

COMPOSICIONES RETICULABLES A BASE DE COMPUESTOS ORGÁNICOS DE SILICIO

La invención se refiere a composiciones reticulables a base de compuestos orgánicos de silicio, a procedimientos
5 para su preparación, así como a su uso, principalmente para el recubrimiento y tratamiento de superficies contra el ensuciamiento.

Desde hace tiempo se conocen sistemas mono-componentes (RTV-1) capaces de almacenarse excluyendo agua y que se
10 vulcanizan en elastómeros ante la entrada de agua a temperatura ambiente. Estos productos se emplean en grandes cantidades, por ejemplo, en la industria de la construcción, entre otros, incluso como recubrimientos. La base de estas mezclas son polímeros que están terminados
15 con grupos de sililo y los cuales portan grupos reactivos como, por ejemplo, grupos alcoxi. Además, estos sistemas pueden contener materiales de relleno, plastificantes, reticulantes, catalizadores y aditivos. Sin embargo, por lo general, los productos no son fluidos. Si bien puede
20 lograrse una fluidez adicionando grandes cantidades de reticulante y disolvente, no obstante, la desventaja de tales sistemas es que pueden presentar una gran contracción al curar, principalmente si se emplean cantidades más grandes de reticulante. Las grandes cantidades de
25 reticulante, opcionalmente también en combinación con disolvente, pueden conducir a la formación de grietas durante el curado o incluso a la deformación de la superficie ("piel de naranja").

Ensuciamientos tales como grafitis y la fijación
30 desordenada de carteles causan año tras año grandes daños. Ante todo, por los grafitis se ven afectadas las paredes,

muros y vehículos ferroviarios, pero también objetos más pequeños como cajas de distribución y señales viales. Ya se conocen procedimientos para eliminar tales ensuciamientos. A manera de ejemplo, aquí puede hacerse referencia a las
5 publicaciones EP-A 552 773 y WO 98/38257. La mayoría de los sistemas antigrafiti existentes forman sobre el sustrato que va a protegerse una película transitoria que cierra todos los poros del sustrato y actúa como una capa
10 separadora entre el sustrato y la pintura rociada. Esta capa separadora se encarga de que la pintura rociada no penetre los poros del sustrato y, por lo tanto, se adhiera mal al sustrato; de ahí que pueda eliminarse fácilmente. Generalmente el grafiti puede lavarse en un procedimiento de limpieza con un producto de limpieza adecuado.

15 Con respecto a la durabilidad de la prevención antigrafiti se diferencian sistemas temporales, semipermanentes y permanentes. En este caso el criterio es cómo se comporta la capa separadora al lavarse los grafitis. Si se mantiene y soporta al menos 15 ataques de
20 rociado junto con los subsiguientes procedimientos de limpieza, el sistema es considerado permanente. Si la capa protectora, por el contrario, se lava junto con el grafiti, se habla de un sistema temporal o de una capa de sacrificio. Los sistemas semipermanentes se encuentran en
25 una duración entre ambos extremos.

La película protectora de los sistemas temporales se compone generalmente de ceras, biopolímeros o acrilatos. Estos materiales no impiden el transporte de vapor de agua desde el sustrato hacia el aire ambiental y son invisibles,
30 por lo cual también pueden emplearse sobre construcciones protegidas por declaración de monumento histórico. Su

desventaja consiste en que la película protectora tiene que renovarse completamente después de limpiar el grafiti y por sí sola aguanta solo pocos años sin ataques de grafiti.

En caso de recubrimiento semipermanente, al lavar en
5 general no se pierde toda la capa separadora, sino solo un componente de la capa. Después de cada eliminación de grafiti y cada tres a cinco años, el sustrato tiene que tratarse nuevamente. La ventaja es que los recubrimientos semipermanentes casi no pueden percibirse a simple vista y
10 que son permeables para el vapor de agua. Frecuentemente se emplean mezclas de ceras orgánicas, silanos y siloxanos. Sin embargo, estos recubrimientos presentan finalmente la misma desventaja que los sistemas temporales, incluso si los períodos de tiempo entre dos nuevos recubrimientos son
15 un poco más grandes. En particular, para la protección de superficies afectadas regularmente por grafitis, estas no son adecuadas o son adecuadas de manera muy limitada.

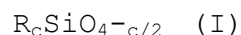
La gran ventaja de los sistemas permanentes antigrafiti consiste en que después de limpiar el grafiti
20 permanecen intactos y aguantan muchos años sin perder su efecto protector. La desventaja es que generalmente cambian la apariencia del sustrato. Además, en muchos sistemas permanentes convencionales, las capas son tan densas que el vapor de agua no puede penetrar. Si un recubrimiento
25 inhibidor de difusión de este tipo se encuentra sobre un sustrato húmedo, la humedad no puede escapar. Por consiguiente, puede darse un desprendimiento por sitios de la capa protectora. También son posibles daños causados por la humedad en la estructura del edificio.

30 De manera sorprendente se ha encontrado que las composiciones descritas a continuación son adecuadas de

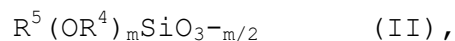
manera sobresaliente para generar recubrimientos permanentes antigrafiti. Los recubrimientos tienen una adherencia sorprendentemente buena sobre el sustrato, incluso sin un pretratamiento con un imprimador, los
5 grafitis se adhieren al sobre el recubrimiento y, por lo tanto, pueden eliminarse fácilmente sin que se afecte el recubrimiento mismo.

Son objeto de la invención composiciones reticulables que contienen

10 (A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las fórmulas



y



15 donde

R significa un residuo de hidrocarburo iguales o diferentes, monofuncionales, opcionalmente sustituidos,

R^4 puede ser igual o diferente y significa residuos de hidrocarburos monofuncionales, opcionalmente sustituidos,

20 R^5 significa un grupo $-CH_2-NR^2R^3$,

R^2 significa un átomo de hidrógeno o un residuo de hidrocarburo monofuncional, opcionalmente sustituido, lineal o ramificado, con 1 a 6 átomos de carbono,

R^3 significa un residuo de hidrocarburo monofuncional,
25 opcionalmente sustituido, lineal o ramificado, con 1 a 6 átomos de carbono, o significa un residuo de hidrocarburo cíclico saturado con 5 o 6 átomos de carbono o un residuo de fenilo,

c es igual a 1 o 2, preferiblemente 2, y

30 m es igual a 0, 1 o 2, preferiblemente 2,

con la condición de que por molécula se encuentren

presentes al menos dos residuos R^5 y al menos cuatro grupos (OR^4) ,

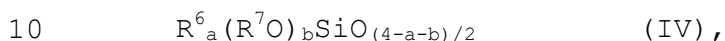
(B) Silanos de la fórmula



5 y/o sus hidrolizados parciales

en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula



donde

R^6 puede ser igual o diferente y significa un residuo de hidrocarburo monofuncional, enlazado a SiC, opcionalmente sustituido con un átomo de halógeno, o
15 significa un átomo de halógeno enlazado a Si,

R^7 puede ser igual o diferente y significa un residuo de hidrocarburo monofuncional, opcionalmente sustituido,

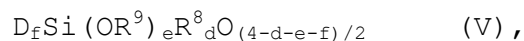
a es 0 o 1 y

b es 0, 1, 2 o 3,

20 con la condición de que en la fórmula (IV) la suma $a+b$ sea < 4 , el organosiloxano presenta 2 a 30 unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se encuentre presente al menos una unidad con b diferente de 0,

en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a
25 100 partes en peso del componente (A),

(D) compuestos orgánicos de silicio que contienen unidades de la fórmula



donde

30 R^8 puede ser igual o diferente y significa un residuo orgánico monofuncional, opcionalmente sustituido, enlazado

con SiC, libre de nitrógeno,

R^9 puede ser igual o diferente y significa un átomo de nitrógeno o residuos de hidrocarburo opcionalmente sustituidos,

5 D puede ser igual o diferente y significa un residuo monofuncional, enlazado con SiC, con al menos un átomo de nitrógeno no enlazado con un grupo carbonilo ($C=O$),

 d es 0 o 1, preferiblemente 0,

 e es 0, 1, 2 o 3, preferiblemente 1, 2 o 3, de modo
10 particularmente preferible 3, y

 f es 0 o 1, preferiblemente 1,

 con la condición de que la suma de d+e+f sea menor o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por molécula al menos un
15 residuo D porte un grupo NH_2 ,

 en cantidades de 0.1 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A).

