

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 679 121**

51 Int. Cl.:

C08G 77/00	(2006.01)
C08G 77/06	(2006.01)
C08K 5/00	(2006.01)
C08K 5/54	(2006.01)
C08L 83/00	(2006.01)
C08L 83/04	(2006.01)
C08L 83/06	(2006.01)
C08L 83/08	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2007 PCT/US2007/026400**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2009 WO09085032**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2007 E 07868078 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2225310**

54 Título: **Polímeros vulcanizables a temperatura ambiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.08.2018

73 Titular/es:
NITROCHEMIE ASCHAU GMBH (100.0%)
Liebigstrasse 17
84544 Aschau am Inn, DE

72 Inventor/es:
KNEPPER, JEFF, A.;
ASIRVATHAM, EDWARD;
CHINNAPPAN, KRISHNAMOORTHY y
WU, BAIHUA

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 679 121 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

Polímeros vulcanizables a temperatura ambiente

5 **Antecedentes****1. Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a composiciones que comprenden polímeros con extremo protegido de oxima silano. Más particularmente, la invención se refiere a composiciones de silicio curables, tales como vulcanizables a temperatura ambiente (RTV) que tienen un agente de reticulación de oxima, y a polímeros orgánicos con extremo protegido de oxima silano, tales como poliuretano.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 Un sellador o adhesivo de silicona es un producto potente y flexible que se puede usar en numerosas aplicaciones diferentes. Un sellador de silicona sigue siendo muy flexible, incluso una vez que se ha curado completamente. Un sellador de silicona también puede soportar temperaturas muy elevadas, haciéndolo ideal para aplicaciones que implican exposición a alta temperatura (por ejemplo, sellador de junta de motor). Los selladores de silicona vienen en
20 diversas formas diferentes. Por ejemplo, una es en un sistema de dos componentes, que requiere que el usuario mezcle los dos componentes para preparar el sellador. La mezcla se debe realizar inmediatamente antes de usarlo, lo que hace que este tipo de sellador de silicona sea bastante difícil de usar.

25 El sellador de silicona también puede venir en forma de un producto individual, que no requiere ninguna mezcla. Un tipo de sellador de silicona de componente individual se denomina de vulcanización a temperatura ambiente (RTV). Esta forma de sellador empieza a curarse tan pronto como se expone al aire - o, de forma más precisa, a la humedad del aire. Esta simplicidad es particularmente ventajosa en aplicaciones tales como sellado de huecos, juntas, y grietas en edificios residenciales o comerciales.

30 El agente de vulcanización en los cauchos de silicona RTV es un compuesto o catalizador de reticulación. En selladores de silicona de cura neutra, uno de los sistemas de reticulación con el mayor éxito comercial y deseado implica oxima silanos como reticulador. El sellador de silicona y los sistemas de revestimiento que usan estos reticuladores disfrutan por lo general de una vida útil, adhesión, y propiedades mecánicas superiores que las de las tecnologías competidoras tales como sistemas reticulados de acetoxi, alcoxi o amina. Los más abundantes y
35 económicos de los oxima silanos son los que se caracterizan por grupos hidrolizables que son oxima de 2-butanona, es decir, metil etil cetoxima (MEKO). Por ejemplo, el documento de Patente de Estados Unidos n.º 3.189.576 (Sweet) describe oxima silanos que tienen la fórmula general $(X=NO)_aSiR'_{4-a}$, metil etil cetoxima.

40 A pesar de su popularidad, las siliconas RTV que utilizan MEKO como agente de reticulación tienen cierto número de defectos. Por ejemplo, a menudo adolecen de una falta de claridad (véase, por ejemplo, el documento de Patente EP660838 B1 que describe la forma en la que el uso habitual de los reticuladores de oxima silano que contienen metil etil cetoxima proporcionan caucho opaco o turbio cuando reaccionan con polidimetilsiloxanos terminados en hidroxilo). Las composiciones de caucho de silicona que se curan a un estado transparente son altamente deseables en el mercado comercial. Además, la silicona RTV basada en MEKO genera MEKO como producto secundario
45 volátil a través de una reacción de hidrólisis a medida que se cura la silicona. Debido a preocupaciones en lo que respecta al posible efecto carcinogénico de la MEKO, en algunos mercados, se desea limitar la cantidad de MEKO en los RTV de un modo tal que el sellador no curado contenga menos de un 1 % en peso de MEKO libre.

50 Para limitar la cantidad de MEKO en un sellador, se ha sugerido sustituir este compuesto por otros agentes de reticulación diversos. Sin embargo, hasta la fecha, la totalidad de los sustitutos conocidos en la técnica tienen considerables desventajas. Por ejemplo, un método habitual de limitar la cantidad de MEKO en un sellador es emplear híbridos de silano que contienen tanto grupos 2-butanona como grupos alcoxi en el reticulador de silano. Sin embargo, se conoce bien que tales selladores que usan estos híbridos tienen una vida útil insuficiente, requieren el uso de catalizadores especiales y exigen procedimientos de mezcla indeseables. Además, por lo general tales
55 híbridos tienen unas propiedades reológicas menos que deseables.

Otras soluciones a este problema incluyen el uso de silanos que contienen oxima de acetona (oxima de propanona). Sin embargo, se ha descubierto que esta oxima causa tumores en ratas macho lo que sugiere fuertemente que el compuesto tiene una toxicidad similar a la oxima de 2-butanona. Además, dado que la oxima de 2-propanona sublima a temperaturas bastante bajas, los selladores que emplean este tipo de reticulador, cuando se almacenan
60 en tubos que experimentan temperaturas templadas, encontrarán que el sellador forma burbujas y amarillea de forma indeseable durante envejecimiento en horno.

65 El documento de Patente EP660838, sugiere el uso de metil isobutil cetoxima (MIBKO) en combinación con MEKO para reducir la concentración de MEKO en los selladores RTV. Sin embargo, los RTV basados en MIBKO tienen un periodo prolongado de desgasificación de oxima residual que tiene un olor desagradable. Estos mismos

reticuladores también se pueden usar en combinación con sistemas de reticulación de oxima silano basados en 2-butanona de un modo tal que se reduzca el nivel de oxima de 2-butanona libre liberada por el sellador. Sin embargo, tales selladores aún son deficientes en que se comercializan con un periodo prolongado de olores residuales. Tales desventajas son especialmente pertinentes en aplicaciones de interior en las que el sellador o revestimiento aplicado tiene una ventilación escasa o deficiente y los olores residuales se detectan durante varios días a semanas después de que se haya aplicado el curado al sellador.

