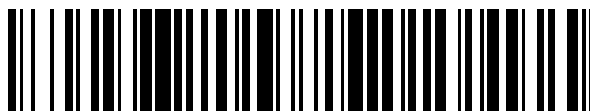


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 598 059**

51 Int. Cl.:

C09D 175/08 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

C08K 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2009** **E 14190321 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** **EP 2843016**

54 Título: **Película líquida a base de polímeros de poliuretano terminados con silano**

30 Prioridad:

19.12.2008 EP 08172420

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

25.01.2017

73 Titular/es:

SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)

Zugerstrasse 50

6340 Baar, CH

72 Inventor/es:

TEYSSEIRE, RAPHAEL;

JUCKER, BARBARA;

STRAUSS, SUSANNE;

ZILG, CARSTEN;

TENISCH, WILLI y

PUSEL, THOMAS

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 598 059 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

Película líquida a base de polímeros de poliuretano terminados con silano

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las películas que pueden aplicarse de manera líquida para la impermeabilización de construcciones.

10 Estado de la técnica

Se conocen películas que pueden aplicarse de manera líquida para la impermeabilización de construcciones a base de poliuretanos o dispersiones de acrilatos.

15 Las composiciones para películas líquidas a base de poliuretano presentan el inconveniente de que contienen disolventes orgánicos e isocianatos y por consiguiente no son adecuados para cualquier aplicación por motivos ecológicos y toxicológicos.

20 Además, las películas líquidas a base de poliuretano requieren con frecuencia una extensa preparación del sustrato para conseguir una adherencia suficiente. A este respecto se usan sobre todo composiciones de agentes adherentes, las denominadas imprimaciones. Por distintos motivos puede ser necesario o especialmente ventajoso prescindir de composiciones de agentes adherentes en la aplicación de una película líquida. Así lleva por ejemplo la aplicación sin imprimación de la película además de una ventaja de costes, también una ventaja de tiempo, dado que puede prescindirse de la aplicación y la ventilación de la composición de agente adherente. Además, la aplicación sin imprimación de la película presenta también ventajas ecológicas, dado que las imprimaciones contienen muy frecuentemente grandes cantidades de disolventes orgánicos volátiles, los denominados VOC (*volatile organic compounds*, compuestos orgánicos volátiles).

30 Otros inconvenientes de películas líquidas a base de poliuretano son que las composiciones de poliuretano presentan con frecuencia estabilidades en almacenamiento relativamente cortas y que deben modificarse para la aplicación en superficies verticales para impedir un escurrimiento de la composición.

35 En comparación con esto, las composiciones para películas líquidas a base de dispersiones de acrilatos están libres de disolventes orgánicos y presentan una estabilidad en almacenamiento relativamente alta de hasta 12 meses. Sin embargo, éstas presentan el inconveniente de que son claramente menos resistentes a UV y a la intemperie y debido a la falta de adherencia pueden aplicarse sobre un número limitado de sustratos.

40 Además, las películas líquidas conocidas presentan inconvenientes con respecto a sus propiedades frente a incendios, lo que es problemático en particular en la impermeabilización de edificios habitados por motivos de seguridad técnica.

Descripción de la invención

45 Por tanto es objetivo de la presente invención poner a disposición una composición para la fabricación de películas líquidas que supere los inconvenientes del estado de la técnica, represente una mejora desde el punto de vista ecológico y toxicológico y presente además propiedades mejoradas en el comportamiento frente a incendios.

Sorprendentemente se encontró ahora que las composiciones de acuerdo con la reivindicación 1 solucionan este objetivo.

50 Mediante la combinación de hidróxido de aluminio y/o hidróxido de magnesio con un polímero terminado con silano pueden prepararse composiciones que pueden aplicarse en estado líquido como película, que no presentan ni disolventes orgánicos volátiles ni isocianatos y que muestran muy buenas propiedades en su comportamiento frente a incendios, de manera que aumentan la seguridad de edificios y sus usuarios.

55 Otros aspectos de la invención son objeto de otras reivindicaciones independientes. Ciertas formas de realización especialmente preferentes de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Modo de realización de la invención

60 Es objeto de la presente invención una composición que comprende

65 a) al menos un polímero de poliuretano con funcionalidad silano P2, que puede obtenerse mediante la reacción de un isocianatosilano IS con un polímero que presenta grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato, seleccionándose el isocianatosilano IS de isocianatometiltrimetoxisilano, isocianatometildimetoximetilsilano, 3-isocianatopropiltrimetoxisilano, 3-isocianatopropildimetoximetilsilano, y sus

análogos con grupos etoxilo o isopropoxilo en lugar de los grupos metoxilo en el silicio; y
b) del 20 % al 60 % en peso de hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio o su mezcla;

en la que la composición presenta una viscosidad de 500 a 20.000 mPa·s medida según la norma DIN 53018 a una temperatura de 20 °C.

Los nombres de sustancias que empiezan con “poli”, tales como poliol o poliisocianato, designan en el presente documento sustancias que contienen formalmente dos o más de los grupos funcionales que figuran en su nombre por molécula.

El término “polímero” comprende en el presente documento por un lado un colectivo de macromoléculas químicamente homogéneas, que se diferencian sin embargo en cuanto al grado de polimerización, masa molar y longitud de cadena, que se preparó mediante una polirreacción (polimerización, poliadición, policondensación). El término comprende por otro lado también derivados de un colectivo de macromoléculas de este tipo de polirreacciones, compuestos por tanto que se obtuvieron mediante reacciones, tales como por ejemplo adiciones o sustituciones, de grupos funcionales de determinadas macromoléculas y que pueden ser químicamente homogéneas o químicamente no homogéneas. El término comprende además también los denominados prepolímeros, es decir preaductos reactivos oligoméricos, cuyos grupos funcionales están implicados en la estructura de macromoléculas.

El término “polímero de poliuretano” comprende todos los polímeros que se preparan según el denominado procedimiento de poliadición de diisocianato. Esto incluye también aquellos polímeros que están casi o totalmente libres de grupos uretano. Los ejemplos de polímeros de poliuretano son polieter-poliuretanos, poliéster-poliuretanos, polieter-poliureas, poliureas, poliéster-poliureas, poliisocianuratos y policarbodiimidas.

