferencia de los sistemas de dos componentes que requieren la mezcla de la pasta de curado y la base antes de su uso, la PMF se pueden curar por factores externos, tales como la temperatura. Por este motivo, las PMF deben congelarse a, por ejemplo, de -40 °C a -62 °C (de -40 °F a -80 °F) con el fin de evitar o ralentizar la reacción de curado. Cuando las PMF se llevan posteriormente a temperatura ambiente, el índice de curación aumenta de forma significativa. Las PMF ofrecen la comodidad de estar listas para su uso sin mezcla y, por tanto, son más eficaces respecto a coste y tiempo que determinados sistemas de dos partes. Sin embargo, las PMF existentes tienen períodos de caducidad limitados y requieren almacenamiento a temperaturas muy bajas de -40 °C a -62 °C (de -40 °C a -80 °F). De hecho, las PMF existentes requieren mezcla del componente de base y el activador seguido de congelación inmediata para ralentizar la reacción de curado. Por otra parte, las PMF se deben almacenar a la temperatura de congelación antes de su uso para ralentizar el curado. La necesidad de congelación añade un coste de fabricación considerable al menos además del coste de producción y el coste de equipamiento. Además, la composición se debe transportar y almacenar a la temperatura de congelación baja (es decir, de -40 °C a -62 °C (de -40 °F a -80 °F), añadiendo incluso más coste. Asimismo, como la congelación de la composición simplemente ralentiza la reacción de curado, la PMF tiene un período de caducidad limitado.

Sumario de la invención

De acuerdo con una realización de la presente invención, una composición sellante apta para curado por humedad de una parte incluye un componente de politioéter con terminación de silano, una carga y un catalizador. El componente de politioéter con terminación de silano, la carga y el catalizador se combinan y se envasan en un recipiente sellado frente a la humedad para evitar sustancialmente el curado. La composición es estable en condiciones sustancialmente libres de humedad y a temperatura ambiente. Cuando el recipiente sellado frente a la humedad no está sellado, y la composición queda expuesta a la humedad, la humedad favorece el curado de la composición para formar un sellante.

De acuerdo con una realización de la presente invención, un método de preparación de una composición sellante apta para curado por humedad de una parte incluye hacer reaccionar un politioéter con terminación mercapto con un compuesto que tiene un grupo silano para formar un politioéter con terminación de silano. El politioéter con terminación de silano se combina posteriormente con una carga y un catalizador y se aísla de la humedad para evitar el curado. Finalmente, la composición se aplica a un sustrato, y tras la aplicación, la composición queda expuesta a la humedad y se permite el curado para formar un sellante.

Las realizaciones de la presente invención tienen los beneficios añadidos que no requieren congelación y almacenamiento a bajas temperaturas y tienen un período de caducidad ampliado.

Descripción detallada de la invención

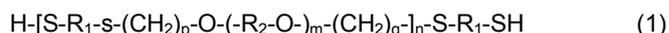
En una realización a modo de ejemplo de la presente invención, una composición sellante apta para curado por humedad de una parte incluye un componente de politioéter con terminación de silano, una carga y un catalizador. El componente de politioéter con terminación de silano, la carga y el catalizador se combinan y se envasan en un recipiente sellado frente a la humedad para evitar sustancialmente el curado. La composición es estable en condiciones sustancialmente libres de humedad y a temperatura ambiente. Como se usan en el presente documento, "libre de humedad" y "sustancialmente libre de humedad" significa que aunque la composición pueda contener cierta humedad, la cantidad de humedad no es suficiente para efectuar sustancialmente el curado de la composición. Cuando el recipiente sellado frente a la humedad no está sellado, y la composición se aplica a un sustrato, la composición queda expuesta a la humedad lo que favorece el curado de la composición para formar un sellante útil en muchas aplicaciones, incluyendo, pero sin limitarse a aplicaciones aeroespaciales y similares.