El documento de Patente WO 95/32245 desvela composiciones de silicona vulcanizables a temperatura ambiente que emplean cetoxima silanos trifuncionales sustituidos con fenilo. El documento de Patente US 3.609.178 desvela cetoxima siloxanos curables con aminoorganosilanos. El documento de Patente US 4.555.560 desvela composiciones de poliorganosiloxano vulcanizables a temperatura ambiente que contienen cetoximosilanos y organotitanatos. El documento de Patente US 3.962.160 desvela (cetoximino) silanos organofuncionales y composiciones vulcanizables a temperatura ambiente que contienen los mismos. El documento de Patente US 3.607.972 desvela un copolímero en bloque de siloxano vulcanizable a temperatura ambiente. El documento de Patente EP 0 704 494 desvela una composición de elastómero de silicona, vulcanizable a temperatura ambiente, de un envase. El documento de Patente EP 0 713 902 desvela un método para la preparación de composiciones de elastómero de silicona vulcanizables a temperatura ambiente de un envase. El documento de Patente GB 1.089.590 desvela isocianatosilanos.

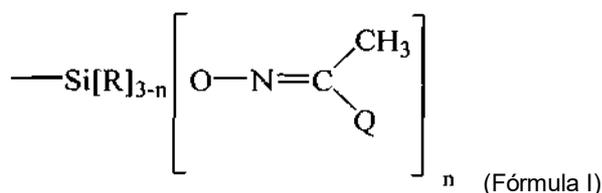
Por lo tanto, en la actualidad existe la necesidad sustancial de agentes de reticulación que se puedan usar en un producto de silicona RTV para mejorar sus características de olor, incluyendo un período acortado de tiempo en el que se emiten olores residuales. Tales agentes de reticulación se pueden usar solos, u opcionalmente mezclados con reticuladores de oxima silano de 2-butanona, en un sellador de silicona RTV. La presente invención satisface esta necesidad, entre otras.

Sumario de la invención

Los Solicitantes han descubierto que los silanos que tienen funcionalidad bis, tris, o tetraquis metil isopropil cetoxima (MIPKO) o metil propil cetoxima (MPKO) son agentes de reticulación eficaces en composiciones de silicona RTV y otros polímeros orgánicos curables, tales como poliuretanos. Más particularmente, los oxima silanos se hidrolizan fácilmente en presencia de organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo y polímeros orgánicos con extremo protegido de hidroxilo, en los que el grupo hidroxilo se reemplaza con un grupo funcional oxima silano. El curado posterior de la composición (es decir, la exposición de la composición a la humedad), produce oxima de 2-pentanona libre (MIPKO) u oxima de 3-metil-2-butanona (MPKO), que son volátiles y se disipan en el aire ambiente.

Sorprendentemente, los agentes de reticulación basados en MPKO y MIPKO son mucho menos odoríferos en comparación con los agentes de reticulación basados en MIBKO. La duración relativamente corta del olor que se produce durante el curado de compuestos poliméricos basados en MPKO y MIPKO es particularmente inesperada en vista de la presión de vapor relativamente baja de la oxima (es decir, una presión de vapor que es comparable con la de MIBKO) que debería producir un olor residual persistente. Además, los Solicitantes han descubierto sorprendentemente que, tal como los reticuladores de oxima de peso molecular relativamente alto que tienen MIBKO, la MIPKO de bajo peso molecular también mejora las propiedades ópticas de los cauchos formados por reacción con polidimetilsiloxanos terminados en hidroxilo.

La presente invención proporciona una composición de sellador que comprende unidades poliméricas de organosiloxano que tienen al menos un resto terminal de acuerdo con la Fórmula I:



en la que

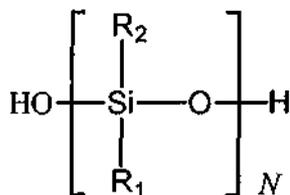


Q es
R se selecciona independientemente entre un alquilo o alcoxi C₁-C₈ de cadena lineal o ramificado, cicloalquilo C₃-C₆, alqueno C₂-C₅ o arilo y
n es 2 o 3,

en la que dichas unidades poliméricas de organosiloxano son los productos de reacción de:

(I) un organosiloxano con extremo protegido de hidroxilo que tiene una estructura de acuerdo con la Fórmula II(b):

5

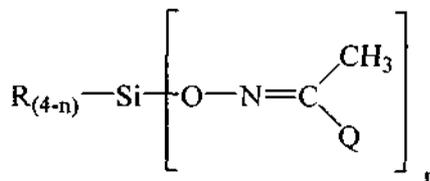


(Fórmula II(b))

en la que R₁ y R₂ se seleccionan independientemente entre metilo, etilo, propilo, butilo, fenilo, metilfenilo, etilfenilo, vinilo, alilo, ciclohexilo, toliilo, isopropilo, cloropropilo, 3,3,3-trifluoropropilo, clorofenilo, beta-(perfluorobutil)etilo, y clorociclohexilo, y N es un número tal que los organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo tienen una viscosidad de 2000 a 150.000 centipoise (de 2 a 150 Pa·s) a 25 °C; y

10

(II) un agente de reticulación de silano que comprende un compuesto de acuerdo con la Fórmula III:



(Fórmula III)

15

en la que R y Q son como se han definido anteriormente en la Fórmula I y n es 3 o 4;

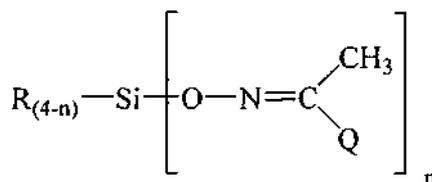
en la que la composición de sellador comprende además:

un catalizador que está presente en una cantidad de un 0,001 a un 1,0 % de la composición total.

20 La presente invención proporciona además el uso de esta composición de sellador como sistema de sellador RTV de un componente.

La presente invención proporciona además un método para preparar un polímero orgánico curable que comprende hacer reaccionar, en ausencia básica de humedad, un poliuretano terminado en mercaptano con un agente de reticulación de silano que comprende un compuesto de acuerdo con la fórmula VI:

25



(Fórmula VI)

en la que



30

Q es

R se selecciona independientemente entre un alquilo o alcoxi C₁-C₈ de cadena lineal o ramificado, cicloalquilo C₃-C₆, alquenilo C₂-C₅ o arilo, con la condición de que al menos un R sea vinilo, y

n es 2 o 3;

para producir un polímero de poliuretano con extremo protegido de oxima.

