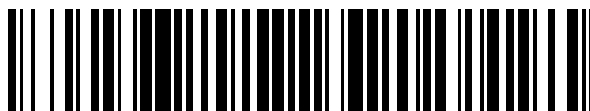


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 572**

51 Int. Cl.:

C08G 18/32 (2006.01)

C08G 18/80 (2006.01)

C09D 175/04 (2006.01)

A01N 33/12 (2006.01)

C08G 18/38 (2006.01)

A01N 55/00 (2006.01)

C08G 18/73 (2006.01)

C08G 18/75 (2006.01)

C09D 175/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2009 E 09753863 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2014 EP 2285857**

54 Título: **Composición antimicrobiana que contiene antimicrobianos unidos covalentemente con una red interpenetrante de poliuretano-silicio**

30 Prioridad:

29.05.2008 EP 08157184

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

14.03.2014

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**MANIVANNAN, RAMANUJACHARY;
THEVIGHA, S. y
FECHTENKÖTTER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 448 572 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

Composición antimicrobiana que contiene antimicrobianos unidos covalentemente con una red interpenetrante de poliuretano-silicio

5 La invención se refiere, en general, a composiciones antimicrobianas, su fabricación y su uso para el recubrimiento de superficies, especialmente para aplicaciones interiores.

10 Las aplicaciones de recubrimiento son cada vez más exigentes en términos de rendimiento, seguridad y cumplimiento ambiental. Los recubrimientos a base de isocianatos y aglutinantes, es decir, componentes que contienen átomos de hidrógeno reactivos con isocianatos, en lo sucesivo denominados recubrimientos de poliuretano, son conocidos por proporcionar alta resistencia química, flexibilidad, resistencia a la abrasión, resistencia a la intemperie y al impacto. La protección conferida por dichos recubrimientos es de particular importancia en los sectores de automoción, construcción, marina y la industria química.

15 Los recubrimientos o películas de poliuretano pueden fabricarse, por ejemplo, mediante la reacción de compuestos que contienen un grupo hidroxilo o amino multifuncional (polioles o poliaminas) e isocianatos multifuncionales (poliisocianatos) por medio de un proceso de polimerización de adición de isocianato. La reacción entre los grupos isocianato (NCO) y los átomos de hidrógeno activos del aglutinante generalmente se acelera por medio de catalizadores.

20 En general, se puede hacer una distinción entre materiales de recubrimiento de un componente (1K) y de dos componentes (2K). Los materiales de recubrimiento de dos componentes no se mezclan hasta poco antes de la aplicación y, por lo tanto, tienen sólo un tiempo de procesabilidad limitada. Los sistemas de este tipo se distinguen por un curado rápido después de que los componentes se hayan mezclado. Por el contrario, los sistemas de un componente tienen una vida útil larga (es decir, la duración de tiempo que un sistema de resina catalizada conserva una viscosidad suficientemente baja para ser utilizada en el procesamiento). Esto se ha logrado hasta la fecha, por ejemplo, mediante el bloqueo de los grupos NCO. Pero cuando se curan tales recubrimientos, los agentes de bloqueo escapan.

25 Las mezclas curables de dos componentes que comprenden poliisocianatos y aglutinantes, especialmente aglutinantes basados en polioles o poliaminas, son bien conocidas en la técnica por proporcionar un excelente rendimiento y curar a bajas temperaturas.

Existe la necesidad en la técnica para aplicar agentes antimicrobianos a composiciones y superficies revestidas.

30 Se sabe cómo revestir dispositivos médicos, por ejemplo, con plata o sales de plata (US-A-5395651). Otro procedimiento para proporcionar superficies antimicrobianas ha sido el uso de agentes antimicrobianos orgánicos, tales como biguanidas (US-A-4999210, 5013306 y 5707366). El uso de aluminosilicatos o zeolitas que contienen iones de ciertos metales se conoce, por ejemplo, de los documentos US-A-452410 y 5556699. Por el documento US-A-6596401 se sabe usar una composición que comprende un copolímero de silano y un agente antimicrobiano en el que el copolímero es el producto de reacción de al menos un poliisocianato, un silano organo-funcional y un poliol.

35 Se sabe por el documento WO 2006/102366 cómo preparar recubrimientos que tienen propiedades antimicrobianas permanentes mediante el uso de un monómero de sal de amonio cuaternario que contiene silicón polimerizable y la copolimerización de dicho compuesto con otro monómero o polímero. Sin embargo, el documento WO 2006/102366 no divulga una red de sílice unida covalentemente ni a un poliuretano ni a un agente antimicrobiano.

40 Es un objeto de la presente invención proporcionar una composición con propiedades antimicrobianas mejoradas

Era otro objeto de la presente invención proporcionar composiciones curables basadas en isocianatos que den lugar a recubrimientos con elevadas propiedades antimicrobianas. Los recubrimientos, además, deben ser resistentes a los productos químicos y a la intemperie. La superficie correspondiente debe ser de alta calidad óptica. Los recubrimientos deben ser suficientemente ignífugos y presentar excelentes características de rendimiento mecánico.

45 Es otro objeto de la presente invención proporcionar recubrimientos que presenten bajos niveles de COV (componentes orgánicos volátiles). En particular, el nivel de COV debido a cualquier catalizador debe ser cero. La composición no debe contener compuestos de metales pesados volátiles, en particular, ningún compuesto organometálico volátil. El catalizador usado para promover la reacción de curado debe exhibir una baja toxicidad y deben ser menos sensible a la hidrólisis.

50 Además, para las composiciones de recubrimiento, especialmente las composiciones para recubrimientos transparentes o de capas de acabado, se desea que el recubrimiento tenga un alto grado de resistencia a los arañazos para proteger la apariencia del sistema de recubrimiento como un todo.

La presente invención proporciona una composición de recubrimiento que tiene propiedades antimicrobianas mejoradas. La composición proporcionada en la presente memoria también proporciona excelentes características de rendimiento a bajas temperaturas y tiene una vida útil más prolongada.

5 La composición de acuerdo con la presente invención puede obtenerse haciendo reaccionar en una primera etapa al menos un poliisocianato A con al menos un componente aglutinante B con al menos dos grupos reactivos con isocianatos y al menos un alcoxisilano C reactivo con isocianatos obteniendo así un poliuretano que contiene grupos siloxi y posteriormente, hidrolizando los grupos siloxi en el poliuretano en una segunda etapa en la presencia de un agente antimicrobiano Z que tiene un resto siloxi y condensando los grupos siloxi hidrolizados dando lugar a la formación de una red de sílice unida covalentemente a un poliuretano y al resto del agente antimicrobiano Z.

10 En una realización preferida, la composición de acuerdo con la presente invención se puede obtener por reacción de 1,1 mol de compuesto A hasta 1,0 moles, especialmente de 0,1 a 0,9 moles de compuesto B, hasta 1,0 moles, en especial 0,1 a 0,9 de compuesto C.

15 En una realización adicional, la cantidad combinada de los componentes B y C es equimolar al componente A.

En una realización adicional, el poliuretano fabricado mediante el procedimiento anterior se combina a continuación con un porcentaje en peso diferente de los componentes Z. El componente Z puede variar desde 1 hasta 10% en peso con respecto al contenido total de PU en una realización preferida.

20 La reacción de los compuestos de acuerdo con la presente invención se puede realizar en muchas variaciones. En una realización, el poliisocianato A se hace reaccionar simultáneamente con ambos componentes reactivos con isocianato B y C.

25 En otra realización, uno o más polioles se hacen reaccionar con un exceso de un diisocianato para formar un prepolímero de poliuretano rematado con isocianato. La formación de este prepolímero se puede facilitar mediante el empleo de un exceso de poliisocianato. En otras palabras, el número de grupos funcionales isocianato presentes en la mezcla de reacción es mayor que el número de grupos de funciones alcohol presente en la mezcla de reacción. Preferiblemente, la relación entre grupos funcionales de isocianato y alcohol u otros grupos funcionales reactivos con isocianato es de 1,1:1 a 2:1. Más preferiblemente, la relación entre grupos funcionales de isocianato y grupos funcionales de alcohol es de 1,5:1 a 2:1, más preferiblemente de 1,6 a 1,8.

30 A continuación, el prepolímero de poliuretano-urea rematado con isocianato se hace reaccionar con un silano organofuncional para formar un copolímero de poliuretano-urea-siloxano que tiene grupos alcoxi colgantes. Cualquier silano organofuncional que tenga al menos dos grupos funcionales, que pueden ser iguales o diferentes, que son reactivos con un grupo funcional isocianato, se puede utilizar en el procedimiento de la presente invención.

35 El copolímero de poliuretano resultante contiene numerosos restos orgánicos libres, especialmente los grupos alcoxi. La hidrólisis y condensación se pueden realizar como se conoce en la técnica de acuerdo con el documento US-A 6 794 527. En una realización, la hidrólisis se lleva a cabo a temperaturas elevadas en presencia de aire. La humedad en el aire provoca la hidrólisis. La reacción de los grupos alcoxi con agua escinde el alcohol del copolímero y deja grupos silanol en lugar de los grupos alcoxi. Los grupos silanol obtenidos reaccionan entre sí produciendo enlaces cruzados en el copolímero.