65

El componente de politioéter con terminación de silano puede ser cualquier politioéter con terminación de silano, con terminación de grupos hidrolizables que sean capaces de condensación. El componente de politioéter con terminación de silano puede ser un politioéter con terminación de silano individual o una combinación de politioéteres con terminación de silano. Los grupos terminales de silano incluyen grupos hidrolizables y condensables ligados a un átomo de Si. Los ejemplos no limitantes de grupos hidrolizables apropiados para la unión al átomo de Si del grupo silano incluyen grupos alcoxi y similares.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, los politioéteres con terminación de silano se pueden preparar haciendo reaccionar un politioéter con terminación de mercapto con un compuesto que tiene un grupo silano. Se puede usar cualquier politioéter con terminación mercapto apropiado. Como se usan en el presente documento, "politioéter" hace referencia a un polímero que tiene una cadena principal que incluye átomos de S, pero que no incluye enlaces S-S, es decir, la cadena principal del polímero tiene enlaces -C-S-C-. Los ejemplos no limitantes de los compuestos apropiados que tienen grupos silano incluyen compuestos vinílicos con terminación de silano, compuestos de isocianato con terminación de silano y compuestos epoxi con terminación de silano.

Los politioéteres con terminación mercapto útiles se pueden producir haciendo reaccionar un éter divinílico o mezclas de éteres divinílicos con un exceso de ditiol o una mezcla de ditiolos. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el politioéter con terminación mercapto usado en la reacción para preparar el politioéter con terminación de silano puede ser un politioéter con terminación mercapto representado por medio de la Fórmula (1), siguiente. Los politioéteres con terminación mercapto útiles en la formación de la presente invención tienen una funcionalidad mercapto terminal de al menos 2.



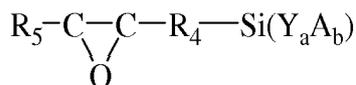
En la Fórmula 1, R₁ puede estar seleccionado entre grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₀, grupos heterocíclicos, grupos $[-(\text{CH}_2)_p\text{-X}]_q\text{-(CH}_2\text{)}_r$ y grupos $[-(\text{CH}_2)_p\text{-X}]_q\text{-(CH}_2\text{)}_r$ en los cuales al menos una unidad -CH₂- está sustituida con un grupo metilo. R₂ puede estar seleccionado entre grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₄, grupos heterocíclicos y grupos $[-(\text{CH}_2)_p\text{-X}]_q\text{-(CH}_2\text{)}_r$. X puede estar seleccionado entre átomos de O, átomos de S y grupos -NR₃-. R₃ puede estar seleccionado entre átomos de H y grupos metilo. Asimismo, en la Fórmula 1, m es un número entero que varía de 1 a 50, n es un número entero que varía de 1 a 60, p es un número entero que varía de 2 a 6, q es un número entero seleccionado de 1 a 5 y r es un número entero que varía de 2 a 10. En una realización, por ejemplo, R₁ es un grupo alquilo C₂ a C₆ y R₂ es un grupo alquilo C₂ a C₆.

En una realización a modo de ejemplo, el componente de politioéter con terminación mercapto puede venir representado por un politioéter con terminación mercapto de Fórmula 1, en la que R₁ es $[-(\text{CH}_2)_p\text{-X}]_q\text{-(CH}_2\text{)}_r$, p es 2, X es un átomo de O, q es 2, r es 2, R₂ es un grupo etileno, m es 2 y n es 9. En otra alternativa del politioéter con terminación mercapto, m es 1, R₂ es n-butileno y R₁ no es etileno ni n-propileno. En otra realización del politioéter con terminación mercapto, m es 1, p es 2, q es 2, r es 2, R₂ es etileno y X no es un átomo de O.

Los ejemplos no limitantes adicionales de compuestos de politioéter con terminación mercapto incluyen los divulgados en la patente de Estados Unidos N.º 6.509.418 de Zook, et al.

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, el politioéter con terminación mercapto se hace reaccionar con un compuesto que tiene un grupo silano para crear un componente de politioéter con terminación de silano. Los ejemplos no limitantes de los compuestos apropiados que tienen un grupo silano incluyen compuestos vinílicos con terminación de silano, compuestos de isocianato con terminación de silano y compuestos epoxi con terminación de silano. El grupo silano incluyen grupos hidrolizables ligados al átomo de Si. En particular, el grupo silano puede venir representado por -Si(Y_aA_b), en la que Y es un grupo funcional que es por un lado hidrolizable y por otro condensable, y cada uno de a y b varía de 1 a 3, y a+b es 3. Los ejemplos no limitantes de grupos hidrolizables y condensables apropiados incluyen grupos alcoxi y similares.