 Ejemplos de residuos R y R^6 son respectivamente, de manera independiente entre sí, residuos de alquilo tales
20 como el residuo de metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, 1-n-butilo, 2-n-butilo, iso-butilo, terc-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, neo-pentilo, residuos de terc-pentilo; residuos de hexilo, como el residuo de n-hexilo; residuos de heptilo, como el residuo de n-heptilo; residuos de
25 octilo, como el residuo de n-octilo y residuos de iso-octilo, como el residuo de 2,2,4-trimetilpentilo; residuos de nonilo, como el residuo de n-nonilo; residuos de decilo, como el residuo de n-decilo; residuos de dodecilo, como el residuo de n-dodecilo; residuos de octadecilo, como el
30 residuo de n-octadecilo; residuos de cicloalquilo, como el residuo de ciclopentilo, ciclohexilo y cicloheptilo y

residuos de metilciclohexilo; residuos de alquenilo, como el residuo de vinilo, 1-propenilo y el residuo de 2-propenilo; residuos de arilo, como el residuo de fenilo, naftilo, antrilo y fenantrilo; residuos de alcarilo, como
5 residuos de o-, m-, p-tolilo; residuos de xililo y residuos de etilfenilo; y residuos de aralquilo, como el residuo de bencilo, el residuo de α - y β -feniletilo.

Ejemplos de residuos R y R⁶ sustituidos son cada uno de los residuos de haloalquilo, independientemente entre
10 sí, como el residuo de 3,3,3-trifluoroprop-1-ilo, el residuo de 1,1,1,3,3,3-hexafluoroprop-2-ilo y el residuo de heptafluoroprop-2-ilo.

Los residuos R son preferiblemente residuos de hidrocarburo monofuncionales, opcionalmente sustituidos con
15 átomos de halógeno, que tienen de 1 a 18 átomos de carbono, de modo particularmente preferible residuos de alquilo, principalmente es el residuo de metilo.

Los residuos R⁶ son preferiblemente grupos alquilo lineales o ramificados, no sustituidos, que tienen de 1 a 8
20 átomos de carbono; de modo particularmente preferible, es el residuo de metilo, etilo, vinilo, n-octilo o 2,4,4-trimetilpentilo.

Ejemplos de los residuos R⁸ son los residuos indicados para R.

25 Los residuos R⁸ son preferiblemente residuos de hidrocarburo monofuncionales, que tienen de 1 a 18 átomos de carbono, de modo particularmente preferible son residuos de alquilo; principalmente, es el residuo de metilo.

Ejemplos de los residuos R⁴, R⁷ y R⁹ son cada uno
30 independientemente entre sí los residuos indicados para R.

Los residuos R⁴ y R⁷ son preferiblemente, cada uno,

independientemente entre sí, residuos de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono, de modo particularmente preferible son el residuo de metilo o de etilo.

Los residuos R^9 son preferiblemente un átomo de
5 hidrógeno o residuos de alquilo con 1 a 6 átomos de carbono, de modo particularmente preferible son los residuos metilo o etilo.

Ejemplos de residuos de hidrocarburos R^2 son residuos de alquilo, como el residuo de metilo, etilo, n-propilo,
10 iso-propilo, 1-n-butilo, 2-n-butilo, iso-butilo, terc-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, neo-pentilo, terc-pentilo; residuos de hexilo, como el residuo de n-hexilo.

Los residuos R^2 son preferiblemente un átomo de hidrógeno, residuo de metilo, etilo, n-propilo o 1-n-
15 butilo; de modo particularmente preferible es el residuo de etilo o de 1-n-butilo; principalmente es el residuo de n-butilo.

Ejemplos de R^3 son residuos de alquilo, tales como el residuo de metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, 1-n-
20 butilo, 2-n-butilo, iso-butilo, terc-butilo, n-pentilo, iso-pentilo, neo-pentilo, terc-pentil; residuos de hexilo, como el residuo de n-hexilo; residuos de cicloalquilo, como el residuo de ciclopentilo y ciclohexilo; así como el residuo de fenilo.

Los residuos R^3 son preferiblemente residuos de
25 metilo, etilo, n-propilo, 1-n-butilo o ciclohexilo; de modo particularmente preferible es el residuo de etilo, n-butil o ciclohexilo; principalmente es el residuo de n-butilo.

Preferiblemente, los residuos R^2 y R^3 tienen el mismo
30 significado.

Ejemplos de R^5 son residuos de N,N-dimetilaminometilo,

N,N-dietil-aminometilo, N,N-di-n-propilaminometilo, N,N-di-n-butilaminometilo, N-metil-N-etilaminometilo, N-metil-N-n-propilaminometilo, N-metil-N-n-butilaminometilo, N-etil-N-n-propilaminometilo, N-etil-N-n-butilaminometilo, N-n-propil-N-n-butilaminometilo, N-metilaminometilo, N-etilaminometilo, N-n-propilaminometilo, N-prop-2-ilaminometilo, N-n-butilaminometilo, N-but-2-ilaminometilo, N-ciclopentilaminometilo y N-ciclohexilaminometilo.

El residuo R⁵ es preferiblemente residuo de N,N-dimetilaminometilo, N,N-dietilaminometilo, N,N-di-n-propilaminometilo, N,N-di-n-butilaminometilo, N-n-butilaminometilo, N-but-2-ilaminometilo, N-ciclopentilaminometilo o N-ciclohexil-aminometilo; de modo particularmente preferible es residuo de N,N-dimetilaminometilo, N,N-dietilaminometilo, N,N-di-n-propilaminometilo, N,N-di-n-butilaminometilo; principalmente es el residuo de N,N-di-n-butilaminometilo.

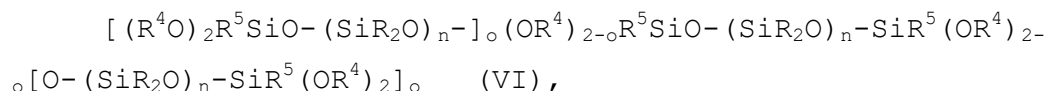
Los siloxanos (A) empleados según la invención ya son conocidos y pueden prepararse, por ejemplo, mediante reacción de α,ω -dihidroxidiorganopolisiloxanos (A0) con silanos de la fórmula (III). Si se desea, la preparación del componente (A) también puede efectuarse in situ al preparar las composiciones según la invención. Los α,ω -dihidroxidiorganopolisiloxanos (A0) usados para la preparación del componente (A) empleado según la invención son preferiblemente aquellos con un peso molecular preferiblemente inferior a 45 000 g/mol, de modo particularmente preferible inferior a 40 000 g/mol, principalmente inferior a 35 000 g/mol, de modo muy particularmente preferible inferior a 30 000 g/mol.

Las unidades de la fórmula (I) contenidas en los

siloxanos (A) empleado según la invención son preferiblemente, de manera esencial, aquellos que tienen $c = 2$. Debido a la preparación, los siloxanos (A) también pueden contener unidades de la fórmula (I) con c igual a 1.

5 Los siloxanos (A) empleado según la invención contienen preferiblemente, por molécula, máximo una unidad de la fórmula (I) con c igual a 1, de modo particularmente preferible no contiene ninguna.

Los siloxanos (A) empleados según la invención son
 10 preferiblemente aquellos de la fórmula



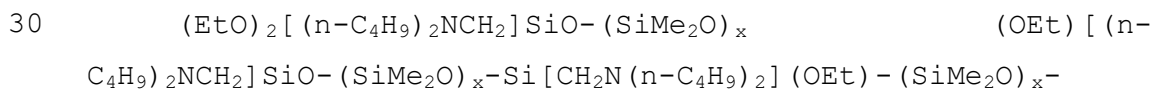
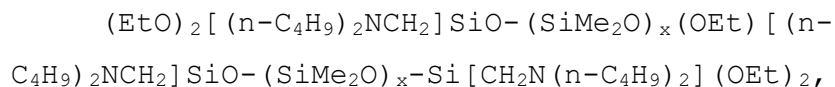
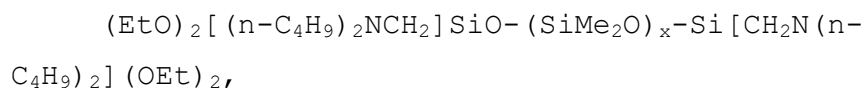
en la cual

o puede ser igual o diferente y significa 0, 1 o 2
 15 y

n puede ser igual o diferente y es un número entero de 10 a 600.