40 Además, la presente invención proporciona una red interpenetrante de un poliuretano y de sílice unida químicamente a través de grupos que contienen Si que comprenden un agente antimicrobiano unido de forma covalente a dicha red.

Además, la presente invención proporciona un kit que comprende una composición curable que contiene como partes separadas

- 45
- a) al menos un poliisocianato A,
 - b) al menos un componente aglutinante B con al menos dos grupos reactivos con isocianato y al menos un alcoxisilano reactivo con isocianato C y
 - c) un agente antimicrobiano con un resto siloxi.

Componente isocianato (A)

50 Los isocianatos adecuados para la presente invención son conocidos por el experto en la materia o se pueden sintetizar de acuerdo con procedimientos conocidos por el experto en la materia.

Un isocianato a objeto de la presente invención es una molécula orgánica que contiene al menos un grupo -NCO por molécula. Si la molécula de isocianato contiene dos grupos -NCO, es un diisocianato. Un isocianato que contiene dos o más grupos isocianato o un isocianato que representa una mezcla de diferentes isocianatos, donde el número medio de grupos isocianato por molécula es al menos 2, se conoce como poliisocianato a lo largo de la presente

invención.

Se prefiere que el componente isocianato (A) sea un poliisocianato. Preferiblemente el componente isocianato (A) tiene un número medio de al menos 2 grupos NCO por molécula (promedio en número ponderado).

5 El componente (A) puede contener al menos un oligómero de al menos un diisocianato. Como diisocianatos originales se usan preferiblemente diisocianatos que tienen de 4 a 20 átomos de carbono. En principio, los diisocianatos originales se pueden utilizar como tales o como mezcla con oligómeros. Preferiblemente, sin embargo, los diisocianatos se utilizan en forma oligomérica.

10 Ejemplos de diisocianatos convencionales son diisocianatos alifáticos, tales como tetrametilendiisocianato, 1,5-pentametilendiisocianato, hexametilendiisocianato (1,6-diisocianatohexano), octametilendiisocianato, decametilendiisocianato, dodecimetilendiisocianato, tetradecametilendiisocianato, derivados de lisinadiisocianato, trimetilhexanodiisocianato o tetrametilhexanodiisocianato, diisocianatos cicloalifáticos, tales como 1,4-, 1,3- o 1,2-diisocianatociclohexano, 4,4'- o 2,4'-di(isocianatociclohexil)metano, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-(isocianatometil)ciclohexano(isofoconadiisocianato), 1,3- o 1,4-bis(isocianatometil)ciclohexano o 2,4- o 2,6-diisocianato-1-metilciclohexano y mezclas de isómeros 3 (o 4), 8 (o 9)-bis(isocianatometil)tríciclo[5.2.1.02,6]decano y 15 diisocianatos aromáticos, tales como tolueno 2,4- o 2,6-diisocianato y las mezclas de isómeros de los mismos, m- o p-xililenodiisocianato, 2,4'- o 4,4'-diisocianato-difenilmetano y las mezclas de isómeros de los mismos, fenilén 1,3- o 1,4-diisocianato, 1-clorofenileno-2,4-diisocianato, naftilén 1,5-diisocianato, bifenilén 4,4'-diisocianato, 4,4'-diisocianato-3,3'-dimetilbifenilo, 3-metildifenilmetano 4,4'-diisocianato, tetrametilxililendiisocianato, 1,4-diisocianatobenceno o 4,4'-diisocianatodifenil éter.

20 También son adecuados en principio los isocianatos superiores que tienen como promedio más de 2 grupos isocianato. Ejemplos que son adecuados incluyen triisocianatos, tales como triisocianatononano, 2,4,6-triisocianatotolueno, trifenilmetanotriisocianato o éter de 2,4,4'-triisocianato-difenilo o las mezclas de diisocianatos, triisocianatos y poliisocianatos superiores que se obtienen por fosgenación de los correspondientes condensados de anilina/formaldehído y representan poliisocianatos de polifenilo con que contienen puentes de metileno.

25 Se prefieren los diisocianatos cicloalifáticos y alifáticos. Particularmente preferidos son 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-(isocianatometil)-ciclohexano (isofoconadiisocianato), 1,6-diisocianatohexano, 4,4'-di(isocianatociclohexil)metano y mezclas de isómeros 3 (o 4), 8 (o 9)-bis(isocianatometil)tríciclo[5.2.1.02,6]decano.

30 El componente (A) puede comprender poliisocianatos y mezclas que contienen poliisocianato que contienen grupos biuret, uretano, alofanato y/o isocianurato, preferiblemente poliisocianatos que contienen grupos isocianurato y/o poliisocianatos que contienen grupos alofanato. Se da preferencia particular a los poliisocianatos que comprenden predominantemente grupos isocianurato. Con muy especial preferencia la fracción de los grupos isocianurato corresponde a un valor de NCO de al menos 5%, preferiblemente al menos 10%, más preferiblemente al menos 15% en peso (calculado como $C_3N_3O_3$ con una masa molar de 126 g/mol).

Ejemplos de poliisocianatos preferidos como componente (A) incluyen:

35 1) Poliisocianatos que tienen grupos isocianurato y obtenidos a partir de diisocianatos aromáticos, alifáticos y/o cicloalifáticos. Particularmente preferidos aquí son los correspondientes isocianato-isocianuratos alifáticos y/o cicloalifáticos y en particular los basados en hexametilendiisocianato e isofoconadiisocianato. Los isocianuratos presentes son en particular trisisocianatoalquiloisocianuratos o trisisocianatocicloalquiloisocianuratos, que son trímeros cíclicos de los diisocianatos, o son mezclas con sus homólogos superiores, que tienen más de un anillo isocianurato. Los isocianato-isocianuratos tienen generalmente un contenido de NCO de 10 a 30% en peso, en particular de 15 a 25% en peso y una funcionalidad NCO media de 2,6 a 8.

40 2) Uretionadiisocianatos que tienen grupos isocianato aromáticamente, alifáticamente y/o cicloalifáticamente unidos, que tienen preferiblemente grupos unidos alifáticamente y/o cicloalifáticamente y, en particular, los derivados de hexametilendiisocianato o isofoconadiisocianato. Los uretionadiisocianatos son productos de dimerización cíclicos de diisocianatos. Los uretionadiisocianatos se pueden usar como un componente único o como una mezcla con otros poliisocianatos, en particular los mencionados en 1).

50 3) Poliisocianatos que tienen grupos biuret y que tienen grupos isocianato aromáticamente, cicloalifáticamente o alifáticamente unidos, preferiblemente cicloalifáticamente o alifáticamente unidos, en particular tris(6-isocianatohexil)biuret o sus mezclas con sus homólogos superiores. Estos poliisocianatos que tienen grupos biuret, en general tienen un contenido de NCO desde 18 hasta 22% y una funcionalidad NCO promedio de 2,8 a 6.

55 4) Poliisocianatos que tienen grupos uretano y/o grupos alofanato y que tienen grupos isocianato aromáticamente, alifáticamente o cicloalifáticamente unidos, preferiblemente alifáticamente o cicloalifáticamente unidos, que se pueden obtener, por ejemplo, por reacción de cantidades en exceso de hexametilendiisocianato o isofoconadiisocianato con alcoholes mono- o polihídricos, tales como, por ejemplo, metanol, etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol, isobutanol, sec-butanol, terc-butanol, n-hexanol, n-heptanol, n-octanol, n-decanol, n-dodecanol (alcohol laurílico), 2 etilhexanol, n-pentanol, alcohol estearílico, alcohol cetílico, alcohol laurílico, éter

- monometílico de etilenglicol, éter monoetílico de etilenglicol, 1,3-propanodiol monometiléter, ciclopentanol, ciclohexanol, ciclooctanol, ciclododecanol, trimetilolpropano, neopentilglicol, pentaeritritol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,3-propanodiol, 2-etil-1,3-propanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaetilenglicol, glicerol, 1,2-dihidroxiopropano, 2,2-dimetil-1,2-etanodiol, 1,2-butano-diol, 1,4-butanodiol, 3-metilpentano-1,5-diol, 2-etilhexano-1,3-diol, 2,4-dietil-octano-1,3-diol, neopentilglicol hidroxipivalato, ditrimetilolpropano, dipentaeritritol, 2,2-bis(4-hidroxiciclohexil)propano, 1,1-, 1,2-, 1,3-, y 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,2 -, 1,3 -, o 1,4-ciclohexanodiol o mezclas de los mismos. Estos poliisocianatos que tienen grupos uretano y/o alofanato tienen generalmente un contenido de NCO desde 12 hasta 24% en peso, en particular 18-24% en peso para los basados en HDI y una funcionalidad NCO media desde 2,5 hasta 4,5.
- 5) Poliisocianatos que comprenden grupos oxadiazintriona, preferiblemente derivados de hexametilendiisocianato o isoforonadiisocianato. Tales poliisocianatos que contienen grupos oxadiazintriona se pueden preparar a partir de diisocianato y dióxido de carbono.
- 6) Poliisocianatos que comprende grupos iminooxadiazindiona, preferiblemente derivados de hexametilendiisocianato o isoforonadiisocianato. Tales poliisocianatos que comprenden grupos iminooxadiazindiona se pueden preparar a partir de diisocianatos por medio de catalizadores específicos.
- 7) Poliisocianatos modificados con uretonimina.
- 8) Poliisocianatos modificados con carbodiimida.
- 9) Poliisocianatos hiperramificados, del tipo conocido, por ejemplo, de los documentos DE-A1 10013186 o DE-A1 10013187.
- 10) Prepolímeros de poliuretanopoliisocianato, de di- y/o poliisocianatos con alcoholes.
- 11) Prepolímeros de poliurea-poliisocianato.