Los ejemplos no limitantes de compuestos apropiados que tienen grupos silano incluyen compuestos representados por ZR₄Si(Y_aA_b), en las que R₄ puede ser cualquier cadena orgánica apropiada, Z es un grupo funcional terminal capaz de reaccionar con mercaptano, A es un grupo hidrocarburo de C₁ a C₄, a y b son cada uno de 1 a 3, y a+b es 3. Por ejemplo, R₄ puede ser una cadena de hidrocarburo C₁ a C₃ y Z puede ser un grupo vinílico, grupo isocianato, grupo epoxi o similar. Los compuestos no limitantes a modo de ejemplo que tienen grupo silano incluyen compuestos vinílicos con terminación de silano, compuestos de isocianato con terminación de silano y compuestos epoxi con terminación de silano. En una realización, por ejemplo, un compuesto vinílico con terminación de silano viene representado por CH₂=CH-R₄-Si(Y_aA_b). En una realización ilustrativa, un compuesto de isocianato con terminación de silano viene representado por NCO-R₄-Si(Y_aA_b). En una realización ilustrativa, un compuesto epoxi con terminación de silano viene representado por



En los compuestos que tienen grupo silano, Y puede ser cualquier grupo hidrolizable que también sea susceptible de condensación, R₄ es como se ha descrito anteriormente, y R₅ puede ser hidrógeno o cualquier cadena orgánica apropiada. Por ejemplo, R₅ puede ser cualquier cadena de hidrocarburo apropiada o similar. Los ejemplos no limitantes de grupos hidrolizables apropiados para Y incluyen grupos alcoxi y similares. En algunas realizaciones, por ejemplo, se usan grupos alcoxi más pequeños, tales como grupos metoxi o etoxi.

En realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, la composición sellante comprende un polímero de polioéter con terminación de silano, una carga y un catalizador. Se puede usar cualquier catalizador apropiado, y se puede usar un catalizador individual o mezcla de catalizadores. En una realización, por ejemplo, el catalizador es un catalizador de estaño. Los ejemplos no limitantes de catalizadores de estaño apropiados incluyen organoestaños, tales como bis(acetilacetato) de dibutilestaño y dilaurato de dibutilestaño (disponible como Metacure T-12 de Air Products and Chemicals, Inc., Allentown, Pennsylvania).

En algunas realizaciones, el componente de polioéter con terminación de silano está presente en la composición de sellante en una cantidad que varía de aproximadamente un 30 % a un 80 % en peso. En una realización, por ejemplo, el componente de polioéter con terminación de silano está presente en la composición de sellante en una cantidad que varía de aproximadamente un 55 % a un 75 % en peso. En otra realización, el componente de polioéter con terminación de silano está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 66 a un 67 % en peso.

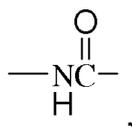
En algunas realizaciones, el catalizador está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a un 5 % en peso. En una realización, por ejemplo, el catalizador está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a un 2 % en peso. En otra realización, el catalizador está presente en la composición en una cantidad de aproximadamente un 0,9 % en peso.

Los ejemplos no limitantes de cargas apropiadas incluyen negro de carbono, carbonato de calcio, sílice y polvos poliméricos. En algunas realizaciones, la carga está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 5 % a un 60 % en peso. En otra realización, la carga está presente en la composición en una cantidad de aproximadamente un 28 a un 29 % en peso.

