



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 302 045**

(51) Int. Cl.:

**C08G 18/10** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04795675 .0**

(86) Fecha de presentación : **20.10.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1685171**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

(54) Título: **Poliéter-uretanos curables por humedad con grupos silano reactivos y su uso como sellantes adhesivos y revestimientos.**

(30) Prioridad: **22.10.2003 US 690956**

(73) Titular/es: **Bayer MaterialScience L.L.C.  
100 Bayer Road  
Pittsburgh, Pennsylvania 15205-9741, US**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.07.2008**

(72) Inventor/es: **Roesler, Richard, R.;  
Crawford, Derek, L.;  
Frisch, Kurt, C.;  
Pethiyagoda, Dinesh y  
Danielmeier, Karsten**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.07.2008**

(74) Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Polieter-uretanos curables por humedad con grupos silano reactivos y su uso como sellantes adhesivos y revestimientos.

La presente invención se refiere a uretanos curables mediante la humedad que contienen grupos silano reactivos y preparados a partir de poliéter polioles que tienen un bajo grado de insaturación y al uso de estos poliuretanos como sellantes, adhesivos y recubrimientos.

Los poliéter uretanos que contienen grupos silano reactivos, denominados también como poliuretanos terminados en silano (STPs), y su uso como sellantes y adhesivos es bien conocido y está descrito, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. 5.554.709; 4.857.623; 5.227.434 y 6.197.912; y la patente WO 02/06367. Los poliuretanos terminados en silano pueden prepararse mediante diversos procedimientos. En un procedimiento, los poliuretanos terminados en silano se preparan mediante la reacción de diisocianatos con poliéter polioles para formar prepolímeros terminados en isocianato, los cuales, a continuación, se hacen reaccionar con aminosilanos para formar los poliuretanos terminados en silano. Igualmente, pueden prepararse los sellantes mediante la reacción de mooles insaturados con diisocianatos para formar compuestos intermedios que contienen grupos finales insaturados y, a continuación, la conversión de estos grupos insaturados a grupos alcoxisisilano mediante hidrosililación. En otro procedimiento preferido, los sellantes se preparan en una etapa mediante la reacción de poliéter dioles con isocianatosilanos.

Para ser útiles como sellantes, los poliuretanos terminados en silano deberían tener un peso molecular promedio en número de 6.000 hasta 20.000. Un procedimiento de obtención de este peso molecular es el usar poliéter dioles preparados mediante el procedimiento de KOH y con un peso molecular de 2.000 para preparar los prepolímeros terminados en isocianato. La presencia de grupos uretano da lugar a que los productos tengan una alta viscosidad. Para lograr viscosidades de aplicación adecuadas, la alta viscosidad se reduce mediante la adición de más altas cantidades de plastificante y menores cantidades de cargas, dando como resultado productos sellantes más costosos.

Otro procedimiento de la obtención de sellantes de alto peso molecular es mediante el uso de poliéter dioles de alto peso molecular contenido un bajo grado de instauración y preparados usando catalizadores especiales tal como se describe en los documentos EP-A 0.546.310, EP-A 0.372.651 y DE-A 19.908.562. Cuando se usan estos poliéter dioles, los sellantes resultantes tienen excelente resistencia a la tracción, pero los sellantes son demasiado quebradizos para muchas aplicaciones debido a que el alargamiento es demasiado bajo y el módulo al 100% es demasiado alto.

Un objeto de la presente invención es proporcionar poliéter uretanos que tienen grupos silano reactivos y que son adecuados para uso como sellantes, adhesivos y recubrimientos y que poseen altas resistencias a la tracción y alargamientos y tienen un módulo al 100% reducido cuando se comparan con los productos existentes.

Este objeto puede lograrse con los poliéter uretanos que contienen grupos silano reactivos de acuerdo con la presente invención. Estos poliéter uretanos contienen una mezcla de poliéter uretanos que contienen dos o más grupos silano reactivos con poliéter uretanos que contienen un grupo silano reactivo. Los poliéter uretanos que contienen dos o más grupos silano reactivos se preparan a partir de poliéter polioles de alto peso molecular que tienen un bajo grado de instauración y los grupos silano reactivos se incorporan mediante el uso de aminosilanos primarios. En los poliéter uretanos que contienen un grupo silano reactivo, los grupos silano reactivos se incorporan mediante el uso de silanos amino-funcionales secundarios.

Los poliéter uretanos terminados en silano de acuerdo con la invención son adecuados para la preparación de sellantes o adhesivos que tienen mayores resistencias a la tracción y menores módulos al 100%. Debido al hecho de que estos poliéter uretanos tienen una baja viscosidad, pueden formularse composiciones sellantes con menos de los plastificantes más costosos y más de las cargas menos costosas, dando como resultado sellantes menos costosos.

La preparación de sellantes a partir de mezclas de poliuretanos terminados en silano polifuncionales y monofuncionales son conocidos y están descritos en las patentes de EE.UU. 5.554.709 y 4.857.623 y la patente WO 02/06367. Sin embargo, estas referencias no describen el uso de poliéter polioles que tienen un bajo grado de instauración y silanos aspartato-funcionales para preparar los sellantes.

La preparación de poliéter uretanos terminados en silano a partir de silanos aspartato-funcionales se describe en la patente de EE.UU. 5.364.955 y la patente WO 98/18843. En ambas de estas referencias, los poliéteres usados para preparar poliéter uretanos no tienen un bajo grado de instauración. Además, no se describen mezclas de poliuretanos terminados en silano polifuncionales y monofuncionales. Finalmente, en la última referencia, los poliéteres deben tener 15 hasta 40% en peso de unidades de óxido de etileno.

La patente WO 00/26271 describe la preparación de poliéter uretanos terminados en silano a partir de poliéter polioles que tienen un bajo grado de insaturación y silanos aspartato-funcionales. Los productos se preparan mediante la reacción de diisocianatos con poliéter dioles de alto peso molecular para formar prepolímeros NCO, los cuales, a continuación, se terminan con silanos aspartato-funcionales para formar poliéter uretanos terminados en silano. Esta solicitud no describe mezclas de poliéter uretanos terminados en disilano con poliéter uretanos que contienen un grupo silano reactivo.

# ES 2 302 045 T3

La patente de EE.UU. 6.265.517 describe un procedimiento similar para la preparación de poliéter uretanos terminados en silano a partir de poliéter polioles que tienen un bajo grado de instauración y silanos aspartato-funcionales. La patente requiere que el poliol iniciador tenga un contenido en monool menor de 31% en moles, y expone que un contenido relativamente alto en monool es altamente no deseable debido a que los monooles reaccionan con los isocianatos, reduciendo, de esta forma, la reticulación y curación del prepolímero. Igualmente, la patente requiere que los aspartato silanos estén preparados a partir de dialquil maleatos, en los cuales los grupos alquilo contengan cada uno más de cuatro átomos de carbono.