En la fórmula (VI), los segmentos $(SiR_2O)_n$ tienen respectivamente, de manera independiente entre sí, un peso
 20 molecular M_n inferior a 45 000 g/mol, de modo particularmente preferible inferior a 40 000 g/mol, principalmente inferior a 35 000 g/mol, de modo muy particularmente preferible inferior a 30 000 g/mol.

Ejemplos de siloxanos (A) empleados según la invención
 25 son



$\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2,$
 $[(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x]_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-$
 $(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2,$
 $[(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x]_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-$
5 $(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})-(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-}$
 $\text{C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2$ y
 $[(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x]_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-$
 $(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2][-(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-}$
 $\text{C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2]_2,$
10 en cuyo caso se prefiere
 $(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2$
o
 $(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x$ $(\text{OEt})[(\text{n-}$
 $\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2$ y
15 particularmente se prefiere
 $(\text{EtO})_2[(\text{n-C}_4\text{H}_9)_2\text{NCH}_2]\text{SiO}-(\text{SiMe}_2\text{O})_x-\text{Si}[\text{CH}_2\text{N}(\text{n-}$
 $\text{C}_4\text{H}_9)_2](\text{OEt})_2,$
con Me igual a un residuo de metilo, Et igual a un
residuo de etilo y x puede ser igual o diferente y
20 significa un número entero de 10 a 405.
Los siloxanos (A) empleados según la invención son
preferiblemente líquidos a 25°C y 1000 hPa.
Los siloxanos (A) empleados según la invención tienen
viscosidades preferiblemente de 4000 mPas a 10000 mPas,
25 medidas a 25°C.
Los silanos (B) contenidos en las composiciones según
la invención ya son conocidos y pueden prepararse
fácilmente según procedimientos corrientes en la química
del silicio.
30 Ejemplos de silanos (B) empleados según la invención
son

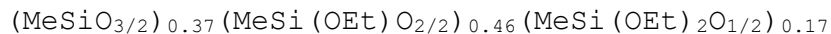
N,N-dimetilaminometiltriethoxisilano,
 N,N-diethylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-di-n-propylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-di-n-butylaminometiltriethoxisilano,
 5 N-n-butylaminometiltriethoxisilano,
 N-but-2-ylaminometiltriethoxisilano,
 N-cyclopentylaminometiltriethoxisilano,
 N-cyclohexylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-dimetilaminometiltrimethoxisilano,
 10 N,N-diethylaminometiltrimethoxisilano,
 N,N-di-n-propylaminometiltrimethoxisilano,
 N,N-di-n-butylaminometiltrimethoxisilano,
 N-n-butylaminometiltrimethoxisilano,
 N-but-2-ylaminometiltrimethoxisilano y
 15 N-cyclopentylaminometiltrimethoxisilano,
 N-cyclohexylaminometiltrimethoxisilano, así como sus
 hidrolizados parciales,
 en cuyo caso se prefieren
 N,N-dimetilaminometiltriethoxisilano,
 20 N,N-diethylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-di-n-propylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-di-n-butylaminometiltriethoxisilano,
 N-cyclopentylaminometiltriethoxisilano o
 N-cyclohexylaminometiltriethoxisilano o sus
 25 hidrolizados parciales
 y particularmente se prefieren
 N,N-diethylaminometiltriethoxisilano,
 N,N-di-n-butylaminometiltriethoxisilano o
 N-cyclohexylaminometiltriethoxisilano o sus
 30 hidrolizados parciales.
 Si el componente (B) son hidrolizados parciales de

silanos de la fórmula (III), estos son preferiblemente hidrolizados parciales con 2 a 10 átomos de silicio.

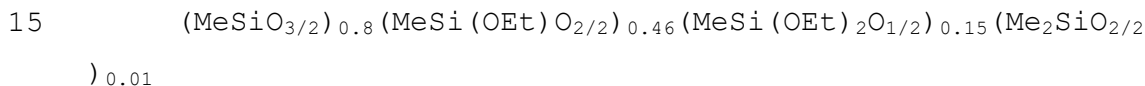
Las composiciones según la invención contienen el componente (B) en cantidades preferentemente de 5 a 15 partes en peso, de modo particularmente preferible de 5 a 10 partes en peso, cada caso con respecto a 100 partes en peso del componente (A).

Los siloxanos (C) empleados según la invención ya son conocidos y se encuentran disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo la denominación WACKER® TES 40 de la Wacker Chemie AG, D-Múnich.

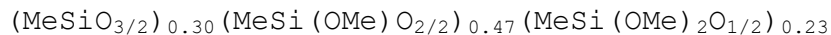
Ejemplos de siloxanos (C) son



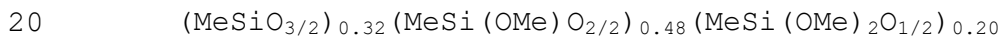
con $M_w = 2400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 2.7$,



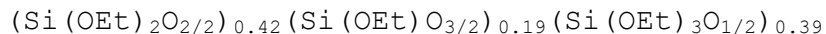
con $M_w = 2800$ g/mol, $M_n = 1000$ g/mol y $M_w/M_n = 2.8$,



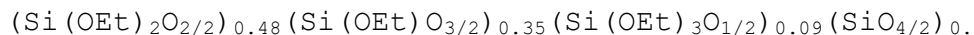
con $M_w = 2300$ g/mol, $M_n = 600$ g/mol y $M_w/M_n = 3.8$,



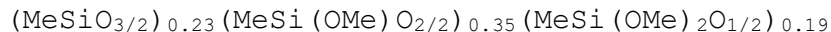
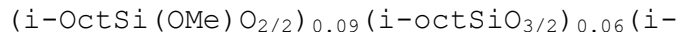
con $M_w = 3300$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 3.7$,



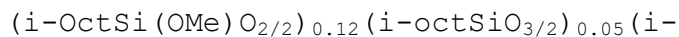
con $M_w = 1000$ g/mol, $M_n = 800$ g/mol y $M_w/M_n = 1.2$,



con $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 1.6$,



con $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 600$ g/mol y $M_w/M_n = 2.3$ y