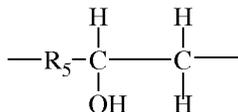
En algunas realizaciones, las composiciones de la invención incluyen partículas de carga de peso ligero. Tal y como se usa en el presente documento, la expresión "de peso ligero" cuando se usa con referencia a dichas partículas significa que la partícula tiene un peso específico de no más de 0,7, en algunos casos no más de 0,25 o no más de 0,1. Las partículas de carga ligera adecuadas, a menudo pertenecen a dos categorías: microesferas y partículas amorfas. El peso específico de las microesferas puede variar de 0,1 a 0,7 e incluyen, por ejemplo, espuma de poliestireno, microesferas de poliacrilatos y poliolefinas y microesferas de sílice que tienen tamaños de partícula que varían de 5 a 100 micrómetros y un peso específico de 0,25 (ECCOSPHERES®, W. R. Grace & Co.). Otros ejemplos incluyen microesferas de alúmina/sílice que tienen tamaños de partícula en el intervalo de 5 a 300 micrómetros y un peso específico de 0,7 (FILLITE®, Pluess-Stauffer International), microesferas de silicato de aluminio que tienen un peso específico de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,7 (Z-LIGHT®) y microesferas copoliméricas de polivinilideno revestido con carbonato de calcio que tienen un peso específico de 0,13 (DUALITE 6001AE®, Pierce & Stevens Corp.). En algunas realizaciones, las composiciones de la presente invención incluyen partículas de carga de peso ligero que comprenden una superficie exterior revestida con un revestimiento fino, tal como se describe en la publicación de Solicitud de Patente de Estados Unidos n.º serie 12/190.826 en los párrafos [0016] a [0052].

La composición también puede incluir cualquier número de aditivos, según se desee. Los ejemplos no limitantes de aditivos apropiados incluyen plastificantes, pigmentos, tensioactivos, promotores de la adhesión, agentes tixotrópicos, retardantes de llama, agentes de mezcla y mezclas de los mismos. Cuando se usan, los aditivos pueden estar presentes en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 0 % a un 60 % en peso. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, los aditivos pueden estar presentes en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 25 % a un 60 % en peso.

En algunas realizaciones a modo de ejemplo, la composición comprende al menos un plastificante. Un ejemplo no limitante de plastificante apropiado es HB-40 (disponible en Solutia, Inc., St. Louis, Missouri). HB-40 es una mezcla que contiene terfenilo hidrogenado, cuaterfenilos parcialmente hidrogenados y polifenilos superiores y terfenilo. Sin embargo, se puede usar cualquier plastificante apropiado. En algunas realizaciones a modo de ejemplo, el plastificante está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a un 40 % en peso. En una realización a modo de ejemplo, el plastificante está presente en la composición en una cantidad que varía de aproximadamente un 0,1 % a un 8 % en peso. En otra realización, el plastificante está presente en la composición en una cantidad de aproximadamente un 3 a un 4 % en peso. En realizaciones en las que se usa un

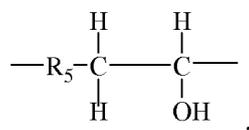


y el grupo funcional terminal resultante es -NHCO-Si(Y_aA_b). Cuando Z es un grupo epoxi, Z' es



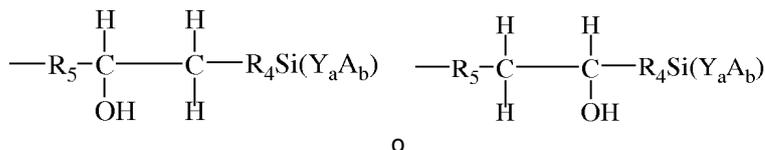
5

o



10

y el grupo funcional terminal resultante es



15 El componente de polioéter con terminación de silano resultante se combina posteriormente con una carga y un catalizador en un entorno sustancialmente libre de humedad para formar una mezcla de sellante no curada. Los catalizadores apropiados son como se ha descrito con anterioridad. De acuerdo con algunas realizaciones, se incluyen aditivos en la composición. Los aditivos apropiados se han descrito anteriormente e incluyen plastificantes, pigmentos, tensioactivos, promotores de la adhesión, agentes tixotrópicos, retardantes de llama, cargas, agentes de mezcla y mezclas de los mismos. El polioéter con terminación de silano, el catalizador y los aditivos opcionales se pueden incluir en la composición en cantidades como se ha descrito con anterioridad.

20 La composición se aísla de la humedad para evitar el curado. En algunas realizaciones, la composición se sella en un recipiente sustancialmente libre de humedad. Tras aplicación sobre un sustrato, la composición queda expuesta a humedad, lo cual permite que la composición experimente curado para formar un sellante como se ha descrito con anterioridad.

25 Los siguientes ejemplos se presentan con fines únicamente ilustrativos y no limitan el alcance de la presente invención.