La patente EP 0.372.561 describe poliéter uretanos que contienen grupos silano reactivos y preparados a partir de poliéter polioles que tienen un bajo grado de instauración. Además, se describen poliéter uretanos que contienen un grupo silano reactivo. Esta solicitud omite reconocer la necesidad de usar silanos amino-funcionales secundarios para incorporar grupos silano reactivos dentro del poliéter uretano que contiene un grupo silano reactivo.

Las solicitudes de patentes en tramitación con la presente, Números de Serie 10/160.463, 10/174.039, 10/160.479 y 10/160.364, describen poliéter uretanos alcoxisilano-funcionales que contienen una mezcla de poliéter uretanos que contienen dos o más grupos silano reactivos con poliéter uretanos que contienen un grupo silano reactivo. Los poliéter uretanos que contienen dos o más grupos silano reactivos se preparan a partir de poliéter polioles de alto peso molecular que tienen un bajo grado de instauración.

La presente invención se refiere a poliéter uretanos alcoxisilano-funcionales, curables mediante la humedad, que contienen:

a) 20 hasta 90% en peso, en base al peso de a) y b), de un poliéter uretano que contiene dos o más grupos silano reactivos y uno o más segmentos de poliéter, en el que los segmentos de poliéter tienen un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 y un grado de insaturación menor de 0,04 miliequivalentes/g, con la condición de que la suma de los pesos moleculares promedio en número de todos los segmentos de poliéter por molécula tenga en promedio de 6.000 hasta 20.000, y en el que los grupos silano reactivos se incorporan mediante la reacción de un grupo isocianato con un compuesto que corresponde a la fórmula:

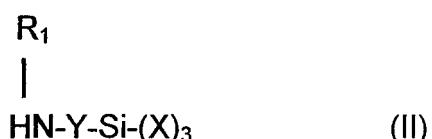


en la que:

X representa grupos orgánicos idénticos o diferentes que son inertes a los grupos isocianato por debajo de 100°C, con la condición de que al menos dos de estos grupos sean grupos alcoxi o aciloxi, e

Y representa un grupo alquíleno lineal o ramificado que contiene 1 hasta 8 átomos de carbono, y

b) 10 hasta 80% en peso, en base al peso de a) y b), de un poliéter uretano que contiene un grupo silano reactivo y uno o más segmentos de poliéter que tienen un peso molecular promedio en número de 1.000 hasta 15.000, en el que los grupos silano reactivos se incorporan mediante la reacción de un grupo isocianato con un compuesto que corresponde a la fórmula:



en la que:

R<sub>1</sub> representa un grupo orgánico que es inerte a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior.

La presente invención se refiere igualmente a composiciones sellantes, adhesivas y de recubrimiento que contienen estos poliéter uretanos.

En los poliéter uretanos, curables mediante la humedad, de acuerdo con la presente invención, los poliéter uretanos a) están presentes en una cantidad mínima de 20% en peso, preferiblemente 30% en peso y más preferiblemente 40% en peso. La cantidad máxima de polímeros a) es de 90% en peso, preferiblemente 80% en peso y más preferiblemente 70% en peso. Los poliéter uretanos b) están presentes en una cantidad mínima de 10% en peso, preferiblemente 20% en peso y más preferiblemente 30% en peso. La cantidad máxima de polímeros b) es de 80% en peso, preferiblemente 70% en peso y más preferiblemente 60% en peso. Los porcentajes anteriores están basados en el peso total de los poliéter uretanos a) y b).

Los polímeros adecuados para uso como componente a) incluyen poliéter uretanos que contienen uno o más, preferiblemente un segmento de poliéter que tiene un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 20.000,

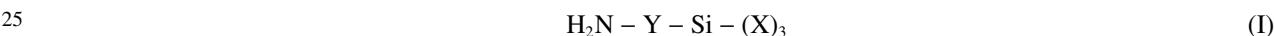
## ES 2 302 045 T3

preferiblemente 6.000 hasta 15.000 y más preferiblemente 8.000 hasta 12.000. Cuando los segmentos de poliéter tienen un peso molecular promedio en número de 3.000, por ejemplo, en ese caso, deben estar presentes dos o más de estos segmentos de manera que los pesos moleculares promedios en número de todos los segmentos de poliéter por molécula tengan un promedio de 6.000 hasta 20.000. Los polímeros a) contienen igualmente dos o más, preferiblemente dos 5 grupos silano reactivos. Los grupos silano reactivos se incorporan mediante la reacción de un grupo isocianato con un compuesto que corresponde a la fórmula I.

De acuerdo con la presente invención, el término “grupo silano reactivo” significa un grupo silano que contiene al menos dos grupos alcoxi o aciloxi definidos por el substituyente “X”. Un grupo silano que contiene dos o tres 10 grupos alcoxi y/o aciloxi se considera que es un grupo silano reactivo. Igualmente, un uretano es un compuesto que contiene uno o más grupos uretano y/o urea. Preferiblemente, estos compuestos contienen uno o más grupos uretano y opcionalmente pueden contener grupos urea. Más preferiblemente, estos compuestos contienen tanto grupos uretano como urea.

15 Los polímeros a) pueden prepararse mediante diversos procedimientos. Por ejemplo, pueden prepararse mediante la reacción de un poliéter de alto peso molecular que contiene al menos dos grupos reactivos isocianato, preferiblemente grupos hidroxilo, con un exceso de un poliisocianato, preferiblemente un diisocianato, para formar un prepolímero NCO. A continuación, el prepolímero NCO se hace reaccionar con un aminosilano que corresponde a la fórmula I 20 para formar los polímeros a). Igualmente, los polímeros a) pueden prepararse mediante la reacción de un exceso de un poliisocianato con un aminosilano para formar un monoisocianato y, a continuación, hacer reaccionar el compuesto intermedio resultante con un poliéter de alto peso molecular para formar los polímeros a).

Los aminosilanos adecuados son aquellos que corresponden a la fórmula I:



en la que:

30 X representa grupos orgánicos idénticos o diferentes que son inertes a los grupos isocianato por debajo de 100°C, con la condición de que al menos dos de estos grupos sean grupos alcoxi o aciloxi, preferiblemente grupos alquilo o alcoxi que tengan 1 hasta 4 átomos de carbono y más preferiblemente grupos alcoxi, y

35 Y representa un grupo alquileno lineal o ramificado que contiene 1 hasta 8 átomos de carbono, preferiblemente un grupo lineal que contiene 2 hasta 4 átomos de carbono o un grupo ramificado que contiene 5 hasta 6 átomos de carbono, más preferiblemente un grupo lineal que contiene 3 átomos de carbono.