Los poliisocianatos 1) a 11) se pueden utilizar como una mezcla, si es apropiado también como una mezcla con diisocianatos.

- Se da preferencia a poliisocianatos que contienen grupos isocianurato y/o biuret. Además, estas mezclas pueden contener también cantidades menores de grupos uretdiona, biuret, uretano, alofanato, oxadiazintriona, iminooxadiazindiona y/o uretonimina, preferiblemente menos de 25% en peso, en cada caso, más preferiblemente menos de 20% en peso en cada caso, muy preferiblemente menos de 15% en peso, en cada caso, en particular por debajo de 10% en peso, en cada caso, y especialmente por debajo de 5% en peso, en cada caso, y muy especialmente por debajo de 2% en peso, en cada caso, basado en el grupo funcional respectivo.
- Particularmente preferidos como isocianatos en el componente (A) son isocianuratos de isoforonadiisocianato que tienen un contenido de NCO de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11909 de 16,7%-17,6% y/o una funcionalidad NCO media de 3,0 a 4,0, preferiblemente de 3,0 a 3,7, más preferiblemente de 3,1 a 3,5. Los compuestos de este tipo que contienen grupos isocianurato preferiblemente tienen un número de color HAZEN/APHA de acuerdo con la norma DIN EN 1557 de no más de 150.
- También particularmente preferido como isocianato en el componente (A) es el isocianurato de 1,6-hexametilendiisocianato, que tiene un contenido de NCO de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11909 de 21,5-23,5% y/o una funcionalidad NCO media de 3,0 a 8, preferiblemente DE 3,0 a 3,7, más preferiblemente de 3,1 a 3,5. Los compuestos de este tipo que contienen grupos isocianurato preferiblemente tienen un número de color de acuerdo con la norma DIN ISO 6271 de no más de 60. Los compuestos de este tipo que contienen grupos isocianurato preferiblemente tienen una viscosidad a 23 °C de acuerdo con la norma DIN EN ISO 3219 de 1000 a 20 000 mPas, preferiblemente de 1000 a 4000 mPas, a una velocidad de cizallamiento de 1.000 s⁻¹.

En una realización preferida, el componente isocianato (A) tiene un contenido total de cloro de menos de 400 mg/kg, más preferiblemente un contenido total de cloro de menos de 80 mg/kg, muy preferiblemente menos de 60, en particular menos de 40, especialmente menos de 20, e incluso menos de 10 mg/kg.

45 Componente aglutinante (B)

Los aglutinantes adecuados para la presente invención son conocidos por la persona experta en la materia o se pueden sintetizar de acuerdo con procedimientos conocidos por la persona experta en la materia.

- Un aglutinante para el propósito de la presente invención es un compuesto que contiene al menos dos átomos de hidrógeno reactivos con isocianatos. Preferiblemente, el aglutinante contiene grupos hidroxilo (grupos OH) y/o grupos amino primarios y/o secundarios.

En una realización de la presente invención, un polioli es una molécula orgánica que comprende un número medio de al menos 2 grupos OH por molécula (número ponderado). Además, una poliamina es una molécula orgánica que comprende un número medio de al menos 2 grupos amino primarios o secundarios (es decir, reactivos) por molécula

(número ponderado).

Preferiblemente, el componente aglutinante (B) contiene al menos un poliol o al menos una poliamina o ambos, al menos un poliol y al menos una poliamina. Se da preferencia particular a los componentes aglutinantes (A) que contienen al menos un poliol.

- 5 El componente (B) presenta preferiblemente un índice de OH de acuerdo con la norma DIN 53240-2 de al menos 15, preferiblemente al menos 40, más preferiblemente al menos 60 y muy preferiblemente al menos 80 mg de KOH/g de sólidos de resina. El número de OH puede ser de hasta 350, preferiblemente hasta 240, más preferiblemente hasta 180 y los sólidos de resina muy preferiblemente hasta 140 mg de KOH/g.

- 10 Los números de OH preferidos también son dependientes de la aplicación. De acuerdo con Manfred Bock, "Polyurethane für Lacke und Beschichtungen", p. 80, Vincentz-Verlag, 1999, números de OH inferiores son ventajosas para la adhesión efectiva y el control de la corrosión. Para los materiales de capa superior, por ejemplo, se hace uso de poliacrilatos que tienen números de OH de aproximadamente 40 a 100; para materiales de recubrimiento resistentes a la intemperie, números OH de alrededor de 135 y para una resistencia química elevada, se usan aquellos con números de OH de alrededor de 170 mg de KOH/g de sólidos de resina. Los poliésteres para recubrimientos de aviones tienen en algunos casos números OH mucho más altos.

- 15 Ejemplos de tales aglutinantes preferidos son poliacrilato polioles, poliéster polioles, poliéter polioles, poliuretano polioles; poliurea polioles; poliésterpoliacrilato polioles; poliuretano poliéster polioles; poliacrilato poliuretano polioles, resinas alquídicas modificadas con poliuretano; poliéster de ácidos grasos modificados de poliuretano polioles, copolímeros con éteres de alilo, polímeros de injerto de los grupos indicados de compuesto con, por ejemplo, diferentes temperaturas de transición vítrea y también mezclas de los aglutinantes indicados. Se da preferencia particular a los poliacrilato polioles, poliéster polioles y poliéter polioles, en particular, a al menos un poliacrilato poliol que contiene por molécula, en promedio, al menos dos, preferiblemente de dos a diez, más preferiblemente de tres a diez, y muy preferiblemente de tres a ocho grupos hidroxilo.

- 20 Números preferidos de OH, medidos según la norma DIN 53240-2, son 40 a 350 mg de KOH/g de sólidos de resina para poliésteres, preferiblemente de 80 a 180 mg de KOH/g de sólidos de resina y de 15 a 250 mg de KOH/g de sólidos de resina para poliacrilato-oles, preferiblemente de 80 a 160 mg de KOH/g.

Los aglutinantes pueden, además, tener un número de ácido de acuerdo con la norma DIN EN ISO 3682 de hasta 200 mg de KOH/g, preferiblemente de hasta 150 y más preferiblemente hasta 100 mg de KOH/g.

- 30 El número de ácido debería ser preferiblemente al menos 10, más preferiblemente al menos 80 mg de KOH/g. Alternativamente, puede ser menos de 10, de modo que el aglutinante está prácticamente libre de ácido.

Poliacrilato polioles de este tipo tienen preferiblemente un peso molecular Mn de al menos 1.000, más preferiblemente al menos 2.000 y muy preferiblemente al menos 5000 g/mol. El peso molecular Mn puede ser por ejemplo de hasta 200.000, preferiblemente hasta 100.000, más preferiblemente hasta 80.000 y muy preferiblemente hasta 50.000 g/mol.

- 35 Los poliacrilato polioles son copolímeros de al menos un éster (met)acrílico con al menos un compuesto que tiene al menos uno, preferiblemente exactamente un grupo hidroxilo y al menos uno, preferiblemente exactamente un grupo(met)acrilato.

- 40 Este último puede ser, por ejemplo, monoésteres de ácidos carboxílicos α , β -insaturados, tales como ácido acrílico, ácido metacrílico (denominado en la presente memoria para abreviar como "ácido (met)acrílico"), con dioles o polioles, que tienen preferiblemente de 2 a 20 átomos de C y al menos dos grupos hidroxilo, tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, 1,1-dimetil-1,2-etanodiol, dipropilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, pentaetilenglicol, tripropilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, neopentilglicol, hidroxipivalato de neopentilglicol, 2-etil-1,3-propanodiol, 2-metil-1,3 -propanodiol, 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, 1,6-hexanodiol, 2-metil-1,5-pentanodiol, 2-etil-1,4-butanodiol, 2-etil-1,3-hexanodiol, 2,4-dietil-octano-1,3-diol, 2,2-bis(4-hidroxiciclohexil) propano, 1,1-, 1,2-, 1,3- y 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,2-, 1,3- o 1,4-ciclohexanodiol, glicerol, trimetiletano, trimetilolpropano, trimetilolbutano, pentaeritritol, ditrimetilolpropano, dipentaeritritol, sorbitol, manitol, diglicerol, treitol, eritritol, adonitol (ribitol), arabitól (lixitol), xilitol, dulcitol (galactitol), maltitol, isomalta, poli-THF con un peso molar entre 162 y 4500, preferiblemente de 250 a 2.000, poli-1,3-propanodiol o polipropilenglicol con un peso molar entre 134 y 2.000 o polietilenglicol con un peso molar entre 238 y 2000.

- 50 Se da preferencia a acrilato de 2-hidroxietilo, metacrilato de 2-hidroxietilo, acrilato de 2- o 3-hidroxipropilo, monoacrilato de 1,4-butanodiol o acrilato de 3-(acrililoxi)-2-hidroxipropilo y en particular se da preferencia a acrilato de 2-hidroxietilo y/o metacrilato de 2-hidroxietilo.