30

Ejemplos

Ejemplo 1: Síntesis de Polioéter con Terminación de Silano

35 Se colocaron 707,69 g de Permapol® P-3.1E, (un polioéter con terminación mercapto disponible en PRC-Desoto, Sylmar, California) en un matraz de fondo redondo. El matraz contiene entradas y salidas para el gas de nitrógeno. Se desgasificó el polímero a aproximadamente 6,7 mbares (5 mm de Hg) durante 40 minutos. Posteriormente, se introdujo nitrógeno. Mientras se agitaba, se añadieron 109,88 g de 3-isocianatopropiltrióxidosilano. Se calentó la mezcla a 77-80 °C (170-176 °F) durante 24 horas. En este punto, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 30.931. Se añadieron 7,0 g adicionales de 3-isocianatopropiltrióxidosilano y se continuó el calentamiento durante 15 horas. Posteriormente, se desgasificó la mezcla a 78-79 °C (172-175 °F) y 13 mbares (10 mm de Hg) para proporcionar un polímero de color ámbar. En este punto, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 67.500. Su viscosidad fue de 99P a 3.000 rpm, tal y como se mide por medio de un Viscosímetros Brookfield CAP 2000.

45

Ejemplo 2: Síntesis de Polioéter con Terminación de Silano

Se colocaron 736,69 g de Permapol® P-3.1E en un matraz de fondo redondo. El matraz contiene entradas y salidas para el gas de nitrógeno. Se desgasificó el polímero a 77 ° C (170 ° F) y aproximadamente 6,7 mbares (5 mm de Hg) durante 1 hora. Posteriormente, se introdujo nitrógeno. Mientras se agitaba, se añadieron 70,56 g de viniltrimetoxisilano. Se continuó el calentamiento durante 1/2 hora adicional. Se añadieron 10 porciones de, 284 g de Vazo-67 (2,2'-azobis(2-metilbutironitrilo) (disponible en E. I. du Pont de Nemours and Company), un iniciador de radicales libres, en intervalos de 2 horas, al tiempo que se mantuvo la temperatura en 76-78 ° C (168-172 ° C). En este punto, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 25.670. Se añadieron 5,0 g adicionales de viniltrimetoxisilano seguido de 4 porciones de, 343 g de Vazo-67 a intervalos de 2 horas. Se continuó el calentamiento a 76-78 ° C (168-172 ° F) durante 4 horas. Posteriormente, se desgasificó la mezcla a 78-79 ° C (172-174 ° F) y 13 mbares (10 mm de Hg) para proporcionar un polímero de color ámbar. En este punto, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 32.644 y su viscosidad fue de 44 P a 3.000 rpm.

Ejemplo 3: Síntesis de Politioéter con Terminación de Silano

Se colocaron 715,70 g de Permapol® P-3.1E en un matraz de fondo redondo. El matraz contiene entradas y salidas para el gas de nitrógeno. Se desgasificó el polímero a 71-77 ° C (160-170 ° F) y aproximadamente 6,7 mbares (5 mm de Hg) durante 1/2 hora. Posteriormente, se introdujo nitrógeno. Mientras se agitaba, se añadieron 88,01 g de viniltriatoxisilano. Se continuó el calentamiento durante 40 horas adicionales. Se añadieron 10 porciones de, 299 g de Vazo-67 en intervalos de 2 horas, al tiempo que se mantuvo la temperatura en 76-78 ° C (168-172 ° C). En este punto, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 24.178. Se añadieron 7,0 g adicionales de viniltriatoxisilano seguido de 4 porciones de, 335 g de Vazo-67 a intervalos de 2 horas. Se continuó el calentamiento a 76-78 ° C (168-172 ° F) durante 3 horas. Posteriormente, se desgasificó la mezcla a 76-78 ° C y 13 mbares (10 mm de Hg) para proporcionar un polímero de color ámbar. En este momento, el peso equivalente de mercaptano de la mezcla fue de 40.225 y su viscosidad fue de 34 P a 3.000 rpm.