En el presente documento, los términos “silano” u “organosilano” designan compuestos que por un lado presentan al menos uno, habitualmente dos o tres grupos alcoxilo o grupos aciloxilo unidos por medio de enlaces Si-O directamente al átomo de silicio y por otro lado presentan al menos un resto orgánico unido por medio de un enlace Si-C directamente al átomo de silicio. Los silanos de este tipo se conocen por el experto también como organoalcoxisilanos u organoaciloxisilanos.

De manera correspondiente, el término “grupo silano” designa el grupo que contiene silicio unido al resto orgánico del silano, unido por medio del enlace Si-C. Los silanos, o sus grupos silano, tienen la propiedad de hidrolizarse en contacto con humedad. A este respecto se forman organosilanoles, es decir compuestos de organosilicio que contienen uno o varios grupos silanol (grupos Si-OH) y, mediante reacciones de condensación posteriores, organosiloxanos, es decir compuestos de organosilicio que contienen uno o varios grupos siloxano (grupos Si-O-Si).

El término “con funcionalidad silano” designa compuestos que presentan grupos silano. Los “polímeros con funcionalidad silano” son según esto polímeros que presentan al menos un grupo silano.

Como “aminosilanos” o “mercaptosilanos” se designan organosilanos cuyo resto orgánico presenta un grupo amino o un grupo mercapto. Como “aminosilanos primarios” se designan aminosilanos que presentan un grupo amino primario, o sea un grupo NH_2 que está unido a un resto orgánico. Como “aminosilanos secundarios” se designan aminosilanos que presentan un grupo amino secundario, o sea un grupo NH que está unido a dos restos orgánicos.

Por el “peso molecular” se entiende en el presente documento siempre el promedio de peso molecular M_n (promedio en número).

La viscosidad se determinó de acuerdo con la norma DIN 53018 a una temperatura de 20 °C y velocidades de cizallamiento de 10 s⁻¹ y 100 s⁻¹. Las composiciones que presentan viscosidades de < 500 mPa·s o de > 20.000 mPa·s, se consideran inadecuadas para la preparación de láminas líquidas.

La composición de acuerdo con la invención contiene al menos un polímero de poliuretano con funcionalidad silano P2 que puede obtenerse mediante la reacción de un isocianatosilano IS con un polímero que presenta grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato, en particular grupos hidroxilo, grupos mercapto y/o grupos amino. Esta reacción se realiza en la proporción estequiométrica de los grupos isocianato con respecto a los grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato de 1:1, o con ligero exceso de los grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato, por ejemplo a temperaturas de 20 °C a 100 °C, eventualmente usando conjuntamente catalizadores.

El isocianatosilano IS se selecciona a este respecto de isocianatometiltrimetoxisilano, isocianatometildimetoximetilsilano, 3-isocianatopropiltrimetoxisilano, 3-isocianatopropildimetoximetilsilano y sus análogos con grupos etoxilo o isopropoxilo en lugar de los grupos metoxilo en el silicio.

Preferentemente, el polímero presenta grupos hidroxilo como grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato.

Como polímeros que presentan grupos hidroxilo son adecuados por un lado los polioxialquilenpolioles mencionados a continuación de alto peso molecular, preferentemente polioxipropilendiolos con un grado de insaturación inferior a 0,02 mEq/g y con un peso molecular en el intervalo de 4.000 a 30.000 g/mol, en particular aquéllos con un peso molecular en el intervalo de 8.000 a 30.000 g/mol.

Por otro lado son adecuados también polímeros de poliuretano que presentan grupos hidroxilo, en particular terminados con grupos hidroxilo, para la reacción con isocianatosilanos IS. Tales polímeros de poliuretano pueden obtenerse mediante la reacción de al menos un poliisocianato con al menos un poliol. Esta reacción puede realizarse debido a que se llevan a reacción el poliol y el poliisocianato con procedimientos habituales, por ejemplo a temperaturas de 50 °C a 100 °C, eventualmente usando conjuntamente catalizadores adecuados, dosificándose el poliol de modo que sus grupos hidroxilo están presentes en la proporción con respecto a los grupos isocianato del poliisocianato en exceso estequiométrico. Se prefiere una proporción de grupos hidroxilo con respecto a grupos isocianato de 1,3:1 a 4:1, en particular de 1,8:1 a 3:1.

Eventualmente puede prepararse el polímero de poliuretano usando conjuntamente ablandadores, no conteniendo los ablandadores usados grupos reactivos frente a isocianatos.

Como polímero de poliuretano que presenta grupos isocianato para la preparación de un polímero de poliuretano con funcionalidad silano son adecuados por ejemplo polímeros que pueden obtenerse mediante la reacción de al menos un poliol con al menos un poliisocianato, en particular un diisocianato. Esta reacción puede realizarse debido a que el poliol y el poliisocianato se llevan a reacción con procedimientos habituales, por ejemplo a temperaturas de 50 °C a 100 °C, eventualmente usando de manera conjunta catalizadores adecuados, dosificándose el poliisocianato de modo que sus grupos isocianato estén presentes en la proporción con respecto a los grupos hidroxilo del poliol en el exceso estequiométrico.

Los polioles adecuados para la preparación del polímero de poliuretano son en particular polieterpolioles, poliesterpolioles y policarbonatopolioles así como mezclas de estos polioles.