- 55 Los monómeros que llevan hidroxilo se utilizan en la copolimerización en una mezcla con otros monómeros polimerizables, preferiblemente monómeros polimerizables por radicales libres, preferiblemente aquellos compuestos por más de 50% en peso de (met)acrilato de alquilo C₁-C₂₀, preferiblemente C₁-C₄, ácido (met)acrílico, compuestos vinilaromáticos que tienen hasta 20 átomos de C, ésteres de vinilo de ácidos carboxílicos que

comprenden hasta 20 átomos de C, haluros de vinilo, hidrocarburos no aromáticos que tienen de 4 a 8 átomos de C y 1 o 2 dobles enlaces, nitrilos insaturados y mezclas de los mismos. Se da preferencia particular a aquellos polímeros compuestos por más de 60% en peso de (met)acrilatos de alquilo C₁-C₁₀, estireno, vinilimidazol o mezclas de los mismos.

- 5 Además de estos, los polímeros pueden comprender monómeros hidroxifuncionales, de acuerdo con el contenido anterior de grupos hidroxilo y, en su caso, otros monómeros, siendo ejemplos epoxi ésteres glicídicos del ácido (met)acrílico, ácidos etilénicamente insaturados, especialmente ácidos carboxílicos, anhídridos de ácido o amidas de ácidos.

- 10 Otros polímeros son, por ejemplo, poliésteres, como los obtenibles por condensación de ácidos policarboxílicos, especialmente ácidos dicarboxílicos, con polioles, especialmente dioles. Con el fin de garantizar una funcionalidad poliéster polioli que sea apropiada para la polimerización, también se hace uso, en parte, de trioles, tetroles, etc. y también triácidos etc.

- 15 Los poliéster polioles son conocidos por ejemplo de Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie, 4ª edición, volumen 19, págs. 62 a 65. Se prefiere el uso de poliéster polioles que se obtienen por reacción de alcoholes dihidrónicos con ácidos carboxílicos dibásicos. En lugar de los ácidos policarboxílicos libres también es posible usar los correspondientes anhídridos policarboxílicos o los correspondientes ésteres policarboxílicos de alcoholes inferiores o mezclas de los mismos para preparar los poliéster polioles. Los ácidos policarboxílicos pueden ser alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos o heterocíclicos y pueden estar sustituidos, dado el caso, por átomos de halógeno, por ejemplo, y/o insaturados. Ejemplos de los mismos que pueden ser mencionados incluyen los siguientes:

- 20 Ácido oxálico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido sebácico, ácido dodecanodioico, ácido o-ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido trimelítico, ácido azelaico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico o ácido tetrahidroftálico, ácido subérico, ácido azelaico, anhídrido ftálico, anhídrido tetrahidroftálico, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido tetracloroftálico, anhídrido endometilentetrahidroftálico, anhídrido glutárico, anhídrido maleico, ácidos grasos diméricos, sus isómeros y productos de hidrogenación y también se emplean los derivados esterificables, tales como anhídridos o ésteres de dialquilo, ésteres de alquilo C₁ C₄, por ejemplo, preferiblemente ésteres de metilo, etilo o n-butilo de los ácidos indicados. Se da preferencia a los ácidos dicarboxílicos de la fórmula general HOOC-(CH₂)_y-COOH, donde y es un número de 1 a 20, preferiblemente un número par de 2 a 20, y preferiblemente ácido succínico, ácido adípico, ácido sebácico, y ácido dodecanodicarboxílico.

- 30 Alcoholes polihídricos adecuados para preparar los poliésteres incluyen 1,2-propanodiol, etilenglicol, 2,2-dimetil-1,2-etanodiol, 1,3-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,3-butanodiol, 1,4-butanodiol, 3-metilpentano-1,5-diol, 2-etilhexano-1,3-diol, 2,4-dietiloctano-1,3-diol, 1,6-hexanodiol, poli-THF con una masa molar de entre 162 y 4.500, preferiblemente de 250 a 2.000, poli-1,3-propanodiol que tiene una masa molar entre 134 y 1.178, poli-1,2-propanodiol que tiene una masa molar entre 134 y 898, polietilenglicol que tiene una masa molar entre 106 y 458, neopentilglicol, hidroxipivalato de neopentilglicol, 2-etil-1,3-propanodiol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2,2-bis(4-hidroxiciclohexil)propano, 1,1-, 1,2-, 1,3- y 1,4-ciclohexanodimetanol, 1,2-, 1,3- o 1,4-ciclohexanodiol, trimetilolbutano, trimetilolpropano, trimetiloletano, neopentilglicol, pentaeritritol, glicerol, ditrimetilolpropano, dipentaeritritol, sorbitol, manitol, diglicerol, treitol, eritritol, adonitol (ribitol), arabitol (lixitol), xilitol, dulcitol (galactitol), maltitol o isomalt, que en su caso pueden haber sido alcoxilados como se describe anteriormente.

- 40 Los alcoholes preferidos son los de la fórmula general HO-(CH₂)_x-OH, donde x es un número de 1 a 20, preferiblemente un número par de 2 a 20. Los preferidos son etilenglicol, butano-1,4-diol, hexano-1,6-diol, octano-1,8-diol y dodecano-1,12-diol. Adicionalmente preferido es neopentilglicol.

- 45 También son adecuados, además, policarbonato dioles del tipo obtenible, por ejemplo, por reacción de fosgeno con un exceso de los alcoholes de baja masa molecular especificados como componentes de síntesis para los poliéster polioles.

- 50 También son adecuados los poliéster dioles a base de lactona, que son homopolímeros o copolímeros de lactonas, preferiblemente aductos de lactonas terminados en hidroxilo con moléculas iniciadoras difuncionales adecuadas. Las lactonas adecuadas son preferiblemente aquellas que se derivan de compuestos de la fórmula general HO-(CH₂)_z-COOH, donde z es un número de 1 a 20 y en donde un átomo de H de una unidad de metileno también puede estar sustituida por un radical alquilo C₁ a C₄. Ejemplos son ε-caprolactona, β-propiolactona, gamma-butirolactona y/o metil-ε-caprolactona, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 6-hidroxil-2-naftoico o pivalolactona y mezclas de las mismas. Ejemplos de componentes iniciadores adecuados incluyen los alcoholes dihidrónicos de baja masa molecular especificados anteriormente como un componente de síntesis para los polioles de poliéster. Los polímeros correspondientes de ε-caprolactona son particularmente preferidos. También se pueden utilizar poliéster dioles o poliéster dioles más bajos como iniciadores para la preparación de los polímeros de lactona. En lugar de los polímeros de lactonas, también es posible usar los correspondientes policondensados químicamente equivalentes de los ácidos hidroxicarboxílicos correspondientes a las lactonas.

También adecuados como polímeros son además polieteroles, que se preparan por reacción de adición de óxido de etileno, óxido de propileno u óxido de butileno con componentes con H activo. También son adecuados policondensados de butanodiol.

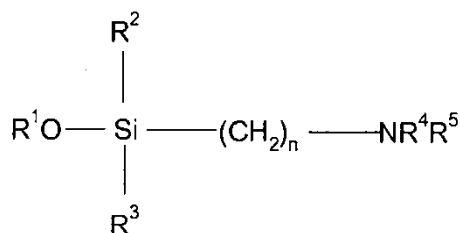
5 Además es posible utilizar ácidos carboxílicos hidroxifuncionales, tales como el ácido dimetilolpropiónico o el ácido dimetilolbutanoico, por ejemplo.

Los polímeros pueden por supuesto también ser compuestos que contienen grupos amino primarios o secundarios.

En una realización, el componente B preferido es polipropilenglicol y/o 1,5-pentanodiol.

Alcoxilano (C)

Un alcoxilano C preferido corresponde a la fórmula



10

en la que

n es un número entero de 1 a 6,

R¹ puede ser H o alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico),

15 R² y R³ son independientemente -OH, OR¹ o alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico),

R⁴ y R⁵ son independientemente H, alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico) y aminoalquilo o hidroxialquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico);

con la condición de que al menos dos grupos reactivos con isocianato estén contenidos en el compuesto C.

En una realización preferida, el alcoxilano tiene un grupo -CH₂CH₂-OH- y/o un grupo -CH₂-CH₂-NH₂ como R⁴ y R⁵.

20 Ejemplos de compuestos alcoxilano C específicos son N-(3-(trimetoxisilil)propil)etilendiamina, 1-(3-(trimetoxisilil)propil)dietilentriamina, bis(3-(metilamino)propil)trimetoxisilano, N-beta-(aminoetil)-gamma-aminopropil-trimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropilmetil-dimetoxisilano, gamma aminopropiltrimetoxisilano, 3-(N-estirilmetil-2-aminoetilamino)propil trimetoxisilano, N-fenil-aminometil-trietoxisilano y bis-(gammatrimetoxisililpropil)amina y combinaciones de los anteriores.