35

La presente invención también proporciona un proceso para la producción de un oximato de silano que comprende:

hacer reaccionar, en la fase líquida, un haluro de Si de fórmula R_{4-n}SiX_n con un compuesto de oxima de fórmula

R'R"C=NOH, en una proporción molar del compuesto de oxima con respecto al haluro de Si de al menos 2n:1 para formar un producto de fórmula (R'R"C=NO)_nSiR_{4-n} y un producto secundario de hidrohhaluro de oxima de fórmula R'R"C=NOH•HX; y

5 separar el producto del producto secundario de oxima por separación de una fase orgánica líquida que consiste esencialmente en el producto de una fase que consiste esencialmente en el producto secundario, en las que

R es alquilo de 1-6 carbonos, alqueniilo de 2-6 carbonos, arilo, aralquilo, cicloalquilo o formas sustituidas con halógeno de los mismos;

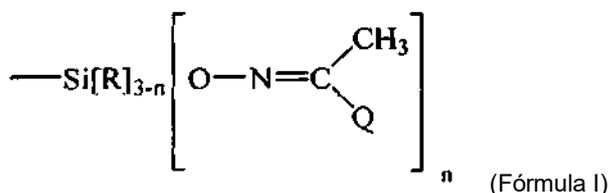
10 X es Cl, Br o I;
n es de 1 a 4;
R' es metilo; y
R" es n-propilo.

15 **Descripción detallada de realizaciones preferentes de la invención**

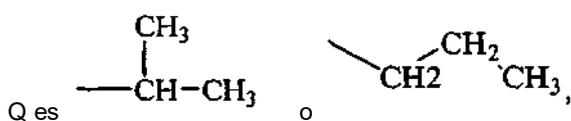
Las composiciones de silicona vulcanizables a temperatura ambiente (RTV) de la invención incluyen preferentemente un organosiloxano que tiene una pluralidad de restos terminales seleccionados independientemente entre metil isopropil cetoximino y metil propil cetoximino. Los grupos funcionales metil isopropil cetoximino y metil propil cetoximino de este compuesto se hidrolizan fácilmente cuando se exponen al agua, particularmente vapor de agua tal como la humedad en el aire ambiente, para producir una oxima libre y un organosiloxano modificado que tiene al menos un grupo funcional hidroxilo terminal. Estos organosiloxanos modificados pueden reaccionar posteriormente con otros organosiloxanos y siloxanos con extremo protegido de hidroxilo para formar un producto altamente reticulado. De ese modo, los grupos funcionales metil isopropil cetoximino y metil propil cetoximino facilitan la reticulación entre los organosiloxanos reactivos.

De acuerdo con ciertas realizaciones preferentes, la composición de silicona vulcanizable a temperatura ambiente (RTV) comprende unidades de organosiloxano que tienen al menos un resto oxima terminal de acuerdo con la Fórmula I:

30



en la que



35 R se selecciona independientemente entre un alquilo o alcoxi C₁-C₈ de cadena lineal o ramificado, cicloalquilo C₃-C₆, alqueniilo C₂-C₅ o arilo y n es 2 o 3.

40 Como se usa en el presente documento, el término organosiloxano significa un polímero de siloxano basado en una estructura que consiste en átomos alternantes de silicio y oxígeno con diversos radicales orgánicos unidos al silicio.

Las unidades de organosiloxano útiles en la presente invención tienen preferentemente una viscosidad de 100 a 500.000 cP (de 0,1 a 500 Pa·s) a 25 °C, más preferentemente de 2000 a 150.000 cP (de 2 a 150 Pa·s) a 25 °C. En ciertas realizaciones, los organosiloxanos comprenden unidades de diorganosiloxano.

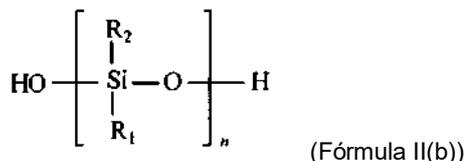
45

En ciertas realizaciones altamente preferentes, las unidades de organosiloxano tienen una estructura de acuerdo con la Fórmula II(a):

mezclas de metil isopropil cetoximino silanos y/o metil propil cetoximino silanos con cantidades minoritarias de compuestos de reticulación adicionales, que se pueden seleccionar entre reticuladores de silano conocidos en la técnica tales como un alquil o alquenil tris-(metil etil cetoximino) silano, un alquil o alquenil tris-(metil isobutil cetoximino) silano, un alquil o alquenil di(metoxi)(oximino)silano, o un alquil o alquenil di-(cetoximino) metoxi o etoxi silano. Algunos ejemplos ilustrativos de tales reticuladores son silanos de fórmula $R_a-Si(OR')_p(ON=CR''_2)_{4-p}$, donde R_a es independientemente metilo, etilo, vinilo o fenilo, a es de 0 a 2, p es de 0 a 4, R' y R'' pueden ser cualquier radical alquilo de cadena lineal o ramificado de 1 a 8 átomos de carbono. Algunos ejemplos ilustrativos adicionales de otros reticuladores de silano opcionales que se pueden emplear incluyen, pero no se limitan a, metil tris-(metil etil cetoximino) silano, metil di-(metil etil cetoximino) metoxi silano, metil (metil etil cetoximino) dimetoxi silano, vinil di-(metil etil cetoximino) metoxi silano, vinil (metil etil cetoximino) dimetoxi silano, vinil di-(metil metil cetoximino) metoxi silano, vinil di-(metoxi) metil metil cetoximino silano, vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano, vinil tris-(metil isobutil cetoximino) silano, tetraquis-(metil etil cetoximino) silano, tetraquis-(metil isobutil cetoximino) silano, y tetraquis-(metil amil cetoximino) silano. También se pueden usar cetoximino silanos difuncionales tales como dimetil di-(metil etil cetoximino) silano, metil vinil di-(metil etil cetoximino) silano, metil vinil di-(metil isobutil cetoximino) silano, y metil vinil di-(metil amil cetoximino) silano.

Es deseable usar estos reticuladores adicionales a niveles inferiores a un 50 por ciento del nivel de reticulador total. El uso de reticuladores adicionales a mayores concentraciones aumenta en general el tiempo de retención de olores residuales de la composición curada y/o disminuye la claridad del sellador o la composición resultante. Por ejemplo, la mezcla de agentes de reticulación basados en metil isopropil cetoximina con pequeñas cantidades de reticuladores de silano que contienen metil etil cetoxima, tenderá a disminuir la claridad en el caucho de silicona curado; mientras que la mezcla de agentes de reticulación basados en metil isopropil cetoximina con reticuladores de silano que contienen metil isobutil cetoximina dará como resultado un aumento en el olor residual del caucho de silicona curado.