$\text{octSi(OMe)}_2\text{O}_{1/2})_{0.08}$
 $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.22}(\text{MeSi(OMe)O}_{2/2})_{0.33}(\text{MeSi(OMe)}_2\text{O}_{1/2})_{0.20}$
 con $M_w = 1600$ g/mol, $M_n = 700$ g/mol y $M_w/M_n = 2.3$,
 donde Me es igual a un residuo de metilo, Et es igual
 5 a un residuo de etilo y i-oct es igual a un residuo de
 2,4,4-trimetilpentilo.
 Los siloxanos (C) son preferiblemente aquellos de la
 fórmula (IV) con R^6 igual a un residuo de metilo (Me), R^7
 es igual a un residuo de etilo (Et), a es igual a 0 o 1 y b
 10 es igual a 1, 2 o 3, como, por ejemplo
 $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.37}(\text{MeSi(OEt)O}_{2/2})_{0.46}(\text{MeSi(OEt)}_2\text{O}_{1/2})_{0.17}$
 con $M_w = 2400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 2.7$,
 $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.38}(\text{MeSi(OEt)O}_{2/2})_{0.46}(\text{MeSi(OEt)}_2\text{O}_{1/2})_{0.15}(\text{Me}_2\text{SiO}_2/$
 $2)_{0.01}$
 15 con $M_w = 2800$ g/mol, $M_n = 1000$ g/mol y $M_w/M_n = 2.8$,
 $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.30}(\text{MeSi(OMe)O}_{2/2})_{0.47}(\text{MeSi(OMe)}_2\text{O}_{1/2})_{0.23}$
 con $M_w = 2300$ g/mol, $M_n = 600$ g/mol y $M_w/M_n = 3.8$,
 $(\text{MeSiO}_{3/2})_{0.32}(\text{MeSi(OMe)O}_{2/2})_{0.48}(\text{MeSi(OMe)}_2\text{O}_{1/2})_{0.20}$
 con $M_w = 3300$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 3.7$,
 20 $(\text{Si(OEt)}_2\text{O}_{2/2})_{0.42}(\text{Si(OEt)O}_{3/2})_{0.19}(\text{Si(OEt)}_3\text{O}_{1/2})_{0.39}$
 con $M_w = 1000$ g/mol, $M_n = 800$ g/mol y $M_w/M_n = 1.2$ o
 $(\text{Si(OEt)}_2\text{O}_{2/2})_{0.48}(\text{Si(OEt)O}_{3/2})_{0.35}(\text{Si(OEt)}_3\text{O}_{1/2})_{0.09}(\text{SiO}_{4/2})_{0.}$
 08
 con $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 1.6$,
 25 de modo particularmente preferible son organosiloxanos
 de la fórmula (IV) con $R^7=\text{Et}$ y $a=0$, como, por ejemplo
 $(\text{Si(OEt)}_2\text{O}_{2/2})_{0.42}(\text{Si(OEt)O}_{3/2})_{0.19}(\text{Si(OEt)}_3\text{O}_{1/2})_{0.39}$
 con $M_w = 1000$ g/mol, $M_n = 800$ g/mol y $M_w/M_n = 1.2$ o
 $(\text{Si(OEt)}_2\text{O}_{2/2})_{0.48}(\text{Si(OEt)O}_{3/2})_{0.35}(\text{Si(OEt)}_3\text{O}_{1/2})_{0.09}(\text{SiO}_{4/2})_{0.}$
 30 08
 con $M_w = 1400$ g/mol, $M_n = 900$ g/mol y $M_w/M_n = 1.6$.

Los organosiloxanos (C) presentan un Mw promedio en peso preferiblemente de 500 a 10000 g/mol, de modo particularmente preferible de 500 a 8000 g/mol.

Los organosiloxanos (C) tienen un Mn promedio en
5 número preferiblemente de 200 a 5 000 g/mol, de modo particularmente preferible de 200 a 3 000 g/mol.

Los organosiloxanos (C) presentan polidispersidades Mw/Mn preferiblemente de 1 a 5, de modo particularmente preferible de 1 a 4.

10 En la presente invención, el peso molecular promedio en peso Mw y promedio en número Mn, se redondean a los números enteros de 100 de manera correspondiente a DIN 1333:1992-02 sección 4, determinados mediante cromatografía de permeación en gel (GPC o cromatografía por exclusión de
15 tamaño (SEC o Size Exclusion Chromatographie)) en correspondencia con DIN 55672-1 con estándar de poliestireno y detector de índice de refracción (detector de RI). Donde no se identifique algo diferente, se usa THF como agentes de elución para componentes que contienen
20 fenilo y tolueno como agentes de elución para componentes que no contienen fenilo, y se realizan a una temperatura de columna de 45°C. La polidispersidad es el cociente Mw/Mn.

Los organosiloxanos (C) son preferiblemente líquidos a 25°C y 1000 hPa.

25 Las composiciones según la invención contienen el componente (C) en cantidades preferiblemente de 1 a 20 partes en peso, de modo particularmente preferible 4 a 10 partes en peso, cada caso con respecto a 100 partes en peso del componente (A).

30 Los compuestos orgánicos de silicio (D) empleado según la invención pueden ser tanto silanos, es decir compuestos

de la fórmula (V) con $d+e+f = 4$, como también siloxanos, es decir compuestos que contienen unidades de la fórmula (V) con $d+e+f \leq 3$, en cuyo caso son preferiblemente silanos.

Ejemplos de residuos D son aquellos de las fórmulas

5 H_2NCH_2- , $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{H}_3\text{CNH}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$,
 $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_4-$, $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5-$, $\text{H}(\text{NHCH}_2\text{CH}_2)_2-(\text{CH}_2)_3-$,
 $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{ciclo-C}_6\text{H}_{11}\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$, $(\text{CH}_3)_2\text{N}(\text{CH}_2)_3-$ y
 $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{N}(\text{CH}_2)_3-$.

El residuo D es preferiblemente un residuo $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{H}_3\text{CNH}(\text{CH}_2)_3-$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$ o ciclo- $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$, de modo particularmente preferible es un residuo $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3-$ o ciclo- $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NH}(\text{CH}_2)_3$, principalmente el residuo $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3$.

15 Ejemplos de compuestos orgánicos de silicio (D) son 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltri-etoxisilano, 3-(2-aminoetil)aminopropiltri-etoxisilano, 3-aminopropildimetoximetilsilano, 3-(2-aminoetil)aminopropildietoximetilsilano, 3-aminopropildietoximetilsilano, 3-(2-aminoetil)aminopropildietoximetilsilano, 3-aminopropil(metil)silsesquioxano, terminados con etoxi
25 (número CAS 128446-60-6), poli[3-(2-aminoetil)aminopropil]metilsiloxano, terminados con hidroxilo (número CAS 106214-80-6) y copolímero de 3-(2-amino-etil)aminopropilsiloxano-dimetilsioxano (número CAS 67923-07-3).

30 El componente (D) es preferiblemente 3-aminopropiltriethoxisilano, 3-(2-aminoetil)aminopropiltri-

metoxisilano, 3-(2-aminoetil)aminopropildietoximetilsilano, 3-aminopropil(metil)silsesquioxano, terminados con etoxi (número CAS 128446-60-6) o copolímero de 3-(2-aminoetil)aminopropilsiloxano-dimetilsioxano (número CAS 5 67923-07-3), donde de modo particularmente se prefieren 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropil(metil)silsesquioxano, terminados con etoxi (número CAS 128446-60-6) o copolímero de 3-(2-aminoetil)aminopropilsiloxano-dimetilsioxano (número CAS 10 67923-07-3).

Las composiciones según la invención contienen el componente (D) preferentemente en cantidades de 0.1 a 1.5 partes en peso, de modo particularmente preferible 0.1 a 1.0 partes en peso, principalmente 0.3 a 0.8 partes en 15 peso, cada caso con respecto a 100 partes en peso del componente (A).

Los compuestos orgánicos de silicio (D) empleado según la invención ya son conocidos que pueden prepararse según procedimientos corrientes en la química o se encuentran 20 comercialmente disponibles bajo las denominaciones GENIOSIL® GF 91, GENIOSIL® GF 93, GENIOSIL® GF 94, GENIOSIL® GF 95, GENIOSIL® GF 96, WACKER HAFTVERMITTLER AMS 60, WACKER HAFTVERMITTLER AMS 70 en la compañía WACKER Chemie AG.

De modo adicional a los componentes (A), (B), (C) y 25 (D) antes descritos, las composiciones según la invención contienen ahora todas las sustancias que también han sido empleadas hasta ahora en composiciones reticulables por medio de la reacción de condensación como, por ejemplo, 30 disolventes orgánicos (E), materiales de relleno (F), pigmentos (G), plastificantes (H) y catalizadores (I).

Las composiciones según la invención preferiblemente no contienen otros componentes que vayan más allá de los componentes (A) a (I).

Ejemplos del componente (E) opcionalmente contenido
5 son hidrocarburos saturados con 6 a 20 átomos de carbono, que pueden ser lineales, ramificados o cíclicos como, por ejemplo, mezclas de hidrocarburos que se reúnen bajo el número CAS 64742-47-8.

Los disolventes (E) empleados opcionalmente son
10 preferiblemente mezclas de hidrocarburos que se componen de hidrocarburos saturados con 6 a 20 átomos de carbono, seleccionados de compuestos ramificados y cíclicos.

Los disolventes (E) son preferiblemente líquidos a 25°C y 1000 hPa.