Como polieterpolioles, denominados también polioxialquilenpolioles u oligoeteroles, son adecuados en particular aquéllos que son productos de polimerización de óxido de etileno, óxido de 1,2-propileno, óxido de 1,2- o 2,3-butileno, oxetano, tetrahidrofurano o mezclas de los mismos, eventualmente polimerizados con ayuda de una molécula iniciadora con dos o varios átomos de hidrógeno activos tales como por ejemplo agua, amoníaco o compuestos con varios grupos OH o NH tales como por ejemplo 1,2-etanodiol, 1,2- y 1,3-propanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, los dipropilenglicoles y tripropilenglicoles isoméricos, los butanodiolos, pentanodiolos, hexanodiolos, heptanodiolos, octanodiolos, nonanodiolos, decanodiolos, undecanodiolos isoméricos, 1,3- y 1,4-ciclohexanodimetanol, bisfenol A, bisfenol A hidrogenado, 1,1,1-trimetiloleetano, 1,1,1-trimetilolpropano, glicerina, anilina, así como mezclas de los compuestos mencionados. Pueden usarse tanto polioxialquilenpolioles, que presentan un grado de insaturación bajo (medido según la norma ASTM D-2849-69 e indicado en miliequivalente de insaturación por gramo de poliol (mEq/g)), preparados por ejemplo con ayuda de los denominados catalizadores de complejo de cianuro de metal doble (catalizadores DMC), como también polioxialquilenpolioles con un grado de insaturación más alto, preparados por ejemplo con ayuda de catalizadores aniónicos tales como NaOH, KOH, CsOH o alcoholatos alcalinos.

Son especialmente adecuados polioxietilénpolioles y polioxipropilénpolioles, en particular polioxietilendiolos, polioxipropilendiolos, polioxietiléntrioles y polioxipropiléntrioles.

En particular son adecuados polioxialquilendiolos o polioxialquiléntrioles con un grado de insaturación inferior a 0,02 mEq/g y con un peso molecular en el intervalo de 1.000 a 30.000 g/mol, así como polioxietilendiolos, polioxietiléntrioles, polioxipropilendiolos y polioxipropiléntrioles con un peso molecular de 400 a 20.000 g/mol.

Igualmente son especialmente adecuados los denominados polioxipropilénpolioles con óxido de etileno terminal ("EO-*endcapped*", *ethylene oxide-endcapped*). Estos últimos son polioxipropilénpolioxietilénpolioles especiales, que se obtienen por ejemplo debido a que se alcoxilan posteriormente polioxipropilénpolioles puros, en particular polioxipropilendiolos y -trioles, tras finalizar la reacción de polipropoxilación con óxido de etileno y debido a ello presentan grupos hidroxilo primarios. Se prefieren en este caso polioxipropilénpolioxietilendiolos y polioxipropilénpolioxietiléntrioles.

Además son adecuados los polibutadiénpolioles con grupos hidroxilo terminales, tales como por ejemplo aquéllos que se preparan mediante polimerización de 1,3-butadieno y alcohol alílico o mediante oxidación de polibutadieno, así como sus productos de hidrogenación.

Además son adecuados los polieterpolioles injertados con estireno-acrilonitrilo, tal como pueden obtenerse comercialmente por ejemplo con el nombre comercial Lupranol® de la empresa Elastogran GmbH, Alemania.

Como poliesterpolioles son adecuados en particular políesteres que llevan al menos dos grupos hidroxilo y se preparan según procedimientos conocidos, en particular la policondensación de ácidos hidroxicarboxílicos o la

policondensación de ácidos policarboxílicos alifáticos y/o aromáticos con alcoholes dihidroxilados o polihidroxilados.

En particular son adecuados poliesterpolioles que se preparan a partir de alcoholes dihidroxilados a trihidroxilados tales como por ejemplo 1,2-etanodiol, dietilenglicol, 1,2-propanodiol, dipropilenglicol, 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, neopentilglicol, glicerol, 1,1,1-trimetilolpropano o mezclas de los alcoholes mencionados anteriormente con ácidos dicarboxílicos orgánicos o sus anhídridos o ésteres tales como por ejemplo ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido trimetiladípico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido dodecandicarboxílico, ácido maleico, ácido fumárico, ácido graso dimérico, ácido ftálico, anhídrido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, tereftalato de dimetilo, ácido hexahidroftálico, ácido trimelítico y anhídrido trimelítico o mezclas de los ácidos mencionados anteriormente, así como poliesterpolioles a partir de lactonas tales como por ejemplo ϵ -caprolactona.

Son especialmente adecuados los poliesterdioles, en particular aquéllos que se preparan a partir de ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido dodecandicarboxílico, ácido graso dimérico, ácido ftálico, ácido isoftálico y ácido tereftálico como ácido dicarboxílico o de lactonas tales como por ejemplo ϵ -caprolactona y de etilenglicol, dietilenglicol, neopentilglicol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, diol de ácido graso dimérico y 1,4-ciclohexanodimetanol como alcohol dihidroxilado.

Como policarbonatopolioles son adecuados en particular aquéllos, tales como son accesibles mediante reacción por ejemplo de los alcoholes mencionados anteriormente, usados para la construcción de los poliesterpolioles con carbonatos de dialquilo tales como carbonato de dimetilo, carbonatos de diarilo tales como carbonato de difenilo o fosgeno. Son especialmente adecuados policarbonatodioles, en particular policarbonatodioles amorfos.

Otros polioles adecuados son poli(met)acrilatopolioles.

Además son adecuados grasas y aceites con funcionalidad polihidroxilo, por ejemplo grasas y aceites naturales, en particular aceite de ricino, o los denominados polioles oleoquímicos obtenidos mediante modificación química de grasas y aceites naturales, los epoxipoliésteres o epoxipolietéres obtenidos por ejemplo mediante epoxidación de aceites insaturados y posterior apertura de anillo con ácidos carboxílicos o alcoholes, o polioles obtenidos mediante hidroformilación e hidrogenación de aceites insaturados. Además son adecuados polioles que se obtienen a partir de grasas y aceites naturales mediante procesos de degradación tales como alcoholólisis u ozonólisis y posterior enlace químico, por ejemplo mediante transesterificación o dimerización, de los productos de degradación así obtenidos o derivados de los mismos. Los productos de degradación adecuados de grasas y aceites naturales son en particular ácidos grasos y alcoholes grasos así como ésteres de ácidos grasos, en particular los ésteres metílicos (FAME), que pueden derivatizarse, por ejemplo, mediante hidroformilación e hidrogenación en ésteres de ácidos hidroxigrasos.