Especialmente preferidos son los compuestos en los cuales X representa metoxi, grupos etoxi o grupos propoxi, 40 más preferiblemente metoxi o grupos etoxi, e Y es un grupo lineal que contiene 3 átomos de carbono.

Los ejemplos de aminoalquil alcoxilanos y aminoalquil aciloxilanos adecuados que corresponden a la fórmula I, incluyen 3-aminopropil-triaciloxilano; 3-aminopropil-metildimetoxilano; 6-aminohexil-tributoxilano; 3-aminopropil-trime-toxisilano; 3-aminopropil-trietoxilano; 3-aminopropil-metildietoxilano; 5-amino-pentil-trimetoxilano; 5-aminopentil-trietoxilano; 4-amino-3,3-dimetilbutil-trime-toxisilano; y 3-aminopropil-triisopropoxilano. 45 El 3-aminopropil-trimetoxilisnao y 3-aminopropil-trietoxilano son particularmente preferidos.

Los poliisocianatos adecuados que pueden usarse para preparar los polímeros a) son conocidos e incluyen diisocianatos orgánicos monómeros representados por la fórmula, R(NCO)<sub>2</sub>, en la que R representa un grupo orgánico obtenido mediante la separación de los grupos isocianato a partir de un diisocianato orgánico que tiene un peso molecular de 112 hasta 1.000, preferiblemente 140 hasta 400. Los diisocianatos preferidos son los representados por la 50 fórmula anterior, en la que R representa un grupo hidrocarburo alifático divalente que tiene desde 4 hasta 18 átomos de carbono, un grupo hidrocarburo cicloalifático divalente que tiene desde 5 hasta 15 átomos de carbono, un grupo hidrocarburo aralífatico divalente que tiene desde 7 hasta 15 átomos de carbono, o un grupo hidrocarburo aromático divalente que tiene 6 hasta 15 átomos de carbono.

55 Los ejemplos de diisocianatos orgánicos adecuados incluyen 1,4-tetrametileno diisocianato, 1,6-hexametileno diisocianato, 2,2,4-trimetil-1,6-hexametileno diisocianato, 1,12-dodecametileno diisocianato, ciclohexano-1,3- y -1,4-diisocianato, 1-isocianato-2-isocianatometil ciclopentano, 1-isocianato-3-isocianantometil-3,5,5-trimetilciclohexano (isoforona diisocianato o IPDI), bis-(4-isocianatociclohexil)-metano, 1,3- y 1,4-bis-(isocianatometil)-ciclohexano, bis-(4-isocianatociclohexil)-metano, 2,4'-diisocianato-diciclohexil metano, bis-(4-isocianato-3-metil-ciclohexil)-metano,  $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametil-1,3- y/o -1,4-xilileno diisocianato, 1-isocianato-1-metil-4(3)-isocianatometil ciclohexano, 2,4-y/o 2,6-hexahidro-toluileno diisocianato, 1,3- y/o 1,4-fenileno diisocianato, 2,4- y/o 2,6-toluileno diisocianato, 2,4-y/o 4,4'-difenilmetano diisocianato y 1,5-diisocianato naftaleno y mezclas de los mismos.

65 Igualmente, pueden usarse poliisocianatos monómeros que contienen 3 o más grupos isocianato tal como 4-isocianatometil-1,8-octametileno diisocianato y poliisocianatos aromáticos tal como 4,4',4''-trifenilenometano triisocianato y polifenil polimetileno poliisocianatos obtenidos mediante la fosgenación de condensados de anilina/formaldehído. Son igualmente adecuados, aunque menos preferidos, los aductos de poliisocianato preparados a partir de los polii-

# ES 2 302 045 T3

socinatos monómeros anteriores y que contienen grupos isocianurato, uretdiona, biuret, uretano, alofanato, iminooxadiacina diona, carbodiimida y/o oxadiacina triona.

5 Los diisocianatos preferidos incluyen bis-(4-isocianatociclohexil)-metano, 1,6-hexametileno diisocianato, isoforona diisocianato,  $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -tetrametil-1,3- y/o -1,4-xilileno diisocianato, 2,4- y/o 2,6-toluileno diisocianato, y 2,4- y/o 4,4'-difenilmetano diisocianato. Son especialmente preferidos el isoforona diisocianato, 2,4-toluileno diisocianato y mezclas de 2,4- y 2,6-toluileno diisocianato.

10 Los polioles adecuados para la preparación de los polímeros a) son poliéter polioles, preferiblemente dioles, que tienen un peso molecular promedio en número de al menos 3.000, en algunos casos al menos 6.000 y en otros casos al menos 8.000. Igualmente, el peso molecular promedio en número del poliéter poliol puede ser de hasta 20.000, en algunos casos de hasta 15.000 y en otros casos de hasta 12.000. El peso molecular promedio en número del poliéter poliol puede variar y estar comprendido dentro del intervalo entre cualquiera de los valores anteriormente mencionados.

15 20 Los poliéteres tienen un grado total máximo de instauración de 0,1 miliequivalentes/g (meq/g) o menor, en algunos casos menor de 0,04 (meq/g) en otros casos menor de 0,02 meq/g, en algunas situaciones menor de 0,01 meq/g en otras situaciones 0,007 meq/g o menor, y en situaciones particulares 0,005 meq/g o menor. La cantidad de instauración variará dependiendo del procedimiento usado para preparar el poliéter así como el peso molecular del poliéter. Dichos poliéter dioles son conocidos y pueden producirse, a modo de un ejemplo no limitativo, mediante la propoxilación de moléculas iniciadoras adecuadas. Como otro ejemplo no limitativo, pueden igualmente usarse cantidades menores (de hasta 20% en peso, en base al peso del poliol) de óxido de etileno. Si se usa óxido de etileno, este puede usarse como el iniciador o para terminar los grupos de óxido de polipropileno. Los ejemplos de moléculas iniciadoras adecuadas incluyen dioles tales como etileno glicol, propileno glicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol y 2-etil-hexanodiol-1,3. Son igualmente adecuados los polietileno glicoles y polipropileno glicoles.