15 Los disolventes (E) tienen preferiblemente un inicio de ebullición (initial boiling point; IBP) en el intervalo de temperaturas de 90°C a 270°C (ASTM D 86) y un final de ebullición (dry point; DP) en el intervalo de temperaturas de 100°C a 310°C (ASTM D 86).

20 Los disolventes (E) empleados opcionalmente tienen una densidad a 15.6°C en el intervalo de 0.699 a 0.831 g/cm³ (EN ISO 12185).

Los disolventes (E) empleados opcionalmente tienen preferiblemente una viscosidad cinemática a 40°C de 0.5
25 mm²/s a 8 mm²/s, de modo particularmente preferible 2 mm²/s a 5 mm²/s (ASTM D 445).

Si las composiciones según la invención contienen el componente (E), se trata de cantidades de preferentemente 5 a 30 partes en peso, preferiblemente 10 a 20 partes en
30 peso, cada caso con respecto a 100 partes en peso de organosiloxano (A). Las composiciones según la invención

preferiblemente contienen el componente (E).

Ejemplos de componente (F) opcionalmente contenido son materiales de relleno de refuerzo como negro de humo y ácidos silícicos, en cuyo caso se prefieren ácidos silícicos y particularmente se prefieren ácidos silícicos pirogénicos.

Los ácidos silícicos (F) empleados según la invención pueden ser tratados superficialmente. Los ácidos silícicos (F) empleado según la invención son principalmente ácidos silícicos pirogénicos, modificados en su superficie con grupos trimetilsiloxi.

Si las composiciones según la invención contienen el componente (F), se trata de cantidades preferentemente de 5 a 30 partes en peso, preferiblemente 8 a 15 partes en peso, cada caso con respecto a 100 partes en peso de organosiloxano (A). Preferiblemente, las composiciones según la invención contienen el componente (F).

Ejemplos de componente (G) opcionalmente contenido son pigmentos inorgánicos como dióxido de titanio, así como pigmentos de óxido de hierro en amarillo, rojo y negro.

Si las composiciones según la invención contienen el componente (G), se trata de cantidades preferentemente de 0.5 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso de la mezcla de los componentes (A), (B), (C) y (D).

El componente (H) opcionalmente contenidos son preferiblemente polisiloxanos de diorganilo bloqueados en sus extremos con grupos de triorganilsiloxi; particularmente se prefieren polisiloxanos de dimetilo bloqueados en sus extremos con grupos trimetilsiloxi.

El componente (H) es preferiblemente líquido a 25°C y 1000 hPa.

El plastificantes (H) son principalmente polisiloxanos de dimetilo bloqueados en los extremos con grupos de trimetilsiloxi, líquidos a 25 °C y 1000 hPa.

Los plastificantes (H) tienen preferiblemente una
5 viscosidad a 25°C en el intervalo entre 5 y 1000 mPas, de modo particularmente preferible de 35 a 100 mPas.

Si las composiciones según la invención contienen el componente (H), se trata de cantidades preferentemente de 5 a 20 partes en peso, preferiblemente 5 a 10 partes en peso,
10 cada caso con respecto a 100 partes en peso de organosiloxano (A). Las composiciones según la invención contienen preferiblemente el plastificante (H).

Como catalizadores (I) contenidos opcionalmente pueden emplearse todos los compuestos usados hasta ahora para un
15 sistema de reticulación en humedad como, por ejemplo, compuestos de diorganoestaño, alcoxilatos de titanio, quelatos de titanio, (2-etilhexanoato) de zinc, (2-etilhexanoato) de bismuto (III).

Las composiciones según la invención preferiblemente
20 no contienen catalizadores (I) con contenido de metal. De modo particularmente preferible, las composiciones según la invención no contienen catalizadores (I).

Las composiciones según la invención son preferiblemente aquellas que contienen

25 (A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las fórmulas (I) y (II), con la condición de que por molécula se encuentren presentes al menos dos residuos R^5 así como al menos cuatro grupos (OR^4) ,

(B) Silanos de la fórmula (III) y/o sus hidrolizados
30 parciales en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula (IV), con la condición de que en la fórmula (IV) la suma $a+b$ sea < 4 , de que el organosiloxano tenga 2 a 30 unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se encuentre presente al menos una unidad con b diferente de 0, en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(D) compuestos orgánicos de silicio que contienen unidades de la fórmula (V), con la condición de que la suma de $d+e+f$ sea inferior o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por molécula al menos un residuo D porte un grupo NH_2 , en cantidades de 0.1 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

así como al menos un componente seleccionado de

(E) disolventes orgánicos,

(F) materiales de relleno,

(G) pigmentos y

(H) plastificantes.

Además, las composiciones según la invención son preferiblemente aquellas que contienen

(A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las fórmulas (I) y (II), con la condición de que por molécula se encuentren presentes al menos dos residuos R^5 así como al menos cuatro grupos (OR^4) ,

(B) Silanos de la fórmula (III) y/o sus hidrolizados parciales en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula (IV), con la condición de que en la fórmula (IV) la suma $a+b$ sea < 4 , de que el organosiloxano tenga 2 a 30

unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se encuentre presente al menos una unidad con b diferente de 0, en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

5 (D) compuestos orgánicos de silicio que contienen unidades de la fórmula (V), con la condición de que la suma de d+e+f sea inferior o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por molécula al menos un residuo D porte un grupo NH₂, en
10 cantidades de 0, 1 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(E) disolventes orgánicos,

opcionalmente (F) materiales de relleno,

opcionalmente (G) pigmentos y

15 opcionalmente (H) plastificantes.

Además, las composiciones de la invención son preferiblemente aquellas que contienen

(A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las fórmulas (I) y (II), con la condición de que por molécula
20 se encuentren presentes al menos dos residuos R⁵, así como al menos cuatro grupos (OR⁴),

(B) Silanos de la fórmula (III) y/o sus hidrolizados parciales en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

25 (C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula (IV), con la condición de que en la fórmula (IV) la suma a+b sea < 4, de que el organosiloxano tenga 2 a 30 unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se encuentre presente al menos una unidad con b diferente de
30 0, en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(D) compuestos orgánicos de silicio que contienen unidades de la fórmula (V), con la condición de que la suma de $d+e+f$ sea inferior o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por
5 molécula al menos un residuo D porte un grupo NH_2 , en cantidades de 0.1 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(E) disolventes orgánicos,

(F) materiales de relleno,

10 opcionalmente (G) pigmentos y
opcionalmente (H) plastificantes.

Además, las composiciones según la invención son preferiblemente aquellas que contienen

(A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las
15 fórmulas (I) y (II), con la condición de que por molécula se encuentren presentes al menos dos residuos R^5 , así como al menos cuatro grupos (OR^4) ,

(B) Silanos de la fórmula (III) y/o sus hidrolizados parciales en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con
20 respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula (IV), con la condición de que en la fórmula (IV) la suma $a+b$ sea < 4 , de que el organosiloxano tenga 2 a 30 unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se
25 encuentre presente al menos una unidad con b diferente de 0, en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

(D) compuestos inorgánicos de silicio que contienen unidades de la fórmula (V), con la condición de que la suma
30 de $d+e+f$ sea inferior o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por

molécula al menos un residuo D porte un grupo NH_2 , en cantidades de 0.1 a 2 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

- (E) disolventes orgánicos,
- 5 opcionalmente (F) materiales de relleno,
- opcionalmente (G) pigmentos y
- (H) plastificantes.

Además, las composiciones según la invención son preferiblemente aquellas que contienen

- 10 (A) Organosiloxanos que se componen de unidades de las fórmulas (I) y (II), con la condición de que por molécula se encuentren presentes al menos dos residuos R^5 , así como al menos cuatro grupos (OR^4) ,

- (B) Silanos de la fórmula (III) y/o sus hidrolizados
- 15 parciales en cantidades de 5 a 20 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

- (C) Organosiloxanos que se componen de unidades de la fórmula (IV), con la condición de que en la fórmula (IV) la suma $a+b$ sea < 4 , de que el organosiloxano tenga 2 a 30
- 20 unidades de la fórmula (IV) y de que por molécula se encuentre presente al menos una unidad con b diferente de 0, en cantidades de 1 a 30 partes en peso, con respecto a 100 partes en peso del componente (A),

- (D) compuestos orgánicos de silicio que contienen
- 25 unidades de la fórmula (V), con la condición de que la suma de $d+e+f$ sea inferior o igual a 4, de que por molécula se encuentre presente al menos un residuo D y de que por molécula al menos un residuo D porte un grupo NH_2 , en cantidades de 0.1 a 2 partes en peso, con respecto a 100
- 30 partes en peso del componente (A),

- (E) solventes orgánicos,

(F) materiales de relleno,
opcionalmente (G) pigmentos y
(H) plastificantes.