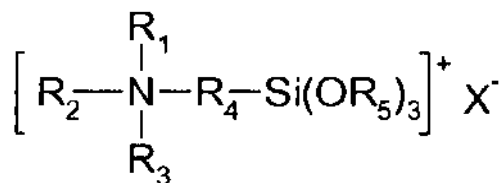
25 En una realización preferida, el compuesto alcoxilano C es 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] o 3-(2-aminoetilamino)propil)trimetoxisilano.

El compuesto alcoxilano C está presente generalmente en la composición en cantidades que van desde aproximadamente 0,01% en moles a aproximadamente 1,00% en moles y preferiblemente de 0,1 a 1% en moles, más preferiblemente de 0,1 a 0,90% en moles basado en el contenido % en moles total del contenido del grupo reactivo con isocianato.

30

Agentes antimicrobianos Z

Los agentes antimicrobianos Z que tienen un resto alcoxilano preferidos están representados por la siguiente fórmula I



Fórmula I

35 en la que

R₁ es un grupo alquilo C1-30, preferiblemente un grupo alquilo C8-30,

R₂ y R₃, R₄ y R₅ son cada uno independientemente un grupo alquilo C1-3 o R₂, R₃ y R₅ son hidrógeno y X es un contraión, tal como Cl⁻, Br⁻, I⁻ o CH₃COO⁻.

5 Ejemplos de compuestos de sal de amonio cuaternario de organosilicio para uso de acuerdo con la invención son cloruro de 3-(trimetoxisilil)-propil-dimetiloctadecilamonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)propil-metil-dioctil amonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)propildimetilcecil amonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)-propil-metildidecil amonio, cloruro de 3-(trimetoxi-silil)propildimetildodecil de amonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)-propil-metildidodecil amonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)propildimetiltetradecil amonio, cloruro de 3-(trimetoxisilil)propil-metildihexadecil de amonio y cloruro de 3-(trimetoxisilil)propil-dimetiloctadecil de amonio.

10 El agente antimicrobiano está presente ventajosamente en la composición en cantidades de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 50% del peso seco de la composición. Las cantidades preferidas del agente son de 1% a 10% de la composición basado en el peso seco de la composición.

Catalizador

La reacción entre poliisocianatos A y el compuesto aglutinante B se realiza preferiblemente mediante el empleo de un catalizador.

15 Ejemplos no limitantes de catalizadores adecuados son aminas terciarias, tales como N,N-dimetilaminoetanol, N,N-dimetil-ciclohexamina-bis(2-dimetil-aminoetil)éter, N-etilmorfolina, N,N,N',N',N"-pentametil-dietilentriamina y 1-2 (hidroxipropil)imidazol y catalizadores metálicos, tales como el estaño, octoato de estaño, dilaurato de dibutilestaño, dilaurato de dioctil o dibutilestaño, mercapturo de dibutilestaño, acetilacetato férrico, octoato de plomo y dirricinoleato de dibutilestaño. El catalizador preferido es el estaño. El catalizador más preferido es dilaurato de dioctil o dibutilestaño.

Otros componentes

Preferiblemente, una composición de acuerdo con la invención comprende, además, un disolvente (D).

25 Ejemplos de disolventes (D) son alcoholes, ésteres, alcoholes de ésteres, éteres, alcoholes de éteres, hidrocarburos aromáticos y/o (ciclo)alifáticos y sus mezclas e hidrocarburos halogenados. A través de las resinas de amino también es posible introducir el alcohol, así como en las mezclas.

Se da preferencia a ésteres alquílicos de ácidos alcanoicos, alcoholes de ésteres alquílicos de ácidos alcanoicos, ésteres alquílicos de ácidos alcanoicos alcoxilados y mezclas de los mismos.

30 Los ejemplos de ésteres incluyen acetato de n-butilo, acetato de etilo, acetato de 1-metoxiprop-2-ilo y acetato de 2-metoxietilo y también los ésteres monoacetílico y diacetílico de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol o tripropilenglicol, tales como, por ejemplo, acetato de butilglicol. Otros ejemplos son los carbonatos, tal como, preferiblemente carbonato de 1,2-etileno, carbonato de 1,2-propileno o carbonato de 1,3-propileno.

Los éteres son, por ejemplo, tetrahidrofurano (THF), dioxano y los éteres de dimetilo, dietilo o dibutilestaño de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol o tripropilenglicol.

35 Los alcoholes son por ejemplo metanol, etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol, isobutanol, sec-butanol, n-hexanol, n-heptanol, n-octanol, n-decanol, n-dodecanol (alcohol laurílico), 2-etilhexanol, ciclopentanol o ciclohexanol.

Alcoholes de ésteres alcanoicos son, por ejemplo, acetatos de éter de monoalquilo (C₁ a C₄) de poli(C₂ a C₃) alquilenglicol. Alcoholes de éter son, por ejemplo, éteres de dialquilo (C₁ a C₄) de poli(C₂ a C₃) alquilenglicol, dipropilenglicol dimetil éter, preferiblemente butil glicol.

40 Mezclas de hidrocarburos aromáticos son aquellas que comprenden predominantemente hidrocarburos aromáticos C₇ a C₁₄ y son capaces de comprender un intervalo de ebullición de 110 a 300 °C, dándose especialmente preferencia a tolueno, o-, m- o p-xileno, isómeros de trimetilbenceno, isómeros de tetrametilbenceno, etilbenceno, cumeno, tetrahidronaftaleno y mezclas que los comprenden.

45 Ejemplos de los mismos son los grados Solvesso® de ExxonMobil Chemical, especialmente Solvesso® 100 (Nº CAS 64742-95-6, predominantemente los aromáticos C₉ y C₁₀, con un intervalo de ebullición de aproximadamente 154 -178 °C), 150 (intervalo de ebullición de aproximadamente 182-207 °C) y 200 (Nº CAS 64742-94-5) y también los grados Shellsol® de Shell, los grados Caromax® de Petrochem Carless, Caromax® 18, por ejemplo, o los productos de DHC, Hydrosol® A/170, por ejemplo. Mezclas de hidrocarburos que comprenden parafinas, cicloparafinas y aromáticos también están disponibles comercialmente con los nombres Kristalloel (por ejemplo, Kristalloel 30, intervalo de ebullición aproximadamente 158-198 °C o Kristalloel 60: Nº CAS 64742-82-1), trementina mineral (*white spirit*) (como, por ejemplo, Nº CAS 64742-82-1) o disolvente nafta (ligero: intervalo de ebullición alrededor de 155-180 °C, (pesado: intervalo de ebullición aproximadamente 225-300 °C). El contenido de compuestos aromáticos de tales mezclas de hidrocarburos es generalmente más de 90%, preferiblemente más de 95%, más preferiblemente más de 98% y muy preferiblemente más de 99% en peso. Puede ser aconsejable utilizar mezclas de hidrocarburos que tienen un contenido de naftaleno particularmente reducido.

ES 2 448 572 T3

La densidad a 20 °C de acuerdo con la norma DIN 51757 de los hidrocarburos puede ser de menos de 1 g/cm³, preferiblemente menos de 0,95 y más preferiblemente menos de 0,9 g/cm³.

El contenido de hidrocarburo alifático es generalmente menos de 5%, preferiblemente menos de 2,5% y más preferiblemente menos de 1% en peso.

5 Los hidrocarburos halogenados son, por ejemplo, clorobenceno y diclorobenceno o sus mezclas de isómeros.

Los hidrocarburos (ciclo)alifáticos son, por ejemplo decalina, decalina alquilada y mezclas de isómeros de alcanos y/o cicloalcanos lineales o ramificados.

Se da preferencia a acetato de n-butilo, acetato de etilo, acetato de 1-metoxiprop-2-ilo, acetato de 2-metoxietilo y mezclas de los mismos.

10 Las mezclas de este tipo pueden ser producidas en una relación de 10:1 volumen a 1:10, preferiblemente en una relación en volumen de 5:1 a 1:5 y más preferiblemente en una relación en volumen de 1:1, sin contar ningún disolvente todavía comprendido en la mezcla de reacción de la transesterificación y en particular ninguno de los alcoholes R₁OH y R₂OH.

15 Los ejemplos preferidos son acetato de butilo/xileno, acetato de metoxipropilo/xileno 1:1, acetato de butilo/disolvente nafta 1:1, acetato de butilo/Solvesso® 100 1:2 y Kristalloel 30/Shellsol® A 3:1.

Los alcoholes son, por ejemplo, metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, n-butanol, sec-butanol, isobutanol, mezclas de isómeros pentanol, mezclas de isómeros hexanol, 2-etilhexanol u octanol.

20 Ejemplos de otros aditivos de recubrimientos (E) típicos que se pueden utilizar incluyen antioxidantes, estabilizantes, activadores (aceleradores), cargas, pigmentos, colorantes, agentes antiestáticos, retardantes de llama, espesantes, agentes tixotrópicos, agentes tensioactivos, modificadores de la viscosidad, plastificantes o agentes quelantes.

Los espesantes adecuados, además de los (co)polímeros (co)polimerizados con radicales libres, incluyen espesantes orgánicos e inorgánicos típicos como hidroximetilcelulosa o bentonita.

Ejemplos de agentes quelantes que se pueden utilizar incluyen ácido etilendiaminoacético y sus sales y β-dicetonas.