30 Los procedimientos adecuados para la preparación de poliéter glicoles son conocidos y están descritos, por ejemplo, en los documentos EP-A 283 148; US-A 3.278.457; US-A 3.427.256; US-A 3.829.505; US-A 4.472.560; US-A 3.278.458; US-A 3.427.334; US-A 3.941.849; US-A 4.721.818; US-A 3.278.459; US-A 3.427.335 y US-A 4.355.188. Preferiblemente, estos se preparan usando cianuros de metal doble como catalizadores.

35 Además de los poliéter polios, pueden igualmente usarse cantidades menores (de hasta 20% en peso, en base al peso del poliol) de alcoholes dihídricos y trihídricos de bajo peso molecular que tienen un peso molecular de 32 hasta 500. Los ejemplos adecuados incluyen etileno glicol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, glicerina o trimetilolpropano. No obstante, el uso de alcoholes de bajo peso molecular es menos preferido.

40 Igualmente, es posible de acuerdo con la presente invención, usar aminopoliéteres en lugar de los poliéter polioles. Los aminopoliéteres pueden prepararse mediante la aminación de los poliéter polioles correspondientes de una manera conocida.

45 Cuando se preparan los polímeros a) a partir de un diisocianato, un diol y un aminosilano, se hace reaccionar el diisocianato con el diol a una relación equivalente de grupos isocianato a grupos hidroxilo de aproximadamente 2:1 para formar un prepolímero NCO. Además del aducto 2/1 del diisocianato y el diol, se forman igualmente cantidades menores de oligómeros de peso molecular más alto, tales como el aducto 3/2, etc. Cuando se forman estos oligómeros, la mezcla de reacción contiene igualmente una cantidad menor de diisocianato sin reaccionar, el cual puede separarse, por ejemplo, mediante destilación, o el cual puede mantenerse en la mezcla de reacción.

50 A continuación, el prepolímero NCO se hace reaccionar con el aminosilano a una relación equivalente de grupos isocianato a grupos amino de aproximadamente 1:1. El poliéter uretano a) resultante contiene los productos de reacción de los prepolímeros NCO con los aminosilanos y opcionalmente los polímeros c), los cuales son los productos de reacción de diisocianatos monómeros con los aminosilanos. Los polímeros c) están preferiblemente presentes en una cantidad menor del 2% en peso, más preferiblemente menor del 1% en peso, en base al peso del poliéter uretano a). Cuando existen presentes polímeros c), estos están presentes preferiblemente en una cantidad de al menos 0,1% en peso, más preferiblemente al menos 0,5% en peso, en base al peso del poliéter uretano a).

60 De manera similar a los polímeros a), los polímeros b) contienen igualmente uno o más segmentos de poliéter, pero solamente contienen un grupo silano reactivo. Los polímeros b) pueden prepararse mediante diversos procedimientos. Por ejemplo, pueden prepararse mediante la reacción de un poliéter de alto peso molecular que contiene un grupo reactivo isocianato, preferiblemente un grupo hidroxilo, con un exceso de un poliisocianato, preferiblemente un diisocianato. La cantidad del isocianato y del poliéter se selecciona de manera tal que el producto resultante contenga un grupo isocianato.

65 Por ejemplo, cuando se hace reaccionar un diisocianato con un monool usando mezclas equimolares de los reactantes, el producto resultante contiene un promedio de un grupo isocianato. Además del compuesto intermedio monoisocianato, el cual es el aducto 1/1 del monool y el diisocianato, la mezcla de reacción contiene igualmente cantidades menores de polímeros no funcionales d), los cuales se forman mediante la reacción de dos moléculas del monool con una molécula del diisocianato. La mezcla de reacción puede contener igualmente una cantidad menor

## ES 2 302 045 T3

del diisocianato sin reaccionar, el cual puede separarse, por ejemplo, mediante destilación, o puede permanecer en la mezcla de reacción.

De acuerdo con la presente invención, es posible igualmente hacer reaccionar cantidades adicionales del monool 5 con el diisocianato. Cuando la reacción se lleva a cabo de esta manera, se forman cantidades adicionales de los polímeros no funcionales d). Estos polímeros se mantienen en la mezcla de reacción y funcionan como plastificantes durante el uso posterior de los poliéter uretanos, curables mediante la humedad, de acuerdo con la invención.

La mezcla de reacción que contiene el compuesto intermedio monoisiocianato se hace reaccionar con un compuesto 10 que contiene un grupo reactivo isocianato, preferiblemente un grupo -NH, y uno o más, preferiblemente un grupo silano reactivo para formar el poliéter uretano b). La mezcla de reacción contiene igualmente los polímeros e), los cuales son los productos de reacción de todos los disiocianatos monómeros presentes en la mezcla de reacción con los silanos isocianato-reactivos. Los polímeros e) se consideran una parte del poliéter uretano b), incluso considerando que contienen dos grupos silano reactivos.

15 Los polímeros no funcionales d) están presentes preferiblemente en una cantidad menor de 60% en peso, más preferiblemente menor de 30% en peso y lo más preferiblemente menor de 10% en peso, en base al peso del poliéter uretano b). Cuando los polímeros d) están presentes, estos preferiblemente están presentes en una cantidad de al menos 0,1% en peso, más preferiblemente al menos 0,5% en peso.

20 Los polímeros e) están presentes preferiblemente en una cantidad menor de 2% en peso, más preferiblemente menor de 1% en peso, en base al peso del poliéter uretano b). Cuando los polímeros e) están presentes, estos están presentes preferiblemente en una cantidad de al menos 0,1% en peso y más preferiblemente al menos 0,5% en peso, en base al peso del poliéter uretano a).

25 Los polímeros b) pueden prepararse igualmente mediante la reversión de estas etapas y la reacción de un exceso de un poliisocianato con un silano isocianato-reactivo y, a continuación, la reacción del compuesto intermedio resultante con el poliéter de alto peso molecular. Las mezclas de polímeros b), d) y e) se formarán igualmente cuando las etapas del procedimiento se llevan a cabo en este orden.

30 Los poliisocianato adecuados para la preparación de los polímeros b) son los anteriormente establecidos como adecuados para la preparación de los polímeros a). Los diisocianato monómeros son los preferidos. Igualmente, son adecuados los prepolímeros NCO difuncionales anteriormente establecidos para la preparación de los polímeros a). Si el prepolymero NCO contiene segmentos de poliéter de alto peso molecular, en ese caso, pueden usarse igualmente 35 monooles de bajo peso molecular para preparar los compuestos intermedios monoisiocianato anteriormente descritos.