Ejemplo 4: Composición sellante

Se fabricó un compuesto de politioéter con terminación de silano como en el Ejemplo 1, es decir, los grupos silano del politioéter con terminación de silano fueron grupos -Si(OCH₂CH₃)₃. Se colocaron 15 g de negro de carbono en un horno a 149 ° C (300 ° F) durante cinco días. Posteriormente, se mezclaron 35 g del politioéter con terminación de silano con el negro de carbono hasta que el negro de carbono estuvo sustancialmente húmedo. A continuación, se introdujeron 2,0 g de HB-40 y 0,5 g de Metacure T-12 con la mezcla de politioéter con terminación de silano/negro de carbono hasta que se todos los ingredientes se mezclaron de forma homogénea. Posteriormente, se envasó la composición en un recipiente sellado frente a la humedad.

Ejemplo 5: Composición sellante

Se fabricó un compuesto de politioéter con terminación de silano como en el Ejemplo 2, es decir, los grupos silano del politioéter con terminación de silano fueron grupos -Si(OCH₃)₃. Se colocaron 15 g de negro de carbono en un horno a 149 ° C (300 ° F) durante cinco días. Posteriormente, se mezclaron 35 g del politioéter con terminación de silano con el negro de carbono hasta que el negro de carbono estuvo sustancialmente húmedo. A continuación, se introdujeron 2,0 g de HB-40 y 0,5 g de Metacure T-12 con la mezcla de politioéter con terminación de silano/negro de carbono hasta que se todos los ingredientes se mezclaron de forma homogénea. Posteriormente, se envasó la composición en un recipiente sellado frente a la humedad.

Se permitió el reposo de las composiciones de los Ejemplos 4 y 5 en recipientes sellados frente a la humedad durante aproximadamente un mes en condiciones ambientales. Después de un mes de almacenamiento, se abrieron los recipientes y se permitió el reposo en condiciones ambientales, permitiendo el curado de las composiciones. Se tomaron periódicamente mediciones de dureza usando un durómetro Rex. Se midieron el porcentaje de hinchamiento y el porcentaje de pérdida de peso de una muestra curada según la norma SAE AS5127/1 sección 7.4. Los resultados se muestran en las Tablas 1-4, que presentan el tiempo de curado, pérdida de peso en porcentaje e hinchamiento en volumen de cada muestra. En particular, La Tabla 1 presenta los datos de dureza para las muestras de la composición sellante preparada de acuerdo con el Ejemplo 4, La Tabla 2 presenta los datos de dureza para las muestras de la composición sellante preparada de acuerdo con el Ejemplo 5, La Tabla 3 presenta el hinchamiento en volumen y la pérdida de peso en porcentaje de muestras de la composición sellante preparadas de acuerdo con el Ejemplo 4 y la Tabla 4 presenta el hinchamiento en volumen y la pérdida de peso en porcentaje de las muestras de la composición sellante preparada de acuerdo con el Ejemplo 5.

Tabla 1 - Dureza

Tiempo	Ejemplo 4
31 horas	Adhesión Libre
48 horas	2A

(continuación)

Tiempo	Ejemplo 4
3 días	3A
4 días	10A
7 días	25A
9 días	32A
11 días	37A
13 días	45A
17 días	51A
72 días	77A

Tabla 2 - Dureza

Tiempo	Ejemplo 5
23 horas	Adhesión Libre
48 horas	6A
3 días	18A
4 días	35A
7 días	50A
Tiempo	Ejemplo 5
9 días	60A
11 días	63A
13 días	65A
17 días	68A
72 días	78A

5

Tabla 3 - Hinchamiento en Volumen y Pérdida de Peso en Porcentaje del Ejemplo 4

Número de muestra	Hinchamiento de Volumen Promedio	Pérdida de Peso en Porcentaje Promedio
1	9,18 %	4,53 %
2	8,26 %	4,44 %
3	8,94 %	3,99 %
4	8,54 %	4,49 %
Promedio	8,73 %	4,36 %

Tabla 4 - Hinchamiento en Volumen y Pérdida de Peso en Porcentaje del Ejemplo 5

Número de muestra	Hinchamiento de Volumen Promedio	Pérdida de Peso en Porcentaje Promedio
1	10,93 %	4,06 %
2	10,72 %	4,31 %
3	10,95 %	4,31 %
4	10,65 %	4,32 %
Promedio	10,81 %	4,25 %