Los componentes individuales de las composiciones
5 según la invención pueden ser respectivamente una especie
de componente tal como una mezcla de al menos dos especies
diferentes de este tipo de componentes.

Las composiciones según la invención tienen
viscosidades preferiblemente de 1000 mPas a 50000 mPas, de
10 modo particularmente preferible de 1000 mPas a 20000 mPas,
principalmente de 1000 mPas a 5000 mPas, respectivamente a
25°C.

Para preparar las composiciones según la invención
pueden mezclarse entre sí todos los componentes en
15 cualquier secuencia. Este mezclado puede efectuarse a
temperatura ambiente y a la presión de la atmósfera
ambiental, es decir aproximadamente 900 a 1100 hPa, o a
presión reducida de aproximadamente 20 hPa a 800 hPa. Si se
desea, este mezclado puede efectuarse, no obstante, incluso
20 a temperaturas más altas o más bajas, por ejemplo, a
temperaturas en el intervalo de 15 a 135°C. Si se desea,
puede calentarse o enfriarse.

Otro objeto de la presente invención es un
procedimiento para la preparación de las composiciones
25 según la invención mediante el mezclado de los componentes
individuales en cualquier secuencia.

Una forma preferida de realización del procedimiento
según la invención consiste en mezclar entre sí primero
 α,ω -dihidroxipolidimetil-siloxanos (A0) con silanos de la
30 fórmula (III) en exceso molar, preferiblemente 5 a 10 moles
de silano de la fórmula (III) por mol de siloxano (A0), y

deja reaccionar con la disociación del alcohol R^4OH , donde R^4 tiene el mismo significado antes mencionado, en cuyo caso se obtiene una mezcla de organosiloxanos (A) y silanos en exceso de la fórmula (III), y adicionar luego a esta
5 mezcla todos los otros componentes en cualquier secuencia.

Según otra forma preferida de realización del procedimiento según la invención, en una primera etapa se mezclan entre sí α,ω -di-hidroxipolidimetilsiloxanos (A0) y silanos de la fórmula (III) a presión reducida,
10 preferiblemente a 20 a 200 hPa, y temperatura elevada, preferiblemente en el intervalo de 50 a 100°C, en exceso molar, preferiblemente 5 a 10 moles de silano de la fórmula (III) por mol de siloxano (A0), y se deja reaccionar y durante la reacción de los dos componentes se libera el
15 alcohol R^4OH , y en una segunda etapa a agregar luego a la mezcla obtenida de esta manera, a una presión de 900 a 1100 hPa y una temperatura de 15 a 60°C, todos los otros componentes en cualquier secuencia.

Otra forma preferida de realización del procedimiento
20 según la invención consiste en mezclar primero α,ω -di-hidroxipolidimetilsiloxanos (A0) con todos los componentes excepto el silano de la fórmula (III) en cualquier secuencia y, para finalizar, agregar el silano de la fórmula (III). En este caso es absolutamente
25 insignificantes si ya ha tenido lugar completamente la reacción del α,ω -di-hidroxipolidimetilsiloxano (A0) con el silano de la fórmula (III), antes de que se agreguen otros componentes.

Las composiciones según la invención o preparada según
30 la invención son capaces de almacenarse con exclusión de agua y se reticulan en caso de entrar agua, preferiblemente

ya a la temperatura ambiente.

Las composiciones según la invención son adecuadas, por lo tanto, de manera excelente como recubrimiento para muchos diferentes materiales de construcción. La aplicación
5 se efectúa de manera preponderante al aire libre, aunque también son posibles aplicaciones en espacios internos.

Para la reticulación de las composiciones según la invención es suficiente el contenido de agua habitual del aire. La preparación del recubrimiento y la reticulación
10 que sigue a este de las composiciones según la invención se efectúa preferentemente a +5° a +50°C.

La reticulación de las composiciones según la invención se efectúa preferentemente a una presión de la atmósfera ambiental, es decir aproximadamente 900 a 1100
15 hPa.

La reticulación de las composiciones según la invención se realiza preferentemente a una humedad relativa del aire de 10-90%, de modo particularmente preferible a 30-70%.

Otro objeto de la presente invención son cuerpos moldeados, preparados mediante reticulación de las composiciones según la invención.
20

Las composiciones según la invención, al curar, tienen tiempos de formación de piel preferiblemente entre 5
25 minutos y 120 minutos.

Los cuerpos moldeados curados, que pueden prepararse a partir de las composiciones según la invención, tienen preferiblemente resistencias a la tracción de 0.25 MPa a 1.50 MPa, medida según la norma DIN 51504 en el espécimen
30 de prueba S2.

Las composiciones según la invención son adecuadas,

por ejemplo, de manera excelente para el tratamiento de sustratos cualesquiera, principalmente de construcciones de todo tipo.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para
5 tratar sustratos, principalmente frente al ensuciamiento, en el cual se aplican las composiciones según la invención o preparada según la invención sobre los sustratos y se dejan reticular.

Ejemplos de sustratos que pueden tratarse con las
10 composiciones según la invención son materiales minerales como mampostería, mortero, enlucido, ladrillo, caliza, piedra caliza, arenisca y piedra natural como granito, mármol y pórfido, vidrio, hormigón y hormigón poroso, superficies metálicas lacadas y materiales orgánicos como
15 madera, recubrimientos con resina epoxídica, poliuretano y poliéster.

Los sustratos son preferiblemente materiales minerales.

Los sustratos empleados según la invención pueden
20 presentar diferente porosidad. Una medida para la porosidad puede ser, por ejemplo, el coeficiente de absorción de agua, tal como se describe en el "Lehrbuch der Bauphysik" [Manual de la física de edificios], de Lutz, Jenisch, Klopfer, Freymuth, Krampf y Petzold, editorial B.G Teubner,
25 4ª edición de 1997, página 354. Los sustratos pueden tener después mucha succión, se resistentes al agua, repelentes de agua e impermeables al agua.

En el procedimiento según la invención, las composiciones reticulables se ponen mediante procedimientos
30 corrientes y conocidos hasta ahora para la distribución sobre la superficie de los sustratos como, por ejemplo,

untando, regando, aplicando con rasqueta (alisador), con rodillos, rociando, aplicando con brocha, vertiendo, aplicando con espátula, sumergiendo y laminando.

En el procedimiento según la invención, la composición
5 según la invención se emplea en cantidades preferiblemente de 100 a 400 g, con respecto a 1 m² de la superficie del sustrato.

Para lograr una buena adhesión, la superficie del sustrato preferiblemente primero se libera de toda la
10 suciedad y grasa sueltas y componentes de construcción sueltos como, por ejemplo, arena suelta adherida a superficies del inducido o el llamado barro sobre las superficies del hormigón.

Los sustratos empleados según la invención son
15 preferiblemente secos, en gran medida, en cuyo caso una baja humedad residual del sustrato para la realización del procedimiento según la invención no representa un problema. Si el grado de secado del sustrato es suficiente, opcionalmente puede determinarse mediante experimentos
20 previos ya que las condiciones ambientales al aire libre pueden variar mucho durante la aplicación. La superficie del sustrato preferentemente no se encuentra completamente impregnada con agua. Sobre superficies con mucha succión o resistentes al agua preferiblemente no se encuentra una
25 capa visible de agua. Además, preferiblemente tampoco se encuentran gotas de agua sobre sustratos impermeables al agua.

Si se desea, para lograr una buena adhesión del recubrimiento sobre el sustrato respectivo, según el estado
30 de la técnica puede efectuarse un pretratamiento con un producto que mejora la adherencia sobre el sustrato, un

producto llamado facilitador de adherencia o imprimador. Sin embargo, preferiblemente no se requiere un pretratamiento con un imprimador.