Igualmente son adecuados además polihidrocarbupolios, también denominados oligohidrocarbunoles, por ejemplo copolímeros de etileno-propileno, de etileno-butileno o de etileno-propileno-dieno con funcionalidad polihidroxilo, tales como se preparan por ejemplo por la empresa Kraton Polymers, EE.UU., o copolímeros con funcionalidad polihidroxilo de dienos tales como 1,3-butanodieno o mezclas de dienos y monómeros vinílicos tales como estireno, acrilonitrilo o isobutileno, o polibutadienopolios con funcionalidad polihidroxilo, por ejemplo aquéllos que pueden prepararse mediante copolimerización de 1,3-butadieno y alcohol alílico y también pueden estar hidrogenados.

Además son adecuados copolímeros de acrilonitrilo/butadieno con funcionalidad polihidroxilo, tales como pueden prepararse por ejemplo a partir de epóxidos o aminoalcoholes y copolímeros de acrilonitrilo/butadieno terminados con carboxilo que pueden obtenerse comercialmente con el nombre Hypro[®] (anteriormente Hycar[®]) CTBN de la empresa Emerald Performance Materials, LLC, EE.UU.

Estos polioles mencionados presentan preferentemente un peso molecular promedio de 250 a 30.000 g/mol, en particular de 1.000 a 30.000 g/mol, y una funcionalidad OH promedio en el intervalo de 1,6 a 3.

Los polioles especialmente adecuados son poliesterpolioles y polieterpolioles, en particular polioxietilénpoliol, polioxipropilénpoliol y polioxipropilénpolioxietilénpoliol, preferentemente polioxietiléndiol, polioxipropiléndiol, polioxietiléntriol, polioxipropiléntriol, polioxipropilénpolioxietiléndiol y polioxipropilénpolioxietiléntriol.

Adicionalmente a estos polioles mencionados pueden usarse conjuntamente cantidades pequeñas de alcoholes dihidroxilados o polihidroxilados de bajo peso molecular tales como por ejemplo 1,2-etanodiol, 1,2-propanodiol y 1,3-propanodiol, neopentilglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, los dipropilenglicoles y tripropilenglicoles isoméricos, los butanodioles, pentanodioles, hexanodioles, heptanodioles, octanodioles, nonanodioles, decanodioles, undecanodioles isoméricos, 1,3-ciclohexanodimetanol y 1,4-ciclohexanodimetanol, bisfenol A hidrogenado, alcoholes grasos diméricos, 1,1,1-trimetilolpropano, glicerina, pentaeritritol, alcoholes de azúcar tales como xilitol, sorbitol o manitol, azúcares tales como sacarosa, otros alcoholes de hidroxilación superior, productos de alcoxilación de bajo peso molecular de los alcoholes dihidroxilados y polihidroxilados mencionados anteriormente, así como mezclas de los alcoholes mencionados anteriormente en la preparación del polímero de poliuretano que presenta grupos isocianato terminales.

Como poliisocianatos para la preparación del polímero de poliuretano pueden usarse poliisocianatos, en particular diisocianatos, alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos habituales en el comercio.

Por ejemplo son los diisocianatos, cuyos grupos isocianato están unidos a respectivamente un átomo de C alifático, cicloalifático o arilalifático, también denominados "diisocianatos alifáticos", tales como 1,6-hexametilendiisocianato (HDI), 2-metilpentametil-1,5-diisocianato, 2,2,4-trimetil-1,6-hexametilendiisocianato y 2,4,4-trimetil-1,6-hexametilendiisocianato (TMDI), 1,12-dodecametilendiisocianato, lisindiisocianato y lisinesterdiisocianato, ciclohexan-1,3-diisocianato, ciclohexan-1,4-diisocianato, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (= isoforondiisocianato o IPDI), perhidro-2,4'-difenilmetan-diisocianato y perhidro-4,4'-difenilmetan-diisocianato, 1,4-diisocianato-2,2,6-trimetilciclohexano (TMCDI), 1,3-bis-(isocianatometil)-ciclohexano y 1,4-bis-(isocianatometil)-ciclohexano, m-xililendiisocianato y p-xililendiisocianato (m-XDI y p-XDI), m-tetrametil-1,3-xililendiisocianato y p-tetrametil-1,3-xililendiisocianato, m-tetrametil-1,4-xililendiisocianato y p-tetrametil-1,4-xililendiisocianato, bis-(1-isocianato-1-metiletil)-naftaleno; así como diisocianatos con grupos isocianato unidos a respectivamente un átomo de C aromático, también denominados "diisocianatos aromáticos", tales como 2,4-tolulendiisocianato y 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 4,4'-difenilmetandiisocianato, 2,4'-difenilmetandiisocianato y 2,2'-difenilmetandiisocianato (MDI), 1,3-fenilendiisocianato y 1,4-fenilendiisocianato, 2,3,5,6-tetrametil-1,4-diisocianatobenceno, naftalen-1,5-diisocianato (NDI), 3,3'-dimetil-4,4'-diisocianatodifenilo (TODI); oligómeros y polímeros de los isocianatos mencionados anteriormente, así como mezclas discrecionales de los isocianatos mencionados anteriormente.

Por ejemplo, los polímeros con funcionalidad silano P2 adecuados pueden obtenerse comercialmente con el nombre comercial SPUR+® 1010LM, 1015LM y 1050MM de la empresa Momentive Performance Materials Inc., EE.UU., así como con el nombre comercial Geniosil® STP-E15, STP-10 y STP-E35 de la empresa Wacker Chemie AG, Alemania.

Habitualmente, el polímero con funcionalidad silano P2 se encuentra en una cantidad del 10 % al 80 % en peso, en particular en una cantidad del 15 % al 70 % en peso, preferentemente del 20 % al 40 % en peso, con respecto a toda la composición.

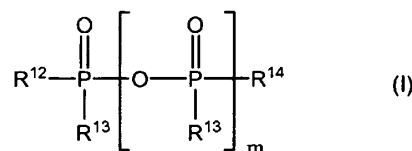
Además, la composición de acuerdo con la invención comprende del 20 % al 60 % en peso, en particular del 30 % al 55 % en peso, preferentemente del 40 % al 50 % en peso, de hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio o su mezcla. Por lo general preferentemente, la composición de acuerdo con la invención comprende hidróxido de aluminio.

El hidróxido de aluminio y/o el hidróxido de magnesio se encuentran en particular en forma de polvo, prefiriéndose polvo con tamaños de grano de 0,1 a 100 µm.