10 Los resultados mostrados en las Tablas 1-4 demuestran que las composiciones sellantes preparadas de acuerdo con los Ejemplos 4 y 5 no experimentan curado en un grado significativo con tal de que las composiciones se aíslen de la humedad. Sorprendentemente, las composiciones no experimentan curado cuando se encuentran libres de humedad, incluso en condiciones ambientales, eliminando la necesidad de almacenamiento y transporte de las composiciones a -40 °C a -60 °C (de -40 °F a -80 °F). Los resultados también demuestran que cuando se sellan frente a la humedad, las composiciones tienen inesperadamente un período de caducidad largo. Además, los resultados de hinchamiento en volumen y pérdida de peso muestran que las composiciones sellantes resultan apropiadas para su uso como sellantes de tanque de combustible.

15

La presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones y aspectos a modo de ejemplo, pero sin limitación a estos. Por ejemplo, aunque se describen las composiciones como útiles para sellantes de tanque de combustible, pueden también ser útiles para otras aplicaciones. Además, aunque determinados componentes de politioéter a modo de ejemplo y compuestos que tiene grupo de silano se listan como apropiados para las reacciones

20

particulares, se pueden usar otros polioéteres apropiados y compuestos que tienen los grupos silano. Por consiguiente, la descripción anterior no debería interpretarse como limitada a las realizaciones concretas y aspectos descritos, sino que se debería interpretar coherente con y como soporte de las siguientes reivindicaciones, que representan su alcance más completo y apropiado.

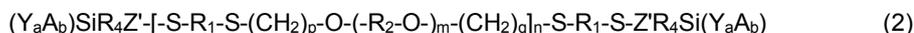
5 Durante todo el texto, el uso de la palabra "aproximadamente" en relación con los intervalos de valores modifica los valores citados tanto elevado como bajo, y refleja la penumbra de la variación asociada a la medición, dígitos significativos y aptitud de intercambio, como se comprenderá por parte de la persona experta común en la técnica a la cual pertenece la presente invención.

10

REIVINDICACIONES

1. Una composición para la formación de un sellante, comprendiendo la composición:

5 un componente de politioéter con terminación de silano representado por medio de la Fórmula 2:

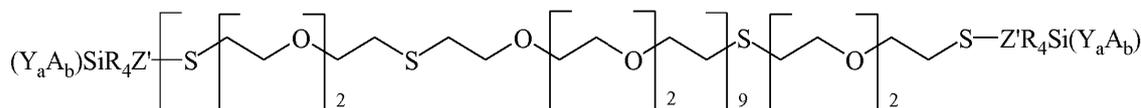


en la que:

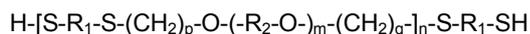
- 10 R₁ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₀, grupos heterocíclicos, grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- y grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- en los cuales al menos una unidad -CH₂- está sustituida con un grupo metilo;
- 15 R₂ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₄, grupos heterocíclicos y grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r-;
- Y es un grupo funcional hidrolizable y condensable;
- A está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos funcionales de hidrocarburo C1 a C4;
- 20 X está seleccionado entre el grupo que consiste en O, átomos de S y grupos -NR₃-, en los que R₃ está seleccionado entre el grupo que consiste en átomos de H y grupos metilo;
- Z' es un grupo funcional que resulta de una reacción entre mercaptano y un grupo funcional seleccionado entre el grupo que consiste en grupos isocianato, grupos epoxi y grupos vinílicos;
- 25 R₄ es una cadena de hidrocarburo C1 a C3;
- m es un número entero que varía de 1 a 50;
- n es un número entero que varía de 1 a 60;
- p es un número entero que varía de 2 a 6;
- q es un número entero que varía de 1 a 5;
- 30 r es un número entero que varía de 2 a 10; y
- a y b son cada uno de ellos un número entero que varía de 0 a 3, y la suma de a y b es 3;

un catalizador; y
una carga.