Los monooles adecuados para la preparación de los polímeros b) son poliéter monooles que tienen un peso molecular promedio en número de 1.000 hasta 15.000, preferiblemente 3.000 hasta 12.000 y más preferiblemente 6.000 hasta 12.000. Los poliéter monooles se preparan mediante la alcoxilación de compuestos iniciadores monofuncionales con óxidos de alquíleno, preferiblemente óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno, más preferiblemente óxido de propileno. Si se usa óxido de etileno, este se usa en una cantidad de hasta 40% en peso, en base al peso 40 del poliéter. Los poliéteres se preparan preferiblemente o bien mediante el procedimiento de KOH o bien mediante catalizador de cianuro de metal mezclado. Este último procedimiento da como resultado productos con un bajo grado de instauración.

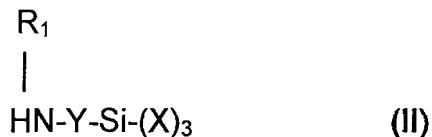
45 Preferiblemente, los poliéteres tienen un grado total máximo de insaturación de 0,1 miliequivalentes/g (meq/g) o menor, en algunos casos menor de 0,04 (meq/g) en otros casos menor de 0,02 meq/g, en algunas situaciones menor de 0,01 meq/g, en otras situaciones 0,007 meq/g o menor, y en situaciones particulares 0,005 meq/g o menor. La cantidad de instauración variará dependiendo del procedimiento usado para preparar el poliéter así como el peso molecular 50 del poliéter. Estos poliéter monooles son conocidos y pueden producirse, como ejemplos no limitativos, mediante los procedimientos establecidos anteriormente para la preparación de poliéter polioles, siendo un ejemplo no limitativo mediante la propoxilación de moléculas iniciadoras adecuadas. En otro ejemplo no limitativo, pueden igualmente usarse cantidades menores (de hasta 20% en peso, en base al peso del poliol) de óxido de etileno. Al igual que con los poliéteres a-i), si se usa óxido de etileno, este se usa preferiblemente como el iniciador o para terminar los grupos de óxido de propileno.

Los ejemplos de moléculas iniciadoras adecuadas incluyen alcoholes alifáticos, cicloalifáticos y aralifáticos, fenol y fenoles sustituidos, tal como metanol, etanol, los propanoles, butanoles, pentanoles y hexanoles isómeros, ciclohexanol y compuestos de peso molecular superior tal como nonilfenol, 2-etilhexanol y una mezcla de alcoholes primarios, lineales, de C<sub>12</sub> hasta C<sub>15</sub> (Neodol 25, disponible de Shell). Son igualmente adecuados los alcoholes insaturados tales como alcohol alílico; y ésteres hidroxi-funcionales tal como acetato de hidroxietilo y acrilato de hidroxietilo. Los preferidos son los compuestos monohidroxi de peso molecular superior, especialmente nonil fenol y mezclas de 60 alcoholes primarios, lineales, de C<sub>12</sub> hasta C<sub>15</sub>.

65 Igualmente, es posible, de acuerdo con la presente invención, usar monoaminopolímeros en lugar de los poliéter monooles. Estos aminopolímeros pueden prepararse mediante la aminación de los poliéter monooles correspondientes de una manera conocida.

# ES 2 302 045 T3

Los silanos isocianato-reactivos adecuados para uso en la preparación de los polímeros b) incluyen los que corresponden a la fórmula:



10

en la que:

X e Y son tal como anteriormente se han definido, y

15

R<sub>1</sub> representa un grupo orgánico que es inerte a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior, preferiblemente un grupo alquilo, cicloalquilo o aromático que tiene 1 hasta 12 átomos de carbono y más preferiblemente un grupo alquilo, cicloalquilo o aromático que tiene 1 hasta 8 átomos de carbono.

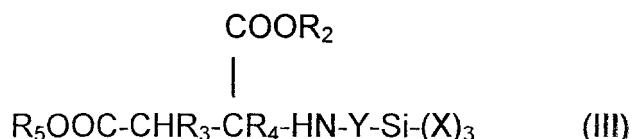
20

Los ejemplos de aminoalquil alcoxilanos y aminoalquil aciloxilanos adecuados de fórmula IV, que contienen grupos amino secundarios, incluyen N-fenilaminopropil-trimetoxsilano (disponible como A-9669 de OSI Corporation), N-ciclohexilaminopropil-trietoxsilano, N-metilaminopropil-trimetoxsilano, N-butilaminopropil-trimetoxsilano, N-butilaminopropil-triaciloxsilano, 3-(N-etil)amino-2-metil-propil-trimetoxsilano, 4-(N-etil)amino-3,3-dimetilbutil-trimetoxsilano y el alquil dietoxi, alquil dimetoxi y alquil diaciloxi-silanos correspondientes, tal como 3-(N-etil)amino-2-metilpropil-metildimetoxsilano.

25

Un grupo especial de compuestos que contienen grupos alcoxilano y que corresponden a la fórmula II, son los que contienen grupos aspartato y que corresponden a la fórmula III

30



35

en la que:

40

X e Y son tal como anteriormente se han definido,

R<sub>2</sub> y R<sub>5</sub> son idénticos o diferentes y representan grupos orgánicos que son inertes a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior, preferiblemente grupos alquilo que tienen 1 hasta 4 átomos de carbono, tales como grupos metilo, etilo o butilo, y

45

R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son idénticos o diferentes y representan hidrógeno o grupos orgánicos que son inertes frente a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior, preferiblemente hidrógeno.

50

Los compuestos de fórmula III se preparan mediante la reacción de los aminosilanos de fórmula I con ésteres del ácido maleico o fumárico que corresponden a la fórmula IV:



55

Los ejemplos de aminosilanos son los previamente establecidos para la preparación de los polímeros a). Los ejemplos de ésteres del ácido maleico o fumárico opcionalmente substituidos adecuados para la preparación de los aspartato silanos, incluyen los ésteres dimetilo, dietilo, dibutilo (por ejemplo, di-n-butilo), diamilo, di-2-ethylhexilo y ésteres mezclados basados en la mezcla de estos y/o otros grupos alquilo de ácido maleico y ácido fumárico; y los ésteres de ácido malélico y fumárico correspondientes substituidos mediante metilo en la posición 2- y/o 3-. Los ésteres dimetilo, dietilo y dibutilo del ácido maleico son los preferidos, aunque los ésteres dietilo son especialmente preferidos.

60

La reacción de aminas primarias con ésteres de ácido maleico o fumárico para formar los aspartato silanos de fórmula III es conocida y está descrita, por ejemplo, en la patente de EE.UU. 5.364.855, la cual se incorpora aquí como referencia.

65

En lugar de usar un aminosilano, es posible igualmente preparar los poliéter uretanos b) mediante el uso del compuesto hidroxi obtenido mediante la reacción de un aminosilano secundario con un carbonato cíclico tal como carbonato de etileno o propileno.