Según el procedimiento según la invención, la
5 composición aplicada sobre sustratos se deja reticular.

Las composiciones según la invención se encuentran sobre la superficie del sustrato libres de adherencia después de un tiempo de reticulación preferiblemente de 30 minutos a 24 horas.

10 Los sustratos tratados según la invención pueden liberarse ahora fácilmente de impurezas como color, alquitrán, negro de humo y principalmente de los llamados grafitis.

Para eliminar las impurezas, la superficie que tiene
15 el ensuciamiento puede limpiarse de modo puramente mecánico, por ejemplo, mediante cepillado o limpiarse con agua o con un chorro de agua a alta presión.

Se prefiere una eliminación de la impureza, principalmente del grafiti, por medio de un tratamiento con
20 agua a una temperatura preferentemente por debajo de 80 °C, preferiblemente de 1 a 60°C, en cuyo caso la impureza, principalmente el grafiti, puede eliminarse total o parcialmente simplemente lavando, frotando o sino con un chorro de agua a una presión de máximo 200 bares.

25 El descubrimiento sorprendente que sirven de fundamento a la invención es que las composiciones según la invención presentan tanto buenas propiedades mecánicas necesarias para una composición de recubrimiento, como también excelentes propiedades antigrafiti.

30 Además, es particularmente sorprendente que las composiciones según la invención se adhieran muy bien sobre

muchos sustratos, pero, no obstante, los grafitis u otros ensuciamientos se adhieran muy mal sobre la superficie del recubrimiento.

Las composiciones según la invención tienen la ventaja
5 de que pueden aplicarse sin problemas en condiciones muy variables del ambiente con respecto a la temperatura de la humedad del aire y pueden aplicarse tanto a baja temperatura y baja humedad absoluta de aire, como también alta temperatura y alta humedad absoluta de aire y después
10 de un tiempo breve se obtienen superficies libres de adherencia.

Otra ventaja de las composiciones según la invención es que son muy estables durante el almacenamiento y las propiedades cambian durante el almacenamiento sólo de modo
15 irrelevante.

Además, las composiciones según la invención tienen la ventaja de que su viscosidad no cambia o cambia solamente en una medida que no perjudica la aplicabilidad.

La característica de curado de las composiciones según
20 la invención tampoco cambia de manera relevante, ventajosamente, durante el almacenamiento. Las propiedades mecánicas de los recubrimientos que se preparan a partir de composiciones almacenadas por más tiempo, no se diferencian o se diferencian sólo de manera irrelevante, de las
25 propiedades mecánicas como se obtienen en las composiciones recién preparadas.

El procedimiento según la invención para la preparación de las composiciones reticulables tiene la ventaja de que es sencillo en la realización.

30 Las composiciones según la invención se caracterizan durante el recubrimiento de sustratos por una fácil

aplicabilidad que puede efectuarse por medio de rodillos, aspersión o de brochas.

El recubrimiento según la invención se caracteriza por un rápido curado después de la aplicación bajo la
5 influencia de la humedad del aire.

El recubrimiento según la invención se caracteriza por una energía superficial extraordinariamente baja, por lo cual otras sustancias se adhieren sólo muy mal. Por lo tanto, los grafitis pueden lavarse con agua fría con ayuda
10 de una esponja o un limpiador de alta presión, usual en el comercio, sin que tenga que usarse un producto de limpieza especial. Los afiches o carteles caen por su propio peso o pueden desprenderse sin esfuerzo.

El recubrimiento según la invención se caracteriza por
15 una alta permanencia. El efecto protector antigrafiti permanece completamente después de 20 ciclos de limpieza.

La ventaja de los recubrimientos antigrafiti según la invención es que presentan una alta permanencia y también tienen una buena permeabilidad al vapor de agua y cumplen
20 con las altas exigencias ópticas.

El recubrimiento según la invención se caracteriza por una buena y duradera adherencia sobre todos los sustratos minerales porosos o no porosos corrientes, pero también sobre madera y recubrimientos de resinas epoxídicas, sin
25 que los sustratos tengan que tratarse previamente con un imprimador.

El recubrimiento según la invención posee la ventaja de ser abierto a la difusión para que pueda pasar el vapor de agua. Por lo tanto, el recubrimiento según la invención
30 también puede emplearse sobre sustratos no completamente secos, ligeramente húmedos o humedecidos después.

El recubrimiento según la invención se caracteriza sorprendentemente por una alta durabilidad incluso bajo el efecto de radiación UV, en caso de cambio de escarcha-rocío, así como de riesgo regular por aspersión.

5 Los recubrimientos según la invención tienen la ventaja de que se caracterizan por buenas propiedades mecánicas, principalmente por una alta elasticidad incluso a bajas temperaturas.

En los ejemplos descritos a continuación, todos los
10 datos de viscosidad se refieren a una temperatura de 25 °C. Siempre que no se indique algo diferente, los siguientes ejemplos se realizan a una presión de la atmósfera ambiental, es decir a aproximadamente 1000 hPa, y a temperatura ambiente, es decir a aproximadamente 23 °C o a
15 una temperatura que se ajusta al adicionar los reactantes a temperatura ambiente sin calentamiento o enfriamiento adicional, así como a una humedad relativa de aire de aproximadamente 50%. Además, todos los datos de partes y porcentajes se refieren al peso, a menos que se indique
20 algo diferente.

En los ejemplos han sido usadas las siguientes sustancias de partida:

OH-Siloxano 1: α,ω -dihidroxipolidimetilsiloxano de la fórmula media $\text{HO}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{380}\text{H}$ con una masa molecular
25 promedio (Mn promedio en número) de 28138 g/mol y con una viscosidad de 6000 mPas;

OH-Siloxano 2: α,ω -dihidroxipolidimetilsiloxano de la fórmula media $\text{HO}(\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O})_{262}\text{H}$ con una masa molecular media
(Mn promedio en número) de 19406 g/mol y con una viscosidad
30 de 2000 mPas;

disolventes de alcano: mezclas de hidrocarburos que se

componen de isoalcanos con 11 a 16 átomos de carbono, un inicio de destilación de 227°C (ASTM D 86), un final de destilación a 254°C (ASTM D 86), una densidad de 0.79 g/cm³ a 15.6 °C (EN ISO 12185) y una viscosidad cinemática de 2.72 mm²/s a 40°C (ASTM D 445) (disponible comercialmente bajo la denominación Isopar® M en la compañía Exxon Mobile);

Siloxano H: α-trimetilsilil-ω-trimetilsiloxipolidimetilsiloxano con una viscosidad de 100 mPas;

Material de relleno de ácido silícico: ácido silícico pirogénico, modificado superficialmente por grupos de trimetilsiloxi con un contenido de carbono de 2.3-3.2 % en peso (según DIN ISO 10694), una densidad apisonada de 100 a 250 g/l (según DIN EN ISO 787-11) y con un área de superficie BET de 190 a 210 m²/g para el ácido silícico pirogénico antes del tratamiento superficial (disponible comercialmente bajo la denominación HDK® H2000 en la compañía Wacker Chemie AG, D-Múnich);

Hidrolizado de silano: hidrolizado de tetraetoxisilano oligomérico con una densidad a 20 °C (DIN 51757) de 1.06 a 1.07 g/cm³, un punto de inflamación (DIN 51755) de 62°C y un contenido de SiO₂ de aproximadamente 41 % (disponible comercialmente bajo la denominación WACKER® TES 40 en la compañía Wacker Chemie AG, D-Múnich).