Además del hidróxido de aluminio y/o hidróxido de magnesio, la composición de acuerdo con la invención puede contener adicionalmente otras cargas, que influyen tanto en las propiedades reológicas de la composición no curada como en las propiedades mecánicas y en la calidad de superficie de la composición curada. Otras cargas adecuadas son cargas inorgánicas y orgánicas, por ejemplo carbonatos de calcio naturales, molidos o precipitados que están revestidos eventualmente con ácidos grasos, en particular ácido esteárico, sulfato de bario (BaSO₄, también denominado barita o baritina), caolines calcinados, ácidos silícicos, en particular ácidos silícicos altamente dispersos de procesos de pirólisis, polvos de PVC o esferas huecas. Preferentemente, la composición de acuerdo con la invención contiene carbonatos de calcio revestidos como carga adicional.

Una cantidad adecuada de carga adicional se encuentra por ejemplo en el intervalo del 1 % al 15 % en peso, en particular del 2 % al 10 % en peso, preferentemente del 3 % al 8 % en peso, con respecto a toda la composición.

Preferentemente, la composición contiene además un compuesto de fósforo de fórmula (I)



en la que o bien

- el resto R¹² representa un resto de fórmula -OR¹⁵;
- el resto R¹⁵ representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 18 átomos de C, que presenta eventualmente uno o varios heteroátomos y eventualmente uno o varios enlaces múltiples C-C y/o eventualmente proporciones cicloalifáticas y/o aromáticas;
- el resto R¹³ representa un átomo de hidrógeno o representa un resto R¹⁴;
- el resto R¹⁴ representa un resto de fórmula -OR¹⁶;
- el resto R¹⁶ representa un átomo de hidrógeno o representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado

monovalente con 1 a 18 átomos de C que presenta eventualmente uno o varios heteroátomos y eventualmente uno o varios enlaces múltiples C-C y/o eventualmente proporciones cicloalifáticas y/o aromáticas; y el índice m representa un valor de 0, 1 o 2;

o en la que

todos los restos R^{12} , R^{13} y R^{14} representan restos de fórmula $-O^- NH_4^+$; y el índice m representa un valor de 0 a 1.000, en particular de 100 a 1.000.

El compuesto de fósforo de fórmula (I) presenta en la composición de acuerdo con la invención propiedades tanto ablandadoras como ignífugas. Como compuestos ignífugos, los compuestos de fósforo de fórmula (I) presentaban la ventaja de que en caso de incendios éstos forman una capa protectora mediante carbonización sobre la superficie.

Los compuestos de fósforo de fórmula (I), en los que todos los restos R^{12} , R^{13} y R^{14} representan restos de fórmula $-O^- NH_4^+$, presentan además la ventaja de que en caso de incendio disocian éstos amoníaco, que en estado gaseoso desplaza al oxígeno.

Los compuestos de fósforo de fórmula (I) adecuados se seleccionan por ejemplo del grupo que está constituido por fosfato de trietilo, fosfato de tricresilo, fosfato de trifenilo, fosfato de difenilcresilo, fosfato de isodecildifenilo, fosfato de tris(1,3-dicloro-2-propilo), fosfato de tris(2-cloroetilo), fosfato de tris(2-etilhexilo), fosfato de tris(cloroisopropilo), fosfato de tris(cloropropilo), fosfato de trifenilo isopropilado, fosfatos de mono-, bis- y tris(isopropilfenilo) de distintos grados de isopropilación, bis(difenilfosfato) de resorcinol, bis(difenilfosfato) de bisfenol-A y polifosfatos de amonio.

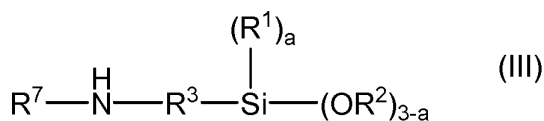
Preferentemente, en el compuesto de fósforo de fórmula (I), los restos R^{12} , R^{13} y R^{14} respectivamente representan restos de hidrocarburo lineales o ramificados monovalentes con 1 a 18, en particular con 4 a 16, preferentemente con 6 a 12, átomos de C y m representa un valor de 0. Se prefieren compuestos de fósforo de fórmula (I) de este tipo, dado que éstos no presentan grupos orgánicos halogenados en comparación con otros agentes ignífugos habituales y por consiguiente son ventajosos desde el punto de vista ecológico y toxicológico.

Por ejemplo, compuestos de fósforo de fórmula (I) adecuados pueden obtenerse comercialmente con el nombre comercial Disflamoll® DPK, Disflamoll® TOF, Levagard® TEP, Disflamoll® TKP, Disflamoll® TP de la empresa Lanxess AG, Alemania, con el nombre comercial Santicizer® 148 de la empresa Ferro Corporation, EE.UU., o con el nombre comercial Antiblaze® PI de la empresa Albemarle Corporation, EE.UU.

La proporción de compuesto de fósforo de fórmula (I) asciende preferentemente a del 5 % al 50 % en peso, en particular del 5 % al 30 % en peso, preferentemente del 7 % al 15 % en peso, de toda la composición.

La composición de acuerdo con la invención puede contener además al menos un organosilano, cuyo resto orgánico presenta al menos un grupo funcional. Como grupo funcional es adecuado preferentemente al menos un grupo epoxi, éster de (met)acrilato, amino, mercapto, anhídrido, urea o vinilo. Además son adecuados aductos de los silanos mencionados anteriormente con aminosilanos primarios.

En particular, los organosilanos de este tipo son aminosilanos, tal como se describen en el presente documento como aminosilanos AS de fórmula (III), mercaptosilanos tales como 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, epoxisilanos tales como 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano o similares.



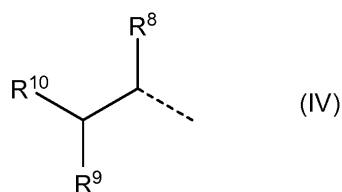
A este respecto, el resto R^1 representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 8 átomos de C, en particular representa un grupo metilo o representa un grupo etilo.

El resto R^2 representa un resto acilo o representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 5 átomos de C, en particular representa un grupo metilo o representa un grupo etilo o representa un grupo isopropilo.