Los organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo preferentes implicados en este método son diorganosiloxanos con bloqueo terminal de hidroxilo lo que tienen una viscosidad de 2000 a 150.000 cP a 25 °C (de 2 a 150 Pa·s). Estos diorganosiloxanos tienen preferentemente una estructura de acuerdo con la Fórmula II(b):



donde n , R_1 y R_2 se definen como en la Fórmula 11(a).

La presente invención también proporciona sistemas de sellador de silicona RTV de un componente que comprenden un organosiloxano reactivo que tiene al menos un resto terminal metil isopropil cetoximino y/o metil propil cetoximino.

Como se usa en el presente documento, la expresión organosiloxano reactivo significa un organosiloxano que tiene propensión a reticularse con otros organosiloxanos o a reaccionar con un agente de reticulación.

En ciertas realizaciones, el sistema de sellador contiene una mezcla del organosiloxano reactivo, organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo, y los agentes de reticulación de silano que tienen funcionalidad bis, tris, o tetraquis metil isopropil cetoximino y/o metil propil cetoximino. La mezcla también puede comprender uno o más aditivos seleccionados entre polímeros de silicona no reactivos, plastificantes, cargas, catalizadores, y promotores de la adhesión.

Se pueden usar plastificantes para mejorar las propiedades de extrusión del sellador y para modificar el módulo de la composición curada. Generalmente, el plastificante se añade al organosiloxano reactivo antes de que se añada el reticulador.

Algunos plastificantes bien conocidos incluyen diorganopolisiloxanos con bloqueo terminal de triorganosililo, preferentemente los que tienen una viscosidad que varía de 10 a 100.000 cP (de 0,01 a 100 Pa·s) a 25 °C, diorganopolisiloxanos, preferentemente los que tienen una viscosidad que varía de 100 a 1000 cP (de 0,1 a 1 Pa·s) a 25 °C, y plastificantes orgánicos, preferentemente los que tienen una viscosidad que varía entre 1 y 1000 cP (entre 0,001 y 1 Pa·s). También se pueden usar otros plastificantes orgánicos que se conocen en la técnica, tales como aceites cicloparafínicos y aceites parafínicos compatibles, y otros diluyentes de aceite orgánico no reactivos de cadena larga que no sangran ni tienen evaporación significativa del sellador curado. El uso de estos aceites puede tener algunos efectos a largo plazo en el rendimiento del sellador tales como menor elongación y aumento de la rigidez del sellador.

Preferentemente, los plastificantes están presentes en una concentración de 0 a 80 partes en peso, más

preferentemente de 30 a 50 partes en peso, por 100 partes en peso basado en el peso del organosiloxano reactivo.

En ciertas realizaciones, el sistema de sellador también contiene una carga. La carga puede ser una carga de refuerzo o una carga de no refuerzo o las mezclas de las mismas. Algunos ejemplos de cargas de refuerzo son cargas de sílice, tales como sílice ahumada y sílice precipitada. La sílice ahumada se puede usar como tal o tratada para proporcionar una superficie hidrófoba. Algunos ejemplos de cargas tratadas son polidimetilsiloxano, octametildiclotetrasiloxano, o hexametildisilazano. Aunque la cantidad y el tipo de la carga variarán con las propiedades deseadas para la composición final, se usan preferentemente sílices ahumadas que tienen áreas superficiales que varían de 90 a 300 m²/g. Mas preferentemente, se usan sílices ahumadas con áreas superficiales de 130 a 200 m²/g. Las cantidades de la carga de refuerzo usadas son de 0 a un 20 por ciento en peso de la composición total; y es preferente usar de un 2 a un 8 por ciento en peso. El uso de sílices ahumadas de refuerzo imparte resistencia a la tracción aumentada de la composición curada así como proporciona carácter tixotrópico a la composición sin curar. También se puede usar una carga de no refuerzo o de semirrefuerzo. Algunos ejemplos de tales cargas son cargas con áreas superficiales de 2 a 90 m²/g tales como carbonato de calcio molido o precipitado (tratado y sin tratar), y cuarzo molido, etc. Se pueden usar otras cargas de semirrefuerzo o cargas de extensión que se conocen en la técnica. Estas son, pero no se limitan a, aerogel de sílice, tierra de diatomeas, óxido de hierro, óxido de titanio, óxido de aluminio, silicato de circonio, arcilla calcinada, óxido de magnesio, talco, wollastonita, alúmina hidratada, y negro de humo.

En ciertas realizaciones preferentes, las composiciones de la presente invención también pueden contener un promotor de la adhesión. La selección de un promotor de la adhesión variará con la aplicación deseada dado que la selección del promotor de la adhesión pueda afectar significativamente al grado de adhesión a los sustratos. La selección del promotor de la adhesión también puede afectar a la velocidad de curado y también al módulo de la composición. Por lo general, un promotor de la adhesión se puede elegir entre numerosos silanos organofuncionales conocidos en la técnica. Tales silanos tienen por lo general un grupo propileno (como grupo puente) entre el grupo funcional y el átomo de silicio y toman la forma de un organopropil tri o di-alcoxisilano. En algunos casos, el silano órgano funcional puede contener un puente metileno entre el grupo funcional y el átomo de silicio y toma la forma de un organometil tri o di-alcoxisilano. El grupo funcional es por lo general un grupo amino, epoxi, glicidoxi, azufre, ureido, metacriloxi o acriloxi. Algunos ejemplos de tales silanos incluyen, pero no se limitan a, aminopropiltrimetoxisilano, aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, trimetoxisililpropildietilentriamina, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, N-ciclohexil-3-aminopropiltrimetoxisilano, gamma-mercaptopropiltrimetoxisilano, gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano, y sus variantes organometil dialcoxi (tales como, por ejemplo, aminopropilmetildietoxisilano). Los promotores de la adhesión útiles en la presente invención incluyen aminopropiltrialcoxisilanos (por ejemplo, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrialcoxisilanos) y trialcoxisililpropildietilentriaminas. Las concentraciones útiles de los promotores de la adhesión en la invención reivindicada varían de un 0,001 a un 2,5 por ciento en peso de la composición total. Más preferentemente, se usa de un 0,5 a un 1,0 por ciento en peso de la composición total. También se pueden usar mezclas de dos o más de los promotores de la adhesión indicados anteriormente, habitualmente para obtener propiedades mejoradas tales como resistencia a la hidrólisis mejorada, o adhesión mejorada.