25 Las cargas adecuadas comprenden silicatos, siendo ejemplos silicatos obtenibles por hidrólisis de tetracloruro de silicio, tal como Aerosil® de Degussa, tierra silíceas, talco, silicatos de aluminio, silicatos de magnesio, carbonatos de calcio, etc.

30 Los estabilizantes adecuados comprenden absorbentes de UV típicos, tales como oxanilidas, triazinas y benzotriazol (este último disponible como grados Tinuvin® de Ciba-Spezialitätenchemie) y benzofenonas. Pueden ser utilizados solos o junto con captadores de radicales libres adecuados, siendo ejemplos aminas estéricamente impedidas, tales como 2,2,6,6-tetrametilpiperidina, 2,6-di-terc-butilpiperidina o derivados de las mismas, por ejemplo, bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil) sebacato. Los estabilizadores se utilizan generalmente en cantidades de 0,1% a 5,0% en peso, basado en los componentes sólidos comprendidos en la preparación.

35 Asimismo pueden estar comprendidos pigmentos. Pigmentos, según CD Römpp Chemie Lexikon - Versión 1.0, Stuttgart/New York: Georg Thieme Verlag 1995, con referencia a la norma DIN 55943, son colorantes cromáticos o acromáticos en partículas, orgánicos o inorgánicos, que son prácticamente insolubles en el medio de aplicación.

Prácticamente insoluble aquí significa una solubilidad a 25 °C por debajo de 1 g/1.000 g de medio de aplicación, preferiblemente por debajo de 0,5, más preferiblemente por debajo de 0,25, muy preferiblemente por debajo de 0,1 y en particular por debajo de 0,05 g/1.000 g de medio de aplicación.

40 Ejemplos de pigmentos comprenden cualquier sistema deseado de pigmentos de absorción y/o pigmentos de efecto, preferiblemente pigmentos de absorción. No hay restricciones en cuanto al número y la selección de los componentes de pigmento. Estos se pueden adaptar como se desee a los requisitos particulares, tales como la impresión de color deseado, por ejemplo.

45 Por pigmentos de efecto se entienden todos los pigmentos que presentan una construcción en forma de plaquetas y que imparten efectos de color decorativos específicos a un recubrimiento de la superficie. Los pigmentos de efecto comprenden, por ejemplo, todos los pigmentos que imparten efectos que pueden ser empleados comúnmente en el acabado del vehículo y el lacado industrial. Ejemplos de pigmentos de efecto de este tipo son pigmentos metálicos puros, tales como pigmentos de aluminio, de hierro o de cobre, pigmentos de interferencia, tales como la mica recubierta con dióxido de titanio, la mica recubierta con óxido de hierro, la mica recubierta con óxido mixto (por ejemplo, con dióxido de titanio y Fe₂O₃ o dióxido de titanio y Cr₂O₃), aluminio recubierto con óxido metálico o
50 pigmentos de cristal líquido.

Los pigmentos de absorción que confieren color son, por ejemplo, pigmentos de absorción orgánicos o inorgánicos típicos que se pueden utilizar en la industria de los recubrimientos. Ejemplos de pigmentos de absorción orgánicos

son pigmentos azo, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona y pigmentos de pirrolopirrol. Ejemplos de pigmentos de absorción inorgánicos son pigmentos de óxido de hierro, dióxido de titanio y negro de carbono.

5 El contenido de sólidos de las composiciones de recubrimiento de la invención está previsto para los fines de la presente memoria como la relación entre la suma de los componentes (A), (B) y (C) y la suma de los componentes (A), (B), (C) y (D). De acuerdo con la invención, dicho contenido de sólidos es por ejemplo entre 25% y 90% en peso, preferiblemente entre 40% y 80% en peso.

Los componentes (A) y (B) se emplean generalmente en una proporción de 0,2:1 a 5: 1 (basado en la relación entre los grupos NCO en (A) y los grupos OH en (B)), preferiblemente en la relación de 0,4:1 a 3:1, más preferiblemente en la relación de 0,5:1 a 2:1, y muy preferiblemente en la relación de 0,8:1 a 1,2:1.

10 Aplicaciones

Las composiciones de la presente invención son útiles como recubrimientos y, en particular, se pueden utilizar como imprimación, capas superiores o como capas transparentes y/o capas de base en composiciones de capa transparente/capa base. También son útiles en aplicaciones de pulverización.

15 Las composiciones dan lugar a recubrimientos duraderos que reaccionan rápidamente y que tienen una vida útil más larga y un curado excelente. Las composiciones curables de la presente invención proporcionan una capa transparente que tiene una mayor resistencia al rayado. Las composiciones de la presente invención pueden, en principio, también utilizarse como adhesivos, elastómeros y plásticos.

20 Los materiales de recubrimiento de la invención son adecuados para el recubrimiento de sustratos incluyendo madera, papel, textil, cuero, telas no tejidas, superficies de plástico, vidrio, cerámica, materiales de construcción minerales, tales como molduras de cemento y placas de fibrocemento, metales recubiertos o sin recubrir. Se da preferencia al uso de las composiciones curables para el recubrimiento de plásticos o metales, en particular en forma de hojas, más preferiblemente para el recubrimiento de superficies de metal.

25 Los materiales de recubrimiento de la invención son adecuados como recubrimientos interiores o en el recubrimiento de interiores, y también, esto es lo preferido, como o en recubrimientos exteriores, es decir, aplicaciones en las que están expuestos a la luz del día, en partes de edificios, recubrimientos en vehículos y aviones y para aplicaciones industriales. En particular, los materiales de recubrimiento según la invención se usan en la automoción como o en la capa transparente, la capa de base y materiales o imprimación de la capa de acabado. Otras aplicaciones preferidas son el uso de los recubrimientos de latas y recubrimientos de bobinas.

30 Estos son particularmente adecuados para uso como imprimación, materiales de carga, materiales para capas de acabado pigmentadas y materiales para capas transparentes en los sectores de la industria, la madera, recubrimiento de la automoción, especialmente del OEM, acabado o recubrimiento decorativo. Las composiciones de recubrimiento son especialmente adecuadas para aplicaciones donde hay una necesidad de una fiabilidad de aplicación particularmente alta, resistencia a la intemperie externa, cualidades ópticas, resistencia al rayado, resistencia a los disolventes y/o resistencia química.

35 Los sustratos se revisten con los materiales de recubrimiento según la invención de acuerdo con técnicas convencionales que son conocidas para el experto y que implican la aplicación de al menos un material de recubrimiento o formulación de recubrimiento de la invención al sustrato diana con el espesor deseado y la eliminación los componentes volátiles del material de recubrimiento con tratamiento térmico si es apropiado (secado). Esta operación puede, si se desea, repetirse una o más veces. La aplicación sobre el sustrato se puede hacer de una manera conocida, por ejemplo, mediante pulverización, paleta, recubrimiento con cuchilla, aplicación con brocha, laminado, recubrimiento con rodillo o vertido. El espesor del recubrimiento está generalmente en un intervalo de aproximadamente 3 a 1.000 g/m² y preferiblemente de 10 a 200 g/m². Seguidamente puede llevarse a cabo el curado.

45 El curado se lleva a cabo generalmente mediante el secado de los recubrimientos, después de la aplicación del material de recubrimiento a los sustratos, a una temperatura en su caso por debajo de 80 °C, preferiblemente de temperatura ambiente a 60 °C y más preferiblemente de temperatura ambiente a 40 °C, durante un período de hasta 72 horas, preferiblemente hasta 48 horas, más preferiblemente hasta 24 horas, muy preferiblemente hasta 12 horas y, en particular, de hasta 6 horas y sometiendo los recubrimientos aplicados a tratamiento térmico (curado) en una atmósfera que contiene oxígeno, preferiblemente aire o bajo gas inerte, a temperaturas entre 80 y 270, preferiblemente entre 100 y 240 y, más preferiblemente entre 120 y 180 °C. El curado del material de recubrimiento se lleva a cabo como una función de la cantidad de material de recubrimiento aplicada y de la energía de reticulación introducida a través de radiación de alta energía, transferencia de calor de las superficies calientes, o por medio de convección de medios gaseosos, durante un período de segundos, por ejemplo, en el caso de recubrimiento de bobina en combinación con el secado NIR, hasta 5 horas, por ejemplo, en sistemas gruesos sobre materiales sensibles a la temperatura, por lo general no menos de 10 minutos, preferiblemente no menos de 15, más preferiblemente no menos de 30 y muy preferiblemente no menos de 45 minutos. El secado comprende esencialmente la eliminación del disolvente existente y además también, incluso en esta etapa, puede producirse la reacción con el aglutinante, mientras que el curado esencialmente comprende la reacción con el aglutinante.

Además de o en lugar de curado térmico, el curado también puede tener lugar por medio de IR y NIR, donde radiación de infrarrojo cercano aquí denota la radiación electromagnética en el intervalo de longitud de onda de 760 nm a 2,5 µm, preferiblemente desde 900 hasta 1500 nm.

El curado tiene lugar en un tiempo de 1 segundo a 60 minutos, preferiblemente de 1 minuto a 45 minutos.