## ES 2 302 045 T3

De acuerdo con otra realización de la presente invención, es posible evitar la necesidad de preparar por separado un poliéter monoool de alto peso molecular mediante la conversión de un poliéter diol de alto peso molecular en un monoool mediante su reacción con un monoisiocianato. Una alternativa adicional para la preparación de un poliéter monoool es hacer reaccionar un mol de un diol con un cloruro de monoácido. Otro procedimiento para la preparación 5 de un monoool de alto peso molecular es hacer reaccionar un mol de un monoool y un mol de un diol con un mol de un diisiocianato. Cualquiera de ellos o ambos monoool y diol pueden contener segmentos de poliéter de alto peso molecular. Los poliéter monooles obtenidos a partir de estos procedimientos pueden usarse, a continuación, para preparar los polímeros b) usando los procedimientos anteriormente descritos.

10 Si se usan dos moles de un diisiocianato en el último procedimiento, en ese caso, el producto resultante es un monoisiocianato que puede hacerse reaccionar con un compuesto isocianato-reactivo que contenga un grupo alcoxilano para formar los polímeros b). Otro procedimiento para la formación de este monoisiocianato es hacer reaccionar un prepolímero NCO, tal como los anteriormente descritos, para la preparación de los polímeros a), con un monoalcohol.

15 Las poliéter monoaminas, las cuales han sido descritas también como adecuadas para la preparación de los polímeros b), pueden hacerse reaccionar de la misma manera que los poliéter monooles.

En otra realización, se prepara un poliéter monoool mediante la alcoxilación de un hidroxialquil (met)acrilato. El 20 poliéter monoool resultante se hace reaccionar con un monoisiocianato para formar un compuesto intermedio insaturado. A continuación, este compuesto intermedio se hace reaccionar con un aminosilano primario o secundario o un tiosilano para incorporar grupos silano mediante una adición de Michael.

Las composiciones de la presente invención pueden curarse en la presencia de agua o humedad para preparar 25 recubrimientos, adhesivos o sellantes. Las composiciones curan mediante "policondensación de silano" a partir de la hidrólisis de grupos alcoxilano para formar grupos Si-OH y su posterior reacción o bien con grupos Si-OH o bien Si-OR, para formar grupos siloxano (Si-O-Si).

Pueden usarse catalizadores básicos o ácidos adecuados para promover la reacción de curado. Los ejemplos incluyen ácidos tales como ácido paratolueno sulfónico; sales metálicas tales como dilaurato de dibutil estaño; aminas terciarias tales como trietilamina o trietileno diamina; y mezclas de estos catalizadores. Los aminoalquil trialcoxilanos básicos, de bajo peso molecular, anteriormente descritos, aceleran igualmente el endurecimiento de los compuestos de acuerdo con la invención.

Las composiciones de un componente pueden estar, generalmente, o bien libres de disolvente o bien contener 30 hasta 70%, preferiblemente hasta 60% de disolventes orgánicos, en base al peso de la composición de un componente, dependiendo de la aplicación particular. Los disolventes orgánicos adecuados incluyen los que son conocidos o bien a partir de la química del poliuretano o bien a partir de la química de los recubrimientos.

Las composiciones pueden contener igualmente aditivos conocidos, tales como agentes igualadores, agentes humectantes, agentes de control del flujo, agentes antipiel de naranja, agentes antiespumación, cargas, (tales como yeso, cal, harina, sílice precipitada y/o pirogénica, silicatos de aluminio y ceras de alto punto de ebullición), reguladores de la viscosidad, plastificantes, pigmentos, tintes, absorbedores de UV y estabilizadores contra la degradación térmica y oxidativa.

45 Las composiciones de un componente pueden usarse con cualquier substrato deseado, tales como madera, plásticos, cuero, papel, textiles, vidrio, cerámicas, revoques de yeso, mampostería, metales y cemento. Estas pueden aplicarse mediante procedimientos convencionales, tales como pulverización, extendido, inundación, colada, inmersión, laminación y extrusión.

50 Las composiciones de un componente pueden curarse a temperatura ambiente o a temperatura elevadas. Preferiblemente, las composiciones curables mediante la humedad se curan a temperaturas ambientales.

La invención se ilustra adicionalmente, pero sin pretender estar limitada por los ejemplos siguientes, en los cuales todas las partes y porcentajes son en peso, salvo que se especifique lo contrario.

### Ejemplos

#### *Preparación de aspartato con función silano (SFA 1)*

60 Se preparó una resina de aspartato de acuerdo con la patente de EE.UU. 4.364.955. A un matraz de 5 litros provisto con agitador, termopar, entrada de nitrógeno y embudo de adición con condensador, se agregaron 1483 g (8,27 equivalentes) de 3-aminopropil-trimetoxilano (Silquest A-1110, disponible de OSI Corporation). El embudo de adición se usó para admitir 1423,2 g (8,27 equivalentes) de maleato de dietilo a lo largo de un período de dos horas. La temperatura del reactor se mantuvo a 25°C durante la adición. El reactor se mantuvo a 25°C durante un tiempo adicional 65 de cinco horas al cabo de cuyo tiempo el producto se vertió dentro de recipientes de vidrio y se sellaron bajo una atmósfera de nitrógeno. Después de una semana, el índice de instauración fue de 0,6 lo que indica que la reacción fue ~99% completa.

# ES 2 302 045 T3

Y-9669

N-fenilaminopropil-trimetoxisilano (disponible como A.9669 de OSI Corporation).

5  
A-1110

3-aminopropil-trimetoxisilano (Silquest A-1110, disponible de OSI Corporation).

10  
*Hidroxi poliéter 1*

Un polioxipropileno diol (Acclaim 12200, instauración = 0,007 meq/g, disponible de Bayer Corporation) que tiene una funcionalidad de 2 y el peso equivalente establecido en la Tabla 1.

15

*Preparación de hidroxi poliéter 2*

20 Se cargó nonilfenol (183 g, 0,89 equivalentes) en un reactor de acero inoxidable. Se agregó complejo de hexacianocobaltato de cinc-alcohol terc-butílico (0,143 g, preparado tal como se describe en la patente de EE.UU. No. 5.482.908) y la mezcla se calentó con agitación bajo vacío a 130°C durante una hora para eliminar las trazas de agua del iniciador nonilfenol. Se introdujo óxido de propileno (5517 g, 125,4 equivalentes) dentro del reactor a lo largo de 6 horas. Una vez completada la adición del epóxido, la mezcla se calentó a 130°C hasta que no se produjo disminución adicional de presión. Se interrumpió el vacío y, a continuación, se extrajo el producto del reactor. El poliéter resultante tenía un índice de OH de 8,7, un peso equivalente de 6.411, una instauración = 0,007 meq/g, y una funcionalidad de 1.