El sistema de sellador también puede comprender un catalizador para facilitar la reacción entre los organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo y el agente de reticulación de silano. Se pueden usar diversos catalizadores, por ejemplo carboxilatos de organoestaño tales como dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, dioctoato de dibutilestaño, maleato de dibutilestaño, hexoatos de dialquilestaño, y dilaurato de dioctilestaño, etc. También se pueden usar otros compuestos tales como octanoato de hierro, octanoato de cinc, octanoato de plomo, naftenato de cobalto, etc. También se pueden usar compuestos de titanio tales como titanato de tetrapropilo, titanato de tetrabutilo, titanato de tetraisopropilo, etc. El catalizador preferente es dilaurato de dibutilestaño. Los niveles útiles de catalizador pueden variar de un 0,001 a un 1,0 por ciento de la composición total. Los niveles preferentes son de un 0,02 a un 0,15 por ciento en peso de la composición total.

Las composiciones de la presente invención pueden servir en particular para diversas aplicaciones tales como proporcionar materiales de revestimiento y sellado en especial cuando la claridad del caucho curado es crítica. Además, sirven para otras muchas aplicaciones necesarias en las que se limita el nivel de oxima de 2-butanona libre a menos de un 1 por ciento en peso.

Ciertas realizaciones preferentes de la invención implican un polímero orgánico que tiene funcionalidad metil isopropil cetoximino y metil propil cetoximino. Preferentemente, el polímero orgánico es un derivado de poliéter polioliol, tal como un poliuretano terminado en mercaptano. El poliuretano terminado en oxima silano se puede sintetizar, por ejemplo, por reacción de un polietilenglicol o polipropilenglicol con un diisocianato para formar un poliuretano. Este poliuretano puede experimentar posteriormente una reacción con un mercapto alcohol o una combinación de alcohol alílico/dimercaptanoalquilo para formar un poliuretano terminado en mercaptano. La reacción del poliuretano terminado en mercaptano con un agente de reticulación, tal como un MPKO o MIPKO silano que tiene al menos un grupo vinilo (por ejemplo, metil vinil di(MPKO) silano), dará como resultado un poliuretano terminado en MPKO o MIPKO. Aquí, el grupo vinilo del agente de reticulación reacciona con el grupo mercapto del poliuretano para formar el poliuretano con extremo protegido de oximino.

Cuando el poliuretano con extremo protegido de oximino se expone a la humedad, se facilitará la reticulación de las unidades de poliuretano de una forma similar a la de los organosiloxanos descritos anteriormente.

5 Los agentes de reticulación de silano basados en MPKO se pueden preparar usando el proceso que se describe en el documento de Patente 4.400.527. Sorprendentemente, el MPKO silano es el único isómero de oxima en C-5 que forma una fase líquida de acuerdo con este procedimiento y, por lo tanto, es el único isómero de oxima en C-5 que se puede producir a través de este proceso. De ese modo, los MPKO silanos se pueden preparar por reacción, en la fase líquida, de un haluro de Si de fórmula $R_{4-n}SiX_n$ con un compuesto de oxima de fórmula $R'R''C=NOH$, con una proporción molar del compuesto de oxima con respecto al haluro de Si de al menos $2n:1$ para formar un producto de fórmula $(R'R''C=NO)_nSiR_{4-n}$ y un producto secundario de hidroháluro de oxima de fórmula $R'R''C=NOH\cdot HX$; y separación del producto del producto secundario de oxima por separación de una fase orgánica líquida que consiste esencialmente en el producto de una fase que consiste esencialmente en el producto secundario; en las que R es alquilo de 1-6 carbonos, alqueno de 2-6 carbonos, arilo, aralquilo, cicloalquilo o formas sustituidas con halógeno de los mismos; X es Cl, Br o I; n es de 1 a 4; R' es metilo; y R'' es n-propilo. El proceso puede incluir opcionalmente las etapas de hacer reaccionar la fase orgánica líquida que consiste esencialmente en el producto con amoníaco para convertir la impureza de hidroháluro de oxima en dicho producto y una sal sólida; y retirada de la sal sólida del líquido remanente.

20 Ejemplos

Los ejemplos que se proporcionan a continuación ilustran la presente invención y su utilidad. Sin embargo, la presente invención no está limitada a estos ejemplos. Todas las partes en los ejemplos son en peso.

25 Ejemplo 1

Las Composiciones 1 - 7 de de este ejemplo demostraron de forma clara a las propiedades ópticas mejoradas de los reticuladores de oxima silano que contienen un resto metil isopropil cetoximina o metil isopropil cetoximina como grupo hidrolizable.

30 Composición 1:

A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes ($0,05 \text{ m}^2/\text{s}$). A continuación, se añadieron 2 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición se cura en un caucho de silicona transparente.

Composición Comparativa 1(A):

40 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes ($0,05 \text{ m}^2/\text{s}$). A continuación, se añadieron 2 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

45 Composición 2:

A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes ($0,05 \text{ m}^2/\text{s}$). A continuación, se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

Composición Comparativa 2(A):

55 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes ($0,05 \text{ m}^2/\text{s}$). A continuación, se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

60 Composición 3:

A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes ($0,05 \text{ m}^2/\text{s}$). A continuación se añadieron 3,0 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

Composición Comparativa 3(A):

5 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 cP (50 Pa·s). A continuación se añadieron 3,0 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

Composición 4:

10 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 20.000 centistokes (0,02 m²/s). A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

15

Composición Comparativa 4(A):

20 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 20.000 centistokes (0,02 m²/s). A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

Composición 5:

25 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 20.000 centistokes (0,02 m²/s). A continuación, se añadieron 3,0 partes en peso de vinil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

30

Composición Comparativa 5(A):

35 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 20.000 centistokes (0,02 m²/s). A continuación, se añadieron 3,0 partes en peso de vinil tris-(metil etil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

Composición 6:

40 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes (0,05 m²/s). A continuación se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano y 0,5 partes de metil vinil bis-(metil isopropil cetoximino) silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

45

Composición Comparativa 6(A):

50 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes (0,05 m²/s). A continuación se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano y 0,5 partes de metil vinil bis-(metil etil cetoximino)silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

Composición 7:

55 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes (0,05 m²/s). A continuación, se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano y 0,5 partes de tetraquis-(metil isopropil cetoximino)silano. El compuesto se mezcló durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona transparente.