5 Ejemplos de sustratos adecuados para los materiales de recubrimiento de la invención incluyen polímeros termoplásticos, especialmente metacrilatos de metilo, metacrilatos de polibutilo, tereftalatos de polietileno, tereftalatos de polibutileno, fluoruros de polivinilideno, cloruros de polivinilo, poliésteres, poliolefinas, copolímeros de acrilonitrilo-etileno-propileno-dieno-estireno (A-EPDM), polieterimidias, cetonas de poliéter, sulfuros de polifenileno, éteres de polifenileno o mezclas de los mismos.

10 También cabe mencionar polietileno, polipropileno, poliestireno, polibutadieno, poliésteres, poliamidas, poliéteres, policarbonato, polivinilacetato, poliacrilonitrilo, poliacetato, poli alcohol vinílico, poli acetato de vinilo, resinas fenólicas, resinas de urea, resinas de melamina, resinas alquídicas, resinas epoxi o poliuretanos, copolímeros de bloque o de injerto de los mismos y mezclas de éstos.

15 Se pueden citar preferiblemente los plásticos ABS, AES, AMMA, ASA, EP, EPS, EVA, EVAL, HDPE, LDPE, MABS, MBS, MF, PA, PA6, PA66, PAN, PB, PBT, PBTP, PC, PE, PEC, PEEK, PEI, PEK, PEP, PES, PET, PETP, PF, PI, PIB, PMMA, POM, PP, PPS, PS, PSU, PUR, PVAC, PVAL, PVC, PVDC, PVP, SAN, SB, SMS, UF, UP (nombres abreviados según la norma DIN 7728) y policetonas alifáticas.

20 Sustratos particularmente preferidos son poliolefinas, tales como PP (polipropileno), que opcionalmente puede ser isotáctico, sindiotáctico o atáctico y, opcionalmente, puede ser no orientado o pueden haber sido orientado por estiramiento uniaxial o biaxial, SAN (copolímeros de estireno-acrilonitrilo), PC (policarbonatos), PVC (policloruros de vinilo), PMMA (polimetacrilatos de metilo), PBT (poli(tereftalato(s) de butileno), PA (poliamidas), ASA (copolímeros de acrilonitrilo-estireno-acrilato) y ABS (copolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno) y también sus mezclas (combinaciones) físicas. Se da particular preferencia a PP, SAN, ABS, ASA y mezclas de ABS o ASA con PA o PBT o PC. Especialmente preferidos son poliolefinas, PMMA y PVC.

25 Especialmente preferida es ASA, en particular de conformidad con la norma DE 196 51 350 y la mezcla ASA/PC. Asimismo se da preferencia a polimetacrilato de metilo (PMMA) o PMMA modificado al impacto. Un sustrato más preferido para el recubrimiento con los materiales de recubrimiento según la invención son metales. Los metales en cuestión son especialmente aquellos que ya han sido recubiertos con otra película de recubrimiento, tal como con un electrorrecubrimiento, material de carga, imprimación o capa de base. Estas películas de recubrimiento pueden
30 contener disolvente, ser acuosas o contener recubrimiento en polvo, pueden ser reticuladas, parcialmente reticuladas o termoplásticas, pueden haber sido curadas a través de su volumen o pueden haber sido aplicadas en húmedo-sobre-húmedo.

35 Por lo que al tipo de metal se refiere, los metales adecuados pueden ser, en principio, todos los metales deseados. En particular, sin embargo, son metales o aleaciones que se emplean normalmente como materiales metálicos de construcción y requieren protección contra la corrosión.

Las superficies en cuestión son, en particular, las de hierro, acero, Zn, aleaciones de Zn, Al o aleaciones de Al. Estas pueden ser las superficies de estructuras compuestas enteramente por los metales o aleaciones en cuestión. Alternativamente, las estructuras pueden haber sido sólo recubiertas con estos metales y pueden estar a su vez compuestas de materiales de otros tipos, tales como de otros metales, aleaciones, polímeros o materiales
40 compuestos, por ejemplo. Pueden ser superficies de piezas moldeadas hechas de hierro galvanizado o acero. En una realización preferida de la presente invención, las superficies son superficies de acero.

Las aleaciones de Zn o las aleaciones de Al son conocidas por el experto en la materia. El experto selecciona la naturaleza y la cantidad de los constituyentes de la aleación de acuerdo con la aplicación de uso final deseada. Constituyentes típicos de las aleaciones de zinc comprenden, en particular, Al, Pb, Si, Mg, Sn, Cu o Cd. Constituyentes típicos de las aleaciones de aluminio comprenden, en particular, Mg, Mn, Si, Zn, Cr, Zr, Cu o Ti. Las
45 aleaciones pueden ser también aleaciones de Al/Zn en las que el Al y el Zn están presentes en una cantidad aproximadamente igual. El acero recubierto con aleaciones de estos tipos están comercializadas. El acero puede comprender los componentes de aleación típicos conocidos por el experto en la materia.

50 También es concebible el uso de las composiciones de recubrimiento de la invención para el tratamiento de estañado de hierro/acero (hojalata).

Los recubrimientos obtenibles a partir de las composiciones curables de acuerdo con la invención exhiben excelentes propiedades antimicrobianas.

Ejemplos

En los siguientes ejemplos se utilizan las siguientes abreviaturas:

Cuat:	Cloruro de dimetiloctadecil[3-(trimetoxisilil)propil] amonio
AMSI:	3-[Bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano]
DIAMO:	N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina
HDI:	Hexametildiisocianato
5 PPG:	Polipropilenglicol
PD	1,5-pentanodiol
IPDI	Isoforonadiisocianato
DTD:	Laurato de dibutilestaño

Resultados del experimento

10 *Síntesis de poliuretano con un resto de siloxano*

En todos los experimentos relacionados con la síntesis de poliuretano con un resto siloxano, la proporción entre el contenido de diisocianato y el contenido de diol contenido se mantuvo en 1,10. El componente diol total (PPG y AMSI o PPG y DIAMO) siempre se mantuvo en 1,0. Con el fin de tener diferentes cantidades de siloxano en el polímero final, el AMSI o la DIAMO del componente se varió entre 0,10 y 1,00. Las muestras de poliuretano se caracterizaron por medio de técnicas espectroscópicas estándar. En condiciones atmosféricas ambientales, estas muestras, reticulan formando un material insoluble.

20 Ejemplo 1 (HPP-A10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (4,86 g, 4,86 mmol) y 0,17 g (0,55 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

25 Ejemplo 2 (HPP-A25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (4,05 g, 4,05 mmol) y 0,42 g (1,40 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

30 Ejemplo 3 (HPP-A50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (2,70 g, 2,70 mmol) y 0,84 g (2,70 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

35 Ejemplo 4 (HPP-A75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (1,35 g, 1,35 mmol) y 1,25 g (4,04 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

45 Ejemplo 5 (HPP-A100): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron 1,67 g (5,40 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

50 Ejemplo 6 (HPP-D10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (4,86 g, 4,86 mmol) y 0,12 g (0,10 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

55 Ejemplo 7 (HPP-D25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (4,05 g, 4,05 mmol) y 0,30 g (1,35 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

- 5 Ejemplo 8 (HPP-D50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (2,70 g, 2,70 mmol) y 0,60 g (2,70 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 10 Ejemplo 9 (HPP-D75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (1,35 g, 1,35 mmol) y 0,90 g (4,05 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 15 Ejemplo 10 (HPP-D100): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron 1,27 g (5,70 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 20 Ejemplo 11 (BPP-A10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (3,68 g, 3,68 mmol) y 0,13 g (0,42 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 25 Ejemplo 12 (BPP-A25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (3,07 g, 3,07 mmol) y 0,32 g (1,0 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 30 Ejemplo 13 (BPP-A50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (2,05 g, 2,05 mmol) y 0,63 g (2,0 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 35 Ejemplo 14 (BPP-A75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (1,02 g, 1,02 mmol) y 0,95 g (3,07 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 40 Ejemplo 15 (BPP-A100): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron 1,27 g (4,10 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 45 Ejemplo 16 (BPP-D10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (3,68 g, 3,68 mmol) y 0,09 g (4,05 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.
- 50 Ejemplo 17 (BPP-D25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestano. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (3,07 g, 3,07 mmol) y 0,23 g (1,07 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y

DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

5 Ejemplo 18 (BPP-D50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (2,05 g, 2,05 mmol) y 0,46 g (2,07 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

10 Ejemplo 19 (BPP-D75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron poli(propilenglicol) (PPG) (1,02 g, 1,02 mmol) y 0,68 g (3,06 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

15 Ejemplo 20 (BPP-D100): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron 0,91 g (4,09 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

20 Ejemplo 21 (HPD-A10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,51 g, 4,90 mmol) y 0,17 g (0,55 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

25 Ejemplo 22 (HPD-A25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,42 g, 4,0 mmol) y 0,42 g (1,36 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

30 Ejemplo 23 (HPD-A50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,28 g, 2,69 mmol) y 0,84 g (2,70 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

35 Ejemplo 24 (HPD-A75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,14 g, 1,34 mmol) y 1,25 g (4,04 mmol) de 3-[bis(2-hidroxietil)amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

40 Ejemplo 25 (HPD-D10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,51 g, 4,90 mmol) y 0,12 g (0,54 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

45 Ejemplo 26 (HPD-D25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,42 g, 4,0 mmol) y 0,30 g (1,35 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