25

*Preparación de poliuretanos terminados en silano (STP) 1-4 a partir de aminosilanos*

30

A un matraz de fondo redondo de 5 litros, se acopló un agitador, entrada de nitrógeno, condensador, calentador y embudo de adición. El matraz se cargó con el peso de isoforona diisocianato (IPDI) y el peso del hidroxi poliéter listado en la Tabla 1 y 0,8 g de dilaurato de dibutil estaño. La reacción se calentó a 60°C durante 3 horas hasta que se alcanzó el contenido teórico en isocianato. Se agregó el peso del aminosilano apropiado listado en la Tabla 1. El matraz se calentó a 60°C durante 1 hora más, hasta que se determinó mediante un espectro IR que no quedaba NCO. Como eliminador de la humedad se agregaron 19,9 g de vinil trimetoxisilano.

35

<b>Tabla 1</b>				
STP #*	1	2	3	4
Hidroxi poliéter	1 diol	3 monool	2 monool	2 monool
Peso equivalente	5.475	7.295	7.295	7.295
Peso de la carga, g	744,1	3.683	753,9	934,3
Equivalentes	0,135	0,505	0,103	0,128
IPDI				
Peso de la carga, g	30,2	114,1	23,0	29,8
Equivalentes	0,271	1,010	0,1207	0,256
Tipo de silano reactivo	A-1110	SFA-1	A-1110	Y-9669
Peso de la carga, g	25,0	184,9	9,0	32,9
Equivalentes del peso de la carga, g	0,135	0,505	0,103	0,128
Viscosidad de la resina mPa.s @ 25°C	171.000	8.550	18.100	8.150
Funcionalidad	2	1	1	1
Iniciador monool		Nonil fenol	Nonil fenol	Nonil fenol

# ES 2 302 045 T3

## *Formulación de sellantes de silano*

Los STPs se formularon dentro de sellantes usando la formulación y procedimiento típico siguiente. Los STPs difuncionales se formularon solos y en combinación con los STPs monofuncionales para demostrar los efectos de estas combinaciones.

### *Procedimiento*

10 Lo que sigue a continuación, es el procedimiento y formulación de sellante/adhesivo convencional usado para formular todo diol y mezclas de diol/monool. Los valores dados para cada componente de la fórmula son por ciento en peso del peso total de la fórmula. Se usó un mezclador centrífugo de alta velocidad para mezclar los componentes de la formulación en las etapas dadas a continuación. Cada período de mezclado fue de un minuto de duración a una velocidad de 2.200 rpm.

15

#### *Etapa 1*

20 En un recipiente de mezclado seco, limpio, se cargaron lo siguiente:

STP (mezcla)	37,5
Plastificante	17,5
Promotor de la adhesión	0,8
Catalizador	0,1
Desecante	0,5

25

Los ingredientes se mezclaron durante un minuto de duración a una velocidad de 2.200 rpm.

30

#### *Etapa 2*

Se agregó una porción de la carga al recipiente de mezclado.

Carga	23,6
-------	------

35 Los ingredientes se mezclaron durante un minuto a una velocidad de 2.200 rpm.

#### *Etapa 3*

Se agregó la carga restante al recipiente de mezclado.

Carga	20,0
-------	------

40 Los ingredientes se mezclaron durante un minuto de duración a una velocidad de 2.200 rpm.

#### *Etapa 4*

45 El interior del recipiente de mezclado se raspó y los ingredientes se mezclaron durante un período adicional de un minuto a 2.200 rpm para incorporar toda la carga dentro de la mezcla.

#### *Etapa 5*

50 El producto resultante se desgasificó a 50°C y bajo vacío total (>28 mm Hg) durante una hora. El material se usó inmediatamente. Como plastificante se usó Exxon Jayflex DIDP. Como promotor de la adhesión se usó un aminosilano (Silquest A-1120, disponible de OSI Corporation). Como desecante se usó un viniltrimetilsilano (Silquest A-171, disponible de OSI Corporation). La carga usada fue carbonato cálcico precipitado Specialty Minerals Ultra P Flex (tamaño de partícula media de 0,07 micras). El catalizador usado fue dilaurato de dibutil estaño.

55 Las relaciones en peso de los dioles a monooles en la porción STP de las formulaciones sellantes variaron tal como se estable en la tabla siguiente. Las relaciones en peso están basadas en el peso total de los STPs en la formulación.

60

## ES 2 302 045 T3

### *Curado y ensayo de sellantes de silano*

Las formulaciones sellantes se colaron sobre láminas de polietileno de 6,35 mm de espesor y se curaron en condiciones convencionales de 20°C, 50% de humedad relativa, durante al menos dos semanas antes del ensayo. La resistencia a la tracción, por ciento de alargamiento y módulo al 100% se determinaron de acuerdo con ASTM D-142. Las resistencias al desgarro en matriz "C" se determinaron de acuerdo con ASTM D-624. Los resultados se establecen en la tabla siguiente.

10 Ejemplos 1-13

### *Propiedades para los sellantes*

Ejemplo	STP disilano	STP mono-silano	Relación disilano/ monosilano	Desgarro en matriz C (kg/cm)	Resistencia a la tracción final (kPa)	Módulo de alargamiento @ al 100% (kPa)	Alargamiento (%)
1 (Comp)	1	-	100:0	4,80	3415	2560	174
2	1	2	90:10	6,59	3126	2187	196
3	1	2	80:20	6,23	3043	2049	208
4	1	2	60:40	5,34	2503	1394	254
5	1	2	40:60	3,92	1897	883	281
6 (Comp)	1	3	90:10	5,16	3160	2305	184
7 (Comp)	1	3	80:20	6,05	2884	2104	175
8 (Comp)	1	3	60:40	5,87	2249	1642	160
9 (Comp)	1	3	40:60	4,98	1794	1256	163
10	1	4	90:10	8,19	3174	2242	191
11	1	4	80:20	7,12	2856	2091	171
12	1	4	60:40	4,81	2284	1414	228
13	1	4	40:60	4,63	1697	959	238

50 Las propiedades establecidas en la tabla demuestran las ventajas obtenidas para los sellantes 2-5 y 10-13 de acuerdo con la invención. Estos sellantes, que contienen STPs monofuncionales preparados a partir de un aspartato silano o un aminosilano secundario, proporcionan resistencias a la tracción finales mejoradas, módulos mucho más bajos al alargamiento al 100% y mucho mayores alargamientos que los sellantes comparación 6-9. Los sellantes de comparación 55 contienen STP 3 monofuncional, preparado a partir de un aminosilano primario.