60

Composición Comparativa 7(A):

65 A un recipiente de 100 ml se añadieron 50 partes en peso de polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo (HTPDMS) que tiene una viscosidad de 50.000 centistokes (0,05 m²/s). A continuación, se añadieron 2,5 partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano y 0,5 partes de tetraquis-(metil etil cetoximino)silano. El compuesto se mezcló

durante 18 segundos en una mezcladora de velocidad rotacional Hauschild de laboratorio. La composición anterior se cura en un caucho de silicona turbio.

Ejemplo 2

5 Las siguientes composiciones demuestran la forma en la que los selladores formulados con reticuladores de oxima silano que contienen el resto metil isopropil cetoxima o el resto metil propil cetoxima tienen menos olor residual tras curado y producen selladores con un bajo contenido de MEKO (metil etil cetoximina) libre. En todos los casos, las composiciones comparativas demuestran la forma en la que la selección de silanos que contienen metil propil cetoxima o metil isopropil cetoxima son superiores a las que contienen metil isobutil cetoxima con respecto a la generación de olores residuales y aún proporcionan selladores con niveles de MEKO libre por debajo de un 1 %. En cada conjunto de comparaciones, se añadió la misma cantidad equivalente molar de reticulador a las formulaciones con el fin de comparar de forma objetiva los niveles de olor. El contenido de MEKO (oxima de 2-butanona) libre se midió llevando a cabo una extracción en heptano de la muestra de sellador en condiciones anhidras (gas nitrógeno), y determinando cuantitativamente el nivel de contenido mediante cromatografía de gases (usando el factor de respuesta apropiado que se describe mediante el Método Analítico de MEKO Libre de Honeywell).

Composición 8:

20 Un polidimetilsiloxano terminado en silanol disponible en el mercado (65,15 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con extremo protegido de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadieron 5,7 (0,0166 moles) partes de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Este silano se mezcló durante 25 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes de sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) a la mezcla y a continuación se mezclaron de una forma similar. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes de gamma-aminopropiltrióxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,15 partes) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un nivel medio de olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 30 96 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable).

Composición 8A:

35 Se preparó una composición idéntica a la de la composición 8, excepto en que se sustituyó metil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con un nivel medio de olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 96 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable).

40

Composición Comparativa 8(B):

45 Como en la composición 8, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (64,45 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadieron 6,4 (0,0166 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Este silano se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltrióxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,15 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual que duró varios días (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable), carga global de "0" en los resultados de cromatografía de gases en la sección de 50 Ejemplos.

55

Composición 9:

60 Un polidimetilsiloxano terminado en silanol (65,4 partes en peso) que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió la combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso de vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 3,5 (0,01019 moles) partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A 65

esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriethoxisilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestano (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un bajo olor residual que duró menos de 48 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición Comparativa 9(A):

Se preparó una composición idéntica a la de la Composición 9, excepto en que se substituyó metil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con un bajo olor residual que duró menos de 48 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición Comparativa 9(B):

Como en la composición 9, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (65,97 partes en peso) que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió la combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 3,93 (0,01019 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriethoxisilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestano (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual que duró varios días (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición 10:

Un polidimetilsiloxano terminado en silanol (39,15 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (15 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadieron 5,7 (0,0166 moles) partes de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Este silano se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 35 partes (en peso) de una carga de carbonato de calcio tratada con ácido esteárico de 3 micrómetros (tamaño medio de partícula) que se mezclaron en la mezcla de forma similar a las demás adiciones. A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de una sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriethoxisilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestano (0,15 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo casi exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable).

Composición Comparativa 10(A):

Se preparó una composición idéntica a la de la composición 10, excepto en que se substituyó metil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo casi exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable).

Composición Comparativa 10(B):

Como en la Composición 10, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (38,45 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (15 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadieron 6,4 (0,0166 moles) partes de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Este silano se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 35 partes (en peso) de una carga de carbonato de calcio tratada con ácido esteárico de 3 micrómetros (tamaño medio de partícula) que se mezclaron en la mezcla de forma similar a las demás adiciones. A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de una sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriethoxisilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de

dibutylestaño (0,15 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual inicial que duró varios días (véase la Tabla I). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era un 0 % (es decir, indetectable).

5

Composición 11:

Un polidimetilsiloxano terminado en silanol (39,4 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (15 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 3,5 (0,01019 moles) partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 35 partes (en peso) de una carga de carbonato de calcio tratada con ácido esteárico de 3 micrómetros (tamaño medio de partícula) que se mezclaron en la mezcla de forma similar a las demás adiciones. A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de una sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutylestaño (0,15 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un bajo olor residual inicial en las primeras 48 horas y estuvo casi exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

25 Composición Comparativa 11(A):

Se preparó una composición idéntica a la de la composición 11, excepto en que se substituyó metil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con un bajo olor residual inicial en las primeras 48 horas y estuvo casi exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

30

Composición Comparativa 11(B):

35 Como en la composición 11, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (38,78 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (15 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 3,92 (0,01019 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 35 partes (en peso) de una carga de carbonato de calcio tratada con ácido esteárico de 3 micrómetros (tamaño medio de partícula) que se mezclaron en la mezcla de forma similar a las demás adiciones. A continuación, se añadieron 4,0 partes en peso de una sílice ahumada sin tratar (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutylestaño (0,15 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual inicial que duró varios días (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

50

Composición 12:

Un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,4 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 2,5 (0,00728 moles) partes en peso de metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutylestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

65

Composición Comparativa 12(A):

Se preparó una composición idéntica a la de la composición 12, excepto en que se sustituyó metil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición Comparativa 12(B):

Como en la composición 12, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,1 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 2,8 (0,00726 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltrióxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual inicial que duró varios días (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición Comparativa 12(C):

Como en la composición 12, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,4 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 1,0 (0,00332 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, 1,0 (0,00319 moles) partes en peso vinil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 2,5 (0,00648 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltrióxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con un alto olor residual inicial que duró varios días (véase la Tabla II). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición 13:

De forma similar a la composición 12, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,1 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 2,0 (0,00664 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 2,5 (0,00629 moles) partes en peso de vinil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltrióxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición 13(A):

Se preparó una composición idéntica a la de la composición 13, excepto en que se sustituyó vinil tris-(metil propil cetoximino) silano como reticulador por metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición Comparativa 13(B):

Como en la composición 13, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,1 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 2,0 (0,00664 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 2,8 (0,00726 moles) partes en peso de metil tris-(metil isobutil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era menos de un 1 %.