50 Ejemplo 27 (HPD-D50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron

pentanodiol (PD) (0,28 g, 2,69 mmol) y 0,60 g (2,70 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

5 Ejemplo 28 (HPD-D75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (5,95 mmol) de hexametildiisocianato (HDI) y 0,17 g (0,30 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,14 g, 1,34 mmol) y 0,90 g (4,05 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

10 Ejemplo 29 (BPD-A10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,38 g, 3,65 mmol) y 0,13 g (4,20 mmol) de 3-[bis(2-hidroxi)etil]amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

15 Ejemplo 30 (BPD-A25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,32 g, 3,10 mmol) y 0,32 g (1,0 mmol) de 3-[bis(2-hidroxi)etil]amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

20 Ejemplo 31 (BPD-A50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,21 g, 2,0 mmol) y 0,63 g (2,0 mmol) de 3-[bis(2-hidroxi)etil]amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

25 Ejemplo 32 (BPD-A75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,11 g, 1,06 mmol) y 0,95 g (3,07 mmol) de 3-[bis(2-hidroxi)etil]amino]propil trietoxisilano] (AMSI) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y AMSI. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

30 Ejemplo 33 (BPD-D10): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,38 g, 3,65 mmol) y 0,09 g (0,41 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

35 Ejemplo 34 (BPD-D25): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,32 g, 3,10 mmol) y 0,23 g (1,0 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

40 Ejemplo 35 (BPD-D50): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,21 g, 2,0 mmol) y 0,46 g (2,07 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

45 Ejemplo 36 (BPD-D75): En un matraz Schlenck bajo vacío a 50 °C durante 2 h se secaron 1,0 g (4,50 mmol) de isoforonadiisocianato (IPDI) y 0,13 g (0,21 mmol) de dilaurato de dibutilestaño. En otro matraz, se añadieron pentanodiol (PD) (0,11 g, 1,06 mmol) y 0,68 g (3,06 mmol) de N-(2-Aminoetil)-3-(trimetoxisilil)propilamina (DIAMO) y se secó en vacío a 50 °C. Después de 2 h, se añadieron 15 ml de acetona al matraz que contenía PPG y DIAMO. Los contenidos se transfirieron a otro matraz y seguidamente se agitó a 50 °C durante otras 2 h. A continuación, la muestra de poliuretano altamente viscosa se secó en vacío y se utilizó para la caracterización.

Ejemplo 54: A 5,0 g de poliuretano (HPD-D50), se añadió 10% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

5 Ejemplo 55: A 5,0 g de poliuretano (BPD-A50), se añadió 1% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

Ejemplo 56: A 5,0 g de poliuretano (BPD-A50), se añadió 5% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

10 Ejemplo 57: A 5,0 g de poliuretano (BPD-A50), se añadió 10% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

15 Ejemplo 58: A 5,0 g de poliuretano (BPD-D50), se añadió 1% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

Ejemplo 59: A 5,0 g de poliuretano (BPD-D50), se añadió 5% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

20 Ejemplo 60: A 5,0 g de poliuretano (BPD-D50), se añadió 10% en peso de agente antimicrobiano Cuat y se agitó durante 1 h en 50 ml de acetona. Los contenidos se recubrieron entonces en un portaobjetos de policarbonato y se secaron en el horno a 100 °C durante 2 h.

III. Mediciones de la actividad antimicrobiana

25 Las pruebas de la actividad antimicrobiana se llevaron a cabo de acuerdo con la norma japonesa JIS Z 2801:2000 – Ensayo de la actividad y la eficacia antimicrobiana. La Tabla 1 recopila la actividad antimicrobiana del poliuretano con diferentes cantidades de antimicrobiano.

Tabla 1: Actividad antimicrobiana de los poliuretanos con componente antimicrobiano basado en 'Cuat'

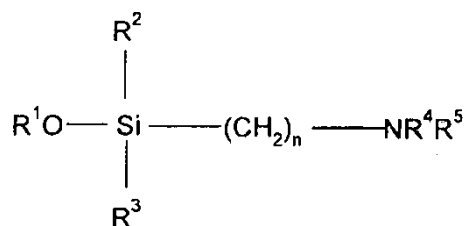
Muestra nº	Antimicrobiano	Antimicrobiano (% en peso)	Actividad antimicrobiana, R	
			S. aureus	E. coli
HPP-A50	Cuat	1	5,7	6,1
		5		
		10	5,7	6,1
HPP-D50	Cuat	1	2,9	5,1
		5	3,0	2,9
		10	2,9	6,5
HPD-A50	Cuat	1	3,5	5,3
		5	5,7	5,7
		10	3,5	5,3
HPD-D50	Cuat	1	6,1	5,7
		5	5,7	6,0
		10	4,8	6,1

(continuación)

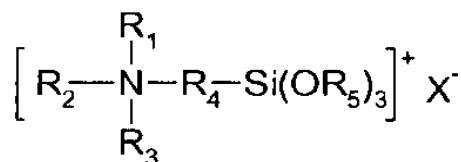
Muestra nº	Antimicrobiano	Antimicrobiano (% en peso)	Actividad antimicrobiana, R	
			S. aureus	E. coli
BPD-A50	Cuat	1	3,0	4,7
		5	3,9	6,1
		10	2,9	4,9
BPD-D50	Cuat	1	4,7	6,1
		5	3,6	4,8
		10	5,0	6,1

REIVINDICACIONES

1. Una composición obtenible haciendo reaccionar en una primera etapa al menos un poliisocianato A con al menos un componente aglutinante B con al menos dos grupos reactivos con isocyanatos y posteriormente, hidrolizando los grupos siloxi en el poliuretano en una segunda etapa en la presencia de un agente antimicrobiano Z que tiene un resto siloxi y condensando los grupos siloxi hidrolizados dando lugar a la formación de una red de sílice unida covalentemente a un poliuretano y al resto del agente antimicrobiano Z.
2. Composición según la reivindicación 1 en la que el poliisocianato A es al menos uno de 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-(isocianatometil)-ciclohexano (isoforonadiisocianato), 1,6-diisocianatohexano, 4,4'-di(isocianatociclohexil) metano y mezclas de isómeros 3 (o 4), 8 (o 9)-bis(isocianatometil)tríciclo[5.2.1.0^{2,6}]decano.
3. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores en la que el poliisocianato A es 1,6-diisocianatohexano.
4. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que el aglutinante B es un poliol y/o una poliamina.
5. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que el aglutinante B es polipropilenglicol o 1,5-pentanodiol.
6. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores en la que el alcoxisilano C es



- en la que n es un número entero de 1 a 6, R¹ puede ser H o alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico), R² y R³ son independientemente -OH, OR¹ o alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico), R⁴ y R⁵ son independientemente H, alquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico) y aminoalquilo o hidroxialquilo C1-C6 (lineal, ramificado o cíclico); con la condición de que al menos dos grupos reactivos con isocianato estén contenidos en el compuesto C.
7. Composición según la reivindicación 1, en la que el alcoxisilano C es al menos uno de N-(3-(trimetoxisilil)propil)etilendiamina, 1-(3-(trimetoxisilil)propil)dietilentriamina, bis(3-(metilamino)propil)trimetoxisilano, N-beta-(aminoetil)-gamma-aminopropil-trimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropilmetil-dimetoxisilano, gamma-aminopropiltrimetoxisilano, 3-(N-estirilmetil-2-aminoetilamino)propil trimetoxisilano, N-fenil aminometil trietoxi silano y bis-(gammatrimetoxisililpropil)amina y combinaciones de los anteriores
8. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores en la que el agente Z corresponde a



Fórmula I

- en la que R₁ es un grupo alquilo C1-30, preferiblemente un grupo alquilo C8-30, R₂ y R₃, R₄ y R₅ son cada uno independientemente un grupo alquilo C1-3 o R₂, R₃ y R₅ son hidrógeno y X es un contraión, tal como Cl⁻, Br⁻, I⁻ o CH₃COO⁻.

9. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores en la que el poliuretano es un polímero de poliuretano-poliurea-sílice.
10. Composición según al menos una de las reivindicaciones anteriores en la que el agente antimicrobiano Z está presente en una cantidad de 1 a 10% en peso basado en el peso total de la composición.
- 5 11. Un kit que comprende una composición curable que contiene como partes separadas
- a) al menos un poliisocianato A,
 - b) al menos un componente aglutinante B con al menos dos grupos reactivos con isocianato y al menos un alcoxisilano C reactivo con isocianato y
 - c) un agente antimicrobiano con un resto siloxi
- 10 12. Procedimiento de preparación de poliuretano haciendo reaccionar en una primera etapa al menos un poliisocianato A con al menos un componente aglutinante B con al menos dos grupos reactivos con isocianatos y al menos un alcoxisilano C reactivo con isocianatos, obteniendo así un poliuretano y posteriormente, hidrolizando los grupos siloxi en el poliuretano en una segunda etapa en la presencia de un agente antimicrobiano Z que tiene un
- 15 resto siloxi y condensando los grupos siloxi hidrolizados, dando lugar a la formación de una red de sílice unida covalentemente a un poliuretano y al resto del agente antimicrobiano Z.
13. Red de sílice unida covalentemente a un poliuretano y al resto de un agente antimicrobiano Z.