El resto R^3 representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado divalente con 1 a 12 átomos de C, que presenta eventualmente proporciones cíclicas y/o aromáticas y eventualmente uno o varios heteroátomos, en particular uno o varios átomos de nitrógeno.

El índice a representa un valor de 0 o 1 o 2, en particular representa un valor de 0

El resto R^7 representa un átomo de hidrógeno o representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 20 átomos de C, que presenta eventualmente proporciones cíclicas, o representa un resto de fórmula (IV).



A este respecto, los restos R^8 y R^9 respetivamente independientemente entre sí representan un átomo de hidrógeno o representan un resto del grupo que está constituido por $-R^{11}$, $-\text{COOR}^{11}$ y $-\text{CN}$.

El resto R^{10} representa un átomo de hidrógeno o representa un resto del grupo que está constituido por $-\text{CH}_2\text{COOR}^{11}$, $-\text{COOR}^{11}$, $-\text{CONHR}^{11}$, $-\text{CON}(\text{R}^{11})_2$, $-\text{CN}$, $-\text{NO}_2$, $-\text{PO}(\text{OR}^{11})_2$, $-\text{SO}_2\text{R}^{11}$ y $-\text{SO}_2\text{OR}^{11}$.

El resto R^{11} representa un resto de hidrocarburo, que presenta eventualmente al menos un heteroátomo, con 1 a 20 átomos de C.

Los ejemplos de aminosilanos AS adecuados son aminosilanos primarios tales como 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropildimetoximetilsilano; aminosilanos secundarios tales como N-butil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-fenil-3-aminopropiltrimetoxisilano; los productos de la adición de Michael de aminosilanos primarios tales como 3-aminopropiltrimetoxisilano o 3-aminopropildimetoximetilsilano en aceptores de Michael tales como acrilonitrilo, ésteres de ácido acrílico y metacrílico, amidas de ácido acrílico o metacrílico, diésteres de ácido maleico y de ácido fumárico, diésteres de ácido citracónico y diésteres de ácido itacónico, por ejemplo N-(3-trimetoxisilil-propil)-amino-succinato de dimetilo y de dietilo; así como análogos de los aminosilanos mencionados con grupos etoxilo o isopropoxilo en lugar de los grupos metoxilo en el silicio. Como aminosilanos AS son especialmente adecuados aminosilanos secundarios, en particular aminosilanos AS en los que R^7 en la fórmula (III) es distinto de H. Se prefieren los aductos de Michael, en particular N-(3-trimetoxisilil-propil)-amino-succinato de dietilo.

El término “aceptor de Michael” designa en el presente documento compuestos que debido a los dobles enlaces contenidos en los mismos, activados mediante restos aceptores de electrones pueden establecer reacciones de adición nucleófilas con grupos amino primarios (grupos NH_2) de manera análoga a la adición de Michael (adición de hetero-Michael).

Por lo general preferentemente, el organosilano cuyo resto orgánico presenta al menos un grupo funcional es un organosilano con funcionalidad amino, también denominado aminosilano. Por lo general, los aminosilanos preferentes se han descrito anteriormente como aminosilanos AS de fórmula (III).

La proporción de organosilano cuyo resto orgánico presenta al menos un grupo funcional asciende preferentemente a del 0,5 % al 15 % en peso, en particular del 1 % al 10 % en peso, preferentemente del 2 % al 5 % en peso, de toda la composición.

Los organosilanos de este tipo, tal como se han descrito en el presente documento, pueden usarse para fines distintos en la composición de acuerdo con la invención. Por ejemplo, los organosilanos pueden actuar como diluyentes reactivos que durante el curado de la composición, en particular mediante reacción con los grupos silano, se incluyen en la matriz polimérica. Además pueden usarse como agentes interruptores de cadena en la reticulación o como agente de secado.

Además, el uso de tales compuestos conduce a una mejora de la adherencia de la composición de acuerdo con la invención sobre una pluralidad de sustratos, de manera que los organosilanos presentan igualmente la función como agente adherente.

Además, la composición de acuerdo con la invención comprende preferentemente al menos un catalizador para la reticulación del polímero con funcionalidad silano P2. Los catalizadores adecuados son por ejemplo catalizadores metálicos en forma de compuestos de organoestaño, tales como dilaurato de dibutilestaño y diacetilacetato de dibutilestaño, compuestos orgánicos de bismuto o complejos de bismuto, catalizadores de titanio y compuestos que contienen grupos amino, por ejemplo 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano y 2,2'-dimorfolinodietiléter, así como mezclas de los catalizadores mencionados.

La proporción de catalizador asciende preferentemente a del 0,001 % al 5 % en peso, en particular del 0,01 % al 3 % en peso, preferentemente del 0,01 % a < 0,5 % en peso, por lo general preferentemente del 0,01 % al 0,1 % en peso, de toda la composición.

La cantidad del catalizador usado depende, a este respecto, entre otras cosas del polímero con funcionalidad silano P2 usado. Debido al polímero con funcionalidad silano P2 puede usarse una cantidad más baja de catalizador que cuando en el caso de polímero con funcionalidad silano se trata de un polímero con funcionalidad que puede

obtenerse de la reacción de hidrosilación de polímero con dobles enlaces terminales. Una cantidad más baja de catalizador tiene en particular ventajas toxicológicas.