Composición 14:

Como en la composición 13, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,4 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 3,5 (0,01161 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 1,0 (0,00281 moles) partes en peso de vinil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era mayor de un 1 %.

Composición 15:

De forma análoga a la composición 14, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,4 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 4,0 (0,01327 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 0,50 (0,00141 moles) partes en peso de vinil tris-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era mayor de un 1 %.

Composición 16:

De forma análoga a la composición 15, un polidimetilsiloxano terminado en silanol (66,9 partes en peso), que tiene una viscosidad a 25 °C de 50.000 cP (50 Pa·s) se mezcló de forma exhaustiva con un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo (20 partes en peso) que tiene una viscosidad de 1000 cP (1 Pa·s) a 25 °C. Los componentes se mezclaron en una mezcladora Hauschild durante 18 segundos. A esta mezcla se añadió una combinación de 3,0 (0,00995 moles) partes en peso de metil tris-(metil etil cetoximino) silano, y 1,0 (0,00370 moles) partes en peso de metil vinil bis-(metil isopropil cetoximino) silano como reticulador. Esta combinación de silanos se mezcló durante 18 segundos en la misma mezcladora. A continuación, se añadieron 8,0 partes en peso de una sílice ahumada tratada con dimetildiclorosilano (150 m²/g de área superficial) y se mezclaron de la misma forma. A esta mezcla se añadieron 1,0 partes en peso de gamma-aminopropiltriétoxosilano y se mezclaron de forma similar. Finalmente se añadió dilaurato de dibutilestaño (0,10 partes en peso) y se mezcló durante 18 segundos en la mezcladora Hauschild. El caucho resultante se curó con muy bajo olor residual en las primeras 48 horas y estuvo exento de olor después de 72 horas (véase la Tabla III). Después de una extracción en heptano del sellador sin curar, se midió mediante cromatografía de gases que el contenido de MEKO libre era no más de un 1 %.

Tabla 1	Composición n.º									
	8	8(A)	8(B)	9	9(A)	9(B)	10	10(A)	10(B)	
Reticulador/es*	MIPKOS	MIPKOS	MIBKOS	MIPKOS ¹	MIPKOS	MIBKOS	MIPKOS	MIPKOS	MIBKOS	
				MOS	MOS	MOS				
				VOS	VOS	VOS				
Nivel de olor residual en 24 h	3	3	6	2	2	6	2	2	6	
Nivel de olor residual en 48 h	2	2	5	0	0-1	4	1	1-2	4	
Nivel de olor residual en 72 h	1	1	4	0	0	4	0-1	0-1	3	
Nivel de olor residual en 96 h	0	0	2	0	0	1-2	0	0	2	
Nivel de MEKO libre	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	

* MIPKOS = metil tris-(metil isopropil cetoxima) silano
 * MIBKOS = metil tris-(metil isobutil cetoxima) silano
 * MOS = metil tris-(metil etil cetoxima) silano
 * VOS = vinil tris-(metil etil cetoxima) silano
 Nivel de olor
 5-6 = alto (fuerte); 3-4 = medio; 2 = bajo; 1 = ligero; 0 = ninguno

ES 2 679 121 T3

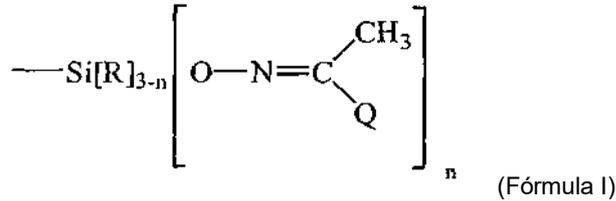
Tabla 2	Composición n.º						
	11	11(A)	11(B)	12	12(A)	12(B)	12(C)
			Comparativa				Comparativa
Reticuladores*	MIPKOS	MPKOS	MIBKOS	MIPKOS	MPKOS	MIBKOS	MIBKOS
	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS
	VOS	VOS	VOS	VOS	VOS	VOS	VOS
Nivel de olor residual en 24 h	2-3	2-3	5-6	1-2	1-2	5-6	5-6
Nivel de olor residual en 48 h	2	2	4	0-1	0-1	4	4
Nivel de olor residual en 72 h	0-1	0-1	3-4	0	0	3	3
Nivel de olor residual en 96 h	0	0	2	0	0	2	3
Nivel de MEKO libre	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %

Tabla 3	Composición n.º					
	13	13(A)	13(B)	14	15	16
			Comparativa			
Reticulador*	VIPKOS	VPKOS	MIBKOS	VIPKOS	MIBKOS	MVIPKOS
	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS	MOS
Nivel de olor residual en 24 h	1-2	2	5-6	1-2	1	2
Nivel de olor residual en 48 h	1	1	4	0-1	0-1	1
Nivel de olor residual en 72 h	0-1	0-1	3	0	0	0-1
Nivel de olor residual en 96 h	0	0	2	0	0	0
Nivel de MEKO libre	< 1,0 %	< 1,0 %	< 1,0 %	> 1,0 %	> 1,0 %	< 1,0
* VIPKOS = vinil tris-(metil isopropil cetoxima) silano * VPKOS = vinil tris-(metil propil cetoxima) silano * MVPKOS = metilvinil bis-(metil isopropil cetoxima) silano						

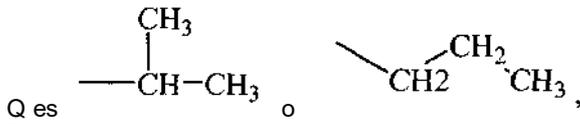
REIVINDICACIONES

1. Composición de sellador que comprende unidades poliméricas de organosiloxano que tienen al menos un resto terminal de acuerdo con la Fórmula I:

5



en la que

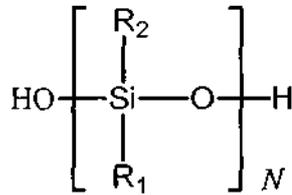


10 R se selecciona independientemente entre un alquilo o un alcoxi C₁-C₈ de cadena lineal o ramificados, cicloalquilo C₃-C₆, alqueno C₂-C₅ o arilo y n es 2 o 3,

en la que dichas unidades poliméricas de organosiloxano son los productos de reacción de:

15

(I) un organosiloxano con extremo protegido de hidroxilo que tiene una estructura de acuerdo con la Fórmula II(b):



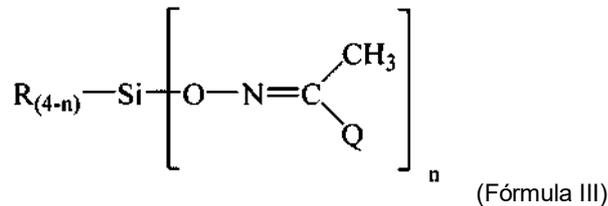
(Fórmula II(b))

20

en la que R₁ y R₂ se seleccionan independientemente entre metilo, etilo, propilo, butilo, fenilo, metilfenilo, etilfenilo, vinilo, alilo, ciclohexilo, toliolo, isopropilo, cloropropilo, 3,3,3-trifluoropropilo, clorofenilo, beta-(perfluorobutil)etilo y clorociclohexilo, y N es un número tal que los organosiloxanos con extremo protegido de hidroxilo tienen una viscosidad de 2000 a 150.000 centipoise (de 2 a 150 Pa·s) a 25 °C; y

25

(II) un agente de reticulación de silano que comprende un compuesto de acuerdo con la Fórmula III:



en la que R y Q son como se han definido anteriormente en la Fórmula I y n es 3 o 4;

30

en donde la composición de sellador comprende además:

un catalizador que está presente en una cantidad de un 0,001 a un 1,0 % de la composición total.

2. La composición de sellador de la reivindicación 1 en la que, en la Fórmula I, n = 2 y R es metilo, etilo, vinilo o fenilo.

35

3. La composición de sellador de la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en la que, en la Fórmula II(b), R₁ y R₂ se seleccionan independientemente entre metilo, etilo, fenilo, vinilo y 3,3,3-trifluoropropilo.

4. La composición de sellador de cualquier reivindicación anterior en la que, en la Fórmula III, R es

independientemente metilo, etilo, vinilo o fenilo.

5. La composición de cualquier reivindicación anterior, en la que el catalizador es un carboxilato de organoestaño, preferentemente laurato de dibutilestaño.

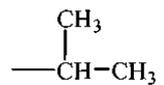
6. La composición de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un plastificante que comprende un diorganopolisiloxano con bloqueo terminal de triorganosililo que tiene una viscosidad de 10 a 100.000 centipoise (de 0,01 a 100 Pa·s) a 25 °C.

7. La composición de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un promotor de adhesión de silano, preferentemente un aminopropiltrialcoxilano.

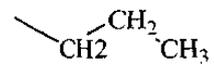
8. La composición de la reivindicación 7, en la que el promotor de adhesión de silano está presente en la composición en una cantidad de aproximadamente un 0,001 a un 2,5 % en peso.

9. La composición de sellador de la reivindicación 1, en la que dicho agente de reticulación de silano se selecciona entre el grupo que consiste en metil tris-(metil isopropil cetoximino) silano, vinil tris-(metil isopropil cetoximino) silano, fenil tris-(metil isopropil cetoximino) silano, etil tris-(metil isopropil cetoximino) silano, tetraquis-(metil isopropil cetoximino) silano, metil tris-(metil propil cetoximino) silano, vinil tris-(metil propil cetoximino) silano, dimetil bis-(metil propil cetoximino) silano, metil vinil bis-(metil propil cetoximino) silano, fenil tris-(metil propil cetoximino) silano, etil tris-(metil propil cetoximino) silano y tetraquis-(metil propil cetoximino) silano.

10. La composición de sellador de la reivindicación 1, en la que dicho agente de reticulación de silano se selecciona entre el grupo que consiste en tris-(metil isopropil cetoximino)(metoxi) silano, tris-(metil isopropil cetoximino)(etoxi) silano, dimetil-(metil isopropil cetoximino)(metoxi) silano, tris-(metil propil cetoximino)(metoxi) silano y tris-(metil propil cetoximino)(etoxi) silano.



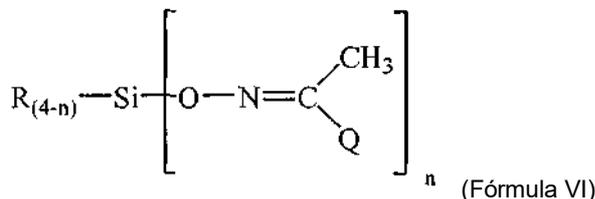
11. La composición de sellador de cualquier reivindicación anterior en la que Q es



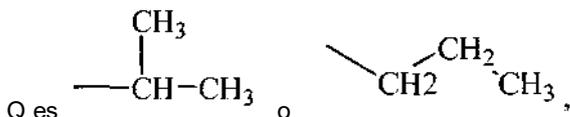
12. La composición de sellador de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10 en la que Q es

13. Uso de una composición de sellador como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 como un sistema de sellador RTV de un componente.

14. Método para preparar un polímero orgánico curable que comprende hacer reaccionar, en ausencia sustancial de humedad, un poliuretano terminado en mercaptano con un agente de reticulación de silano que comprende un compuesto de acuerdo con la fórmula VI:



en la que



R se selecciona independientemente entre un alquilo o un alcoxi C₁-C₈ de cadena lineal o ramificados, cicloalquilo C₃-C₆, alqueno C₂-C₅ o arilo, con la condición de que al menos un R sea vinilo, y n es 2 o 3,

para producir un polímero de poliuretano con extremo protegido de oxima.

15. Proceso para la producción de un oximato de silano que comprende:
 hacer reaccionar, en la fase líquida, un haluro de Si de fórmula $R_{4-n}SiX_n$ con un compuesto de oxima de fórmula $R'R''C=NOH$, en una proporción molar del compuesto de oxima con respecto al haluro de Si de al menos 2n:1 para formar un producto de fórmula $(R'R''C=NO)_nSiR_{4-n}$ y un producto secundario de hidrohhaluro de oxima de fórmula $R'R''C=NOH \cdot HX$; y

5

separar el producto del producto secundario de oxima separando una fase orgánica líquida que consiste esencialmente en el producto de una fase que consiste esencialmente en el producto secundario, en donde

10

R es alquilo de 1-6 carbonos, alquenilo de 2-6 carbonos, arilo, aralquilo, cicloalquilo o formas sustituidas con halógeno de los mismos;

X es Cl, Br o I;

n es de 1 a 4;

15

R' es metilo; y

R'' es n-propilo.