Aunque la invención se ha descrito en detalle en lo precedente con fines de ilustración, se da por entendido que dicho detalle ha sido únicamente con tal fin y que pueden hacerse variaciones en ella por los expertos en la técnica sin apartarse del espíritu y alcance de la invención, excepto en lo que esta pueda estar limitada por las reivindicaciones.

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Un poliéter uretano alcoxisilano-funcional, curable mediante la humedad, que comprende:

5 a) 20 hasta 90% en peso, en base al peso de a) y b), de un poliéter uretano que contiene dos o más grupos silano reactivos y uno o más segmentos de poliéter, en el que los segmentos de poliéter tienen un peso molecular promedio en número de al menos 3.000 y un grado de insaturación menor de 0,04 miliequivalentes/g, con la condición de que la suma de los pesos moleculares promedio en número de todos los segmentos de poliéter por molécula tenga en promedio de 6.000 hasta 20.000, y en el que los grupos silano reactivos se incorporan como el producto de reacción de un grupo isocianato con un compuesto que corresponde a la fórmula:

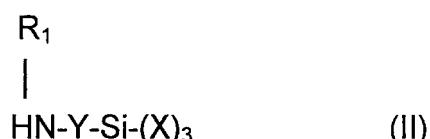


15 en la que:

X representa grupos orgánicos idénticos o diferentes que son inertes a los grupos isocianato por debajo de 100°C, con la condición de que al menos dos de estos grupos sean grupos alcoxi o aciloxi, e

20 Y representa un grupo alquíleno lineal o ramificado que contiene 1 hasta 8 átomos de carbono, y

25 b) 10 hasta 80% en peso, en base al peso de a) y b), de un poliéter uretano que contiene un grupo silano reactivo y uno o más segmentos de poliéter que tienen un peso molecular promedio en número de 1.000 hasta 15.000, en el que los grupos silano reactivos se incorporan mediante la reacción de un grupo isocianato con un compuesto que corresponde a la fórmula:



35

en la que:

40 R<sub>1</sub> representa un grupo orgánico que es inerte a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior.

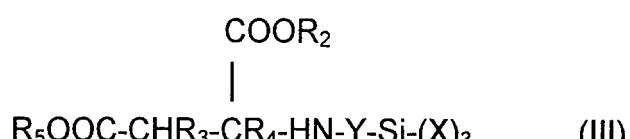
2. El poliéter uretano de la reivindicación 1, en el que:

X representa grupos alcoxi idénticos o diferentes que tienen 1 hasta 4 átomos de carbono,

45 Y representa un radical lineal que contiene 2 hasta 4 átomos de carbono o un radical ramificado que contiene 5 hasta 6 átomos de carbono, y

R<sub>1</sub> representa un grupo alquilo, cicloalquilo o aromático que tiene 1 hasta 12 átomos de carbono.

50 3. El poliéter uretano de la reivindicación 1, en el que los grupos silano reactivos del componente b) se incorporan como el producto de reacción de un grupo isocianato y un compuesto que corresponde a la fórmula:



60

en la que:

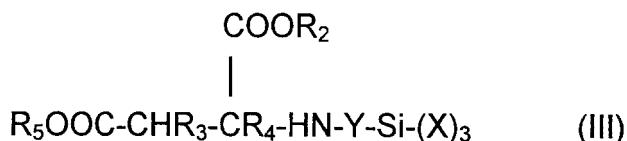
65 R<sub>2</sub> y R<sub>5</sub> son idénticos o diferentes y representan grupos orgánicos que son inertes a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior, y

R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> son idénticos o diferentes y representan hidrógeno o grupos orgánicos que son inertes frente a los grupos isocianato a una temperatura de 100°C o inferior.

# ES 2 302 045 T3

4. El poliéter uretano de la reivindicación 1, en el que los grupos silano reactivos del componente b) se incorporan como el producto de reacción de un grupo isocianato y un compuesto que corresponde a la fórmula:

5



10

en la que:

15

X representa grupos alquilo o alcoxi idénticos o diferentes que tienen 1 hasta 4 átomos de carbono,

20

Y representa un radical lineal que contiene 2 hasta 4 átomos de carbono o un radical ramificado que contiene 5 hasta 6 átomos de carbono,

25

R<sub>2</sub> y R<sub>5</sub> son idénticos o diferentes y representan grupos alquilo que tienen 1 hasta 4 átomos de carbono, y R<sub>3</sub> y R<sub>4</sub> representan hidrógeno.

30

5. El poliéter uretano de la reivindicación 1, en el que el poliéter uretano a) está presente en una cantidad de 30 hasta 80% en peso y el poliéter uretano b) está presente en una cantidad de 20 hasta 70% en peso, en el que los porcentajes están basados en el peso de a) y b).

35

6. El poliéter uretano de la reivindicación 2, en el que el poliéter uretano a) está presente en una cantidad de 30 hasta 80% en peso y el poliéter uretano b) está presente en una cantidad de 20 hasta 70% en peso, en el que los porcentajes están basados en el peso de a) y b).

40

7. El poliéter uretano de la reivindicación 3, en el que el poliéter uretano a) está presente en una cantidad de 30 hasta 80% en peso y el poliéter uretano b) está presente en una cantidad de 20 hasta 70% en peso, en el que los porcentajes están basados en el peso de a) y b).

45

8. El poliéter uretano de la reivindicación 4, en el que el poliéter uretano a) está presente en una cantidad de 30 hasta 80% en peso y el poliéter uretano b) está presente en una cantidad de 20 hasta 70% en peso, en el que los porcentajes están basados en el peso de a) y b).

9. El poliéter uretano de la reivindicación 1, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

50

10. El poliéter uretano de la reivindicación 2, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

55

11. El poliéter uretano de la reivindicación 3, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

60

12. El poliéter uretano de la reivindicación 4, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

65

13. El poliéter uretano de la reivindicación 5, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

14. El poliéter uretano de la reivindicación 6, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

70

15. El poliéter uretano de la reivindicación 7, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.

## ES 2 302 045 T3

16. El poliéter uretano de la reivindicación 8, en el que los segmentos de poliéter del poliéter uretano a) tienen un peso molecular promedio en número de al menos 6.000 y los segmentos de poliéter del componente b) tienen un peso molecular promedio en número de 3.000 hasta 12.000.
- 5      17. Una composición sellante, adhesiva o de recubrimiento que contiene el poliéter uretano alcoxisilano-funcional, curable mediante la humedad, de la reivindicación 1.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65