Además, la composición de acuerdo con la invención puede contener adicionalmente otras partes constituyentes. Por ejemplo, las partes constituyentes de este tipo son ablandadores adicionales tales como ésteres de ácidos carboxílicos orgánicos o sus anhídridos, tales como ftalatos, por ejemplo ftalato de dioctilo, ftalato de diisononilo o ftalato de diisodecilo, adipatos, por ejemplo adipato de dioctilo, azelatos y sebacatos, polioles, por ejemplo polioxiálquilenpolioles o poliésterpolioles, ésteres de ácido fosfórico y de ácido sulfónico orgánicos o polibutenos; disolventes; fibras, por ejemplo fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras de metal, fibras de cerámica o fibras de plástico tales como fibras de poliamida o fibras de polietileno; colorantes; pigmentos; agentes modificadores de reología tales como agentes espesantes o agentes tixotrópicos, por ejemplo compuestos de urea de la técnica, tal como se han descrito como agentes tixotrópicos ("*thixotropy endowing agent*") en el documento WO 02/48228 A2 en las páginas 9 a 11, ceras de poliamida, bentonitas o ácidos silícicos pirogénicos; agentes reticuladores, por ejemplo oligómeros y polímeros con funcionalidad silano; otros agentes de secado, por ejemplo silanos funcionalizados en α , tales como carbamatos de N-(sililmetil)-O-metilo, en particular carbamato de N-(metildimetoxisililmetil)-O-metilo, (metacriloximetil)silanos, metoximetilsilanos, N-fenil-silanos, N-ciclohexil-silanos y N-álquilsilanos, ésteres de ácido ortofórmico, óxido de calcio o tamices moleculares; estabilizadores, por ejemplo contra calor, luz y radiación UV; sustancias tensioactivas tales como agentes humectantes, agentes de nivelación, agentes de desaireación o agentes desespumantes; biocidas tales como algicidas, fungicidas o sustancias que impiden el crecimiento de hongos; así como otras sustancias usadas habitualmente en composiciones que curan con humedad.

Es ventajoso seleccionar todas las partes constituyentes mencionadas, que están presentes eventualmente en la composición de modo que no se vea influida negativamente la estabilidad en almacenamiento de la composición mediante la presencia de una parte constituyente de este tipo, es decir que la composición no se modifique o se modifique solo poco en sus propiedades, en particular las propiedades de aplicación y curado, durante el almacenamiento. Esto condiciona que las reacciones que conducen al curado químico de la composición descrita, en particular de los grupos silano, no se produzcan durante el almacenamiento en extensión significativa. Por tanto es especialmente ventajoso que las partes constituyentes mencionadas no contengan agua o contengan como máximo trazas de agua o la liberen durante el almacenamiento. Por tanto puede ser conveniente secar química o físicamente ciertas partes constituyentes antes de la introducción mezclando en la composición.

La composición de acuerdo con la invención presenta en su estado de partida, es decir antes del uso del proceso de reticulación, una viscosidad de 500 a 20.000 mPa·s medida según la norma DIN 53018 a una temperatura de 20 °C. Se mide la viscosidad a velocidades de cizallamiento de 10 s^{-1} y 100 s^{-1} . En particular, la composición de acuerdo con la invención presenta una viscosidad de 2.000 a 15.000 mPa·s, preferentemente de 4.000 a 10.000 mPa·s. En particular, la composición de acuerdo con la invención presenta las viscosidades indicadas a una velocidad de cizallamiento de 10 s^{-1} .

La composición descrita anteriormente se prepara y se almacena preferentemente con exclusión de la humedad. Normalmente, la composición es estable en almacenamiento, es decir ésta puede almacenarse con exclusión de la humedad en un envase o disposición adecuados, tales como por ejemplo un barril, una bolsa o un cartucho, durante un espacio de tiempo de varios meses hasta un año y durante más tiempo, sin que ésta se modifique en sus propiedades de aplicación o en sus propiedades tras el curado en una extensión relevante para su uso.

En la aplicación de la composición descrita sobre un sustrato entran en contacto los grupos silano del polímero con la humedad. Los grupos silano tienen la propiedad de hidrolizarse en contacto con la humedad. A este respecto se forman organosilanoles y, mediante reacciones de condensación posteriores, organosiloxanos. Como resultado de estas reacciones, que pueden acelerarse mediante el uso de catalizadores, se cura finalmente la composición. Este proceso se designa también como reticulación.

El agua necesaria para el curado puede proceder o bien del aire (humedad del aire), o sin embargo la composición descrita anteriormente puede llevarse a contacto con un componente que contenga agua, por ejemplo mediante cubrición, por ejemplo, con un agente de alisamiento, o mediante pulverización, o puede añadirse a la composición durante la aplicación un componente que contenga agua, por ejemplo en forma de una paste que contiene agua que puede introducirse mezclando por ejemplo manualmente o por medio de una mezcladora estática. Durante el curado por medio de la humedad del aire se cura la composición desde fuera hacia dentro. La velocidad del curado se determina, a este respecto, por distintos factores, tales como por ejemplo la velocidad de difusión del agua, la temperatura y la humedad del entorno, y se ralentiza por regla general con el avance del curado.

Además, la presente invención comprende el uso de una composición descrita anteriormente como película que puede aplicarse de manera líquida, en particular para la impermeabilización de construcciones.

La impermeabilización de una construcción con una composición de acuerdo con la invención se realiza normalmente contra influencias meteorológicas tales como la lluvia, la nieve, el granizo o el viento, contra influencias medioambientales tales como frío, calor, radiación solar o agua de inundaciones, contra influencias de la tierra tales

como humedad, crecimiento de plantas o penetración de raíces, sin embargo también contra influencias que se originan por el ser humano y animal, por ejemplo fuego. Lógicamente, una impermeabilización de este tipo protege no solo contra la irrupción de efectos no deseados o desfavorables en una construcción, sino también contra la salida de éstos hacia fuera. Por ejemplo, este es el caso en construcciones de fábrica de la industria, donde se manipulan sustancias que no deben acceder al medioambiente.

Como construcciones valen en el presente documento en sentido lato construcciones de la construcción de edificios y obras públicas, por ejemplo edificios, tejados, balcones, terrazas, paredes, suelos, cubiertas, muros, cimientos, cuartos húmedos, recintos exteriores, puentes, pasarelas, calles, pistas, túneles, galerías y similares.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una película para la impermeabilización de un sustrato que comprende las etapas

- i) proporcionar una composición de acuerdo con la descripción anterior;
- ii) aplicar la composición en estado líquido sobre el sustrato que va a impermeabilizarse;
- iii) curar la composición aplicada por medio de humedad para la formación de una película.

En la aplicación de la composición de acuerdo con la invención se aplica ésta en particular con ayuda de un rodillo, de una brocha, de una espátula, de un cilindro, de una rasqueta, de una rasqueta de goma o por medio de una pistola de pulverización, en particular por medio de una pistola de pulverización sin aire, sobre el sustrato.