35 2. La composición de la reivindicación 1, en la que el politioéter con terminación de silano es



- 40 3. La composición de la reivindicación 1, en la que m es 1, R₂ s n-butileno y R₁ no es etileno ni n-propileno.
4. La composición de la reivindicación 1, en la que m es 1, p es 2, q es 2, r es 2, R₂ es etileno y X no es un átomo de O.
- 45 5. La composición de la reivindicación 1, en la que Y es un grupo alcoxi.
6. La composición de la reivindicación 5, en la que Y es un grupo metoxi o etoxi.
7. La composición de la reivindicación 1, en la que el componente de politioéter con terminación de silano comprende un producto de reacción de un compuesto que tiene un grupo silano y un politioéter con terminación de silano, en donde el politioéter con terminación de mercapto viene representado por la Fórmula siguiente:



en la que:

- 55 R₁ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₀, grupos heterocíclicos, grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- y grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- en los cuales al menos una unidad -CH₂- está sustituida con un grupo metilo;
- 60 R₂ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilocicloalquileo de C₆ a C₁₄, grupos heterocíclicos y grupos -[(-CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r-;

X está seleccionado entre el grupo que consiste en átomos de O, átomos de S y grupos -NR₃-, en los que R₃ está seleccionado entre el grupo que consiste en átomos de H y grupos metilo;
 m es un número entero que varía de 1 a 50;
 n es un número entero que varía de 1 a 60;
 5 p es un número entero que varía de 2 a 6;
 q es un número entero que varía de 1 a 5;
 r es un número entero que varía de 2 a 10.

8. La composición de la reivindicación 7, en la que el compuesto que tiene un grupo silano está seleccionado entre el grupo que consiste en compuestos vinílicos con terminación de silano, compuestos de isocianato con terminación de silano y compuestos epoxi con terminación de silano.

9. La composición de la reivindicación 1, en la que el catalizador comprende un catalizador de estaño.

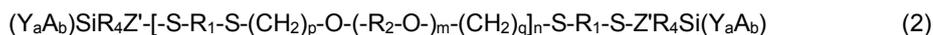
10. La composición de la reivindicación 1, en donde la composición está sustancialmente libre de cualquier poliolefina, poliacrilato, óxido de metal y agente de curado de poliepóxido.

11. Un sellante formado a partir de la composición de la reivindicación 1.

12. Un vehículo aeroespacial que comprende una abertura al menos parcialmente sellada con el sellante de la reivindicación 11.

13. Un método de preparación de una composición sellante, comprendiendo el método:

hacer reaccionar un politioéter con terminación mercapto con un compuesto que tiene un grupo silano para formar un politioéter con terminación de silano representado por medio de la Fórmula 2:



en la que:

R₁ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilcicloalquileo de C₆ a C₁₀, grupos heterocíclicos, grupos -[(CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- y grupos -[(CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r- en los cuales al menos una unidad -CH₂- está sustituida con un grupo metilo;

R₂ está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos n-alquileo de C₂ a C₁₀, grupos alquileo ramificados de C₂ a C₆, grupos cicloalquileo de C₆ a C₈, grupos alquilcicloalquileo de C₆ a C₁₄, grupos heterocíclicos y grupos -[(CH₂)_p-X]_q-(CH₂)_r-;

Y es un grupo funcional hidrolizable y condensable;

A está seleccionado entre el grupo que consiste en grupos funcionales de hidrocarburo C1 a C4;

X está seleccionado entre el grupo que consiste en átomos de O, átomos de S y grupos -NR₃-, en los que R₃ está seleccionado entre el grupo que consiste en átomos de H y grupos metilo;

Z' es un grupo funcional que resulta de una reacción entre mercaptano y un grupo funcional seleccionado entre el grupo que consiste en grupos isocianato, grupos epoxi y grupos vinílicos;

R₄ es una cadena de hidrocarburo C1 a C3;

m es un número entero que varía de 1 a 50;

n es un número entero que varía de 1 a 60;

p es un número entero que varía de 2 a 6;

q es un número entero que varía de 1 a 5;

r es un número entero que varía de 2 a 10; y

a y b son cada uno de ellos un número entero que varía de 0 a 3, y la suma de a y b es 3;

combinar el politioéter con terminación de silano con un catalizador para formar una composición; y aislar la composición de la humedad, en donde la composición permanece no curada a temperatura ambiente cuando se aísla de la humedad.