Como sustratos son adecuados a este respecto en particular aquéllos que se seleccionan del grupo que está constituido por hormigón, mortero, ladrillo, teja, yeso, una piedra natural tal como granito o mármol, vidrio, cerámica de vidrio, metal o aleación metálica, madera, plástico y laca. Además, los sustratos adecuados son por ejemplo materiales aislantes tales como se usan éstos con frecuencia sobre tejados, en particular lana de vidrio, lana mineral, poliestireno, materiales bituminosos, membranas de PVC o de SPO (SPO: poliolefinas flexibles).

A este respecto puede aplicarse la composición en una sola capa o en múltiples capas. En particular se aplica la composición en múltiples capas. Si se aplica la composición en múltiples capas, puede realizarse la aplicación de la segunda capa inmediatamente tras la aplicación de la primera capa o no hasta el curado parcial o completo de la primera capa. Lo mismo se aplica también para otras posibles capas.

En el procedimiento para la fabricación de una película puede colocarse además sobre y/o debajo de una capa de la composición y/o entre capas de la composición, en caso de la aplicación en múltiples capas, adicionalmente un material plano.

Este material plano puede ser a este respecto incluso una película, por ejemplo de un plástico tal como PVC o similares. Además puede ser el material plano un material de fibra, tal como por ejemplo aquéllos de fibras altamente resistentes tales como fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras metálicas y fibras cerámicas, o un material de fibra de fibras de polímero, tales como por ejemplo de fibras textiles. Preferentemente se usa como material de fibra un material textil no tejido.

Además, la invención se refiere a una película que puede obtenerse a partir de un procedimiento descrito anteriormente mediante la reacción de la composición de acuerdo con la invención con agua, en particular en forma de humedad del aire.

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende

- a) al menos un polímero de poliuretano con funcionalidad silano P2, que puede obtenerse mediante la reacción de un isocianatosilano IS con un polímero, que presenta grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato, seleccionándose el isocianatosilano IS de isocianatometiltrimetoxisilano, isocianatometildimetoximetilsilano, 3-isocianatopropiltrimetoxisilano, 3-isocianatopropildimetoximetilsilano, y sus análogos con grupos etoxilo o isopropoxilo en lugar de los grupos metoxilo en el silicio; y
- b) del 20 % al 60 % en peso de hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio o su mezcla;

caracterizada por que la composición presenta una viscosidad de 500 a 20.000 mPa·s medida según la norma DIN 53018 a una temperatura de 20 °C.

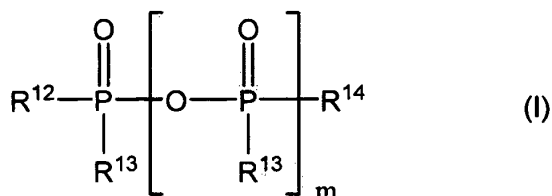
2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el isocianatosilano IS se selecciona de isocianatometiltrimetoxisilano, isocianatometildimetoximetilsilano, 3-isocianatopropiltrimetoxisilano y 3-isocianatopropildimetoximetilsilano.

3. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que los grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato son grupos hidroxilo.

4. Composición de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que el polímero que presenta grupos hidroxilo como grupos terminales funcionales reactivos frente a grupos isocianato, es un polioxipropilendiol con un grado de insaturación inferior a 0,02 mEq/g y con un peso molecular en el intervalo de 4000 a 30.000 g/mol.

5. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que ésta contiene además organosilanos como diluyentes reactivos, que durante el curado de la composición mediante reacción con los grupos silano se incluyen en la matriz polimérica, representando los organosilanos compuestos que por un lado presentan al menos un grupo alcoxilo o grupo aciloxilo unido a través de un enlace Si-O, directamente al átomo de silicio y al menos un resto orgánico unido a través de un enlace Si-C directamente al átomo de silicio.

6. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la composición contiene adicionalmente al menos un compuesto de fósforo de fórmula (I)



en la que o bien

el resto R^{12} representa un resto de fórmula $-\text{OR}^{15}$;

el resto R^{15} representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 18 átomos de C, que presenta eventualmente uno o varios heteroátomos y eventualmente uno o varios enlaces múltiples C-C y/o eventualmente proporciones cicloalifáticas y/o aromáticas; el resto R^{13} representa un átomo de hidrógeno o representa un resto R^{14} ; el resto R^{14} representa un resto de fórmula $-\text{OR}^{16}$;

el resto R^{16} representa un átomo de hidrógeno o representa un resto de hidrocarburo lineal o ramificado monovalente con 1 a 18 átomos de C, que presenta eventualmente uno o varios heteroátomos y eventualmente uno o varios enlaces múltiples C-C y/o eventualmente proporciones cicloalifáticas y/o aromáticas; y

el índice m representa un valor de 0, 1 o 2;

o en la que

todos los restos R^{12} , R^{13} y R^{14} representan restos de fórmula $-\text{O}^-\text{NH}_4^+$; y el índice m representa un valor de 0 a 1.000.

7. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la composición presenta una viscosidad de 2.000 a 15.000 mPa·s, preferentemente de 4.000 a 10.000 mPa·s, medida según la norma DIN 53018 a una temperatura de 20 °C.

8. Uso de una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 como película que puede aplicarse de manera líquida.

9. Uso de acuerdo con la reivindicación 8 para la impermeabilización de construcciones.

10. Procedimiento para la fabricación de una película para la impermeabilización de un sustrato que comprende las etapas

- 5 i) proporcionar una composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7;
 ii) aplicar la composición en estado líquido sobre el sustrato que va a impermeabilizarse;
 iii) curar la composición aplicada por medio de humedad para la formación de una película.

10 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que la composición se aplica con ayuda de un rodillo, de una brocha, de una espátula, de un cilindro, de una rasqueta, de una rasqueta de goma o por medio de una pistola de pulverización, en particular por medio de una pistola de pulverización sin aire, sobre el sustrato.

12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que la composición se aplica en múltiples capas.

15 13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que sobre y/o debajo de una capa de la composición y/o entre capas de la composición en caso de aplicación en múltiples capas se coloca adicionalmente un material plano, en particular un material de fibras, preferentemente un material textil no tejido.

14. Película que puede obtenerse a partir de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 10 a 13.