Viscosidad

Las viscosidades indicadas en esta invención fueron medidas según DIN 53019, sino se indica algo diferente. En tal caso se procedió tal como sigue: la viscosidad se mide, siempre que no se indique algo diferente, a 25 °C por medio de un reómetro de rotación "Physica MCR 300" de la compañía

Anton Paar. En tal caso, para viscosidades de 1 a 200 mPa·s, se utiliza un sistema coaxial de medición de cilindro (CC 27) con una hendidura de medición de anillo de 1.13 mm y para viscosidades superiores a 200 mPa·s se usa un sistema de medición de cono-placa (sistema Searle con un cono de medición CP 50-1). La velocidad de cizalla se adapta a la viscosidad de polímero (1 a 99 mPa·s a 100 s⁻¹; 100 a 999 mPa·s a 200 s⁻¹; 1000 a 2999 mPa·s a 120 s⁻¹; 3000 a 4999 mPa·s a 80 s⁻¹; 5000 a 9999 mPa·s a 62 s⁻¹; 10000 a 12499 mPa·s a 50 s⁻¹; 12500 a 15999 mPa·s a 38.5 s⁻¹; 16000 a 19999 mPa·s a 33 s⁻¹; 20000 a 24999 mPa·s a 25 s⁻¹; 25000 a 29999 mPa·s a 20 s⁻¹; 30000 a 39999 mPa·s a 17 s⁻¹; 40000 a 59999 mPa·s a 10 s⁻¹; 60000 a 149999 a 5 s⁻¹; 150000 a 199999 mPa·s a 3.3 s⁻¹; 200000 a 299999 mPa·s a 2.5 s⁻¹; 300000 a 1000000 mPa·s a 1.5 s⁻¹.

Después de ajustar la temperatura del sistema de medición a la temperatura de medición, se aplica un programa de medición de tres etapas que se compone de una fase de entrada, un cizallamiento previo y una medición de viscosidad. La fase de entrada se efectúa incrementando por etapas la velocidad de cizallamiento durante un minuto a la velocidad de cizallamiento que depende de la viscosidad que se espera y a la cual debe efectuarse la medición. Tan pronto esta se alcance, a velocidad constante de cizallamiento se efectúa el cizallamiento previo durante 30 segundos; a continuación, para determinar la viscosidad se realizan 25 mediciones individuales cada una de 4.8 segundos, de las cuales se determina el valor medio. El valor medio corresponde a la viscosidad dinámica que se indica en mPa·s.

Tiempo de formación de piel

El material que va a investigarse se somete a 23 °C a una humedad relativa de aire de 50%, en cuyo caso tienen lugar un curado de la superficie. A un intervalo de 1 minuto se toca con el dedo la superficie y se levanta el
5 dedo inmediatamente. A continuación, se evalúa si la composición se ha quedado atrapada, o no, en el dedo. La formación de piel se logra si ya no queda pegada la composición en el dedo. Este procedimiento tiene solamente una exactitud de aproximadamente +/- 2 minutos, lo cual, no
10 obstante, es completamente suficiente para el propósito.

Libertad de adherencia

Después de que se haya formado una piel, la piel se toca con el dedo después de 30 minutos, cada hora después de 1 hora hasta 7 horas y después de 24 horas. Tan pronto
15 se sienta la piel libre de adherencia después de los tiempos indicados, se logra la libertad de adherencia.

Las propiedades mecánicas de los cuerpos moldeados que se pueden obtener después del curado de las mezclas según la invención se determinaron según la norma DIN 51504. La
20 dureza de los cuerpos moldeados fue determinada según norma DIN 53505. Para determinar las propiedades mecánicas, la mezcla se vertió hasta el borde en un molde de PTFE que tenía una cavidad redonda y un diámetro de 20 cm y una profundidad de 5 mm y el material se almacenó durante 7
25 días a 25 °C y 50% de humedad relativa del aire. Los cuerpos moldeados del molde S2 fueron troquelados y se determinó la resistencia a la tracción, elongación de rotura y la tensión a una elongación de 100% según la norma DIN 53504.

30 **Ejemplo 1**

224.1 g del OH-siloxano 1, 173.0 g del OH-siloxano 2

fueron mezclados, se mezclaron con 37.8 g de N,N-dibutilaminometiltrietoxisilano y se agitaron durante 15 minutos a una temperatura ambiental de 25°C y una presión de aproximadamente 1000 hPa en una mezcladora de la marca
5 LabMax de la compañía Molteni. Después de la reacción, esta mezcla tenía una viscosidad de 5240 mPas.

A la mezcla obtenida de esta manera se agregaron 25.9 g del siloxano H y 50.4 g del material de relleno de ácido silícico y se mezclaron a una velocidad de agitación de 400
10 min^{-1} a 25 °C durante otros 10 minutos. A continuación, se agregaron 22.4 g del hidrolizado de silano y 2.8 g de 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano y se mezclaron otros 5 minutos con una velocidad de agitación de 400 min^{-1} .

Finalmente, se agregaron 63.3 g del disolvente de
15 alcano y se mezclaron durante otros 25 minutos a una presión de 100 hPa. En tal caso se incrementó la temperatura de la mezcla de inicialmente 25 °C a 45 °C. Esta mezcla fue envasada finalmente en envases herméticos contra la humedad. La mezcla tenía una viscosidad de 9680
20 mPas.

El tiempo de formación de piel fue de 15 minutos. La libertad de adherencia fue de 4 horas. La resistencia a la tracción fue de 0.76 MPa, La elongación de rotura fue de 200%, la tensión a elongación de 100 % fue de 0.43 MPa y la
25 dureza fue de 26 Shore A. La caracterización de la mezcla con respecto a sus propiedades antigrafiti se describe en el ejemplo 2.

Ejemplo 2

La composición obtenida según el ejemplo 1 fue
30 aplicada con ayuda de una brocha sobre ocho placas de roca calcárea (11 X 24 cm), respectivamente de 200 g/m^2 . En este

caso, la cantidad de aplicación fue determinada pesando las placas de roca calcárea respectivamente antes y 1 h después del recubrimiento. Puesto que la densidad del recubrimiento curado es de aproximadamente 1 kg/l, a partir de esta
5 resulta un espesor de capa de aproximadamente 200 µm.

Después de aproximadamente cuatro horas de tiempo de secado a 23 °C y una humedad de aire de 50%, la película estaba libre de adherencia y después de 24 horas fueron rociados diferentes tipos de lacas (laca de MIPA spray,
10 Acrillack 1K y 2K de MIPA SE, D-84051 Essenbach) sobre el producto curado. Otras zonas del recubrimiento fueron rotuladas con marcadores (Edding, Masterpiece 760PI Coversall de Molotow (Tacker)).

A continuación, las placas rociadas y rotuladas fueron
15 almacenadas a la intemperie. En tal caso, las placas fueron colocadas con un ángulo de 60° hacia la línea horizontal en una orientación exacta sur-oeste. Después de tiempos de almacenamiento de diferente duración (1 día, 1 semana, 6 meses y 1 año) se limpiaron respectivamente dos placas. En
20 tal caso, en la primera placa respectivamente, se quitó a mano el grafiti con un pañuelo o esponja humedecidos con agua. De la segunda placa, respectivamente, fue retirado el grafiti con un limpiador de alta presión, con una presión de bombeo de 100 bares y un intervalo de 10 cm de la
25 superficie. De todas las placas, independientemente de la duración del tiempo de almacenamiento al aire libre, los grafitis pudieron eliminarse sin residuo.

En el caso de las placas que habían sido almacenadas respectivamente sólo 1 día, la operación de aplicación de
30 grafiti y rotulado con marcador fue repetida 20 veces conjuntamente con la limpieza efectuada 24 horas más tarde.

En tal caso no se llegó a ningún daño reconocible de la superficie. Incluso a la 20^a repetición, los patrones de grafiti y de marcador pudieron eliminarse igualmente sin problemas y sin residuos, tal como en la primera etapa de
5 limpieza.

Más allá de las propiedades de limpieza, fue determinado el valor sd según la norma DIN EN ISO 7783-2. La película que se forma después de 14 días de curado a 23 °C 50% de humedad relativa del aire presentó un valor sd de
10 0.25 m (a 200 g/m²), lo cual corresponde a una actividad respiratoria media.

Ejemplo 3

La preparación de la mezcla según el ejemplo 1 fue repetida con la modificación de que en lugar de los 37.8 g
15 de N,N-dibutilaminometiltriethoxisilano, indicados en el ejemplo 1, ahora se agregaron 35 g de N,N-dibutilaminometiltriethoxisilano. Después de la reacción, esta mezcla tuvo una viscosidad de 6430 mPas. A esta mezcla se adicionaron 25.9 g del siloxano H y 50.4 g del material
20 de relleno de ácido silícico y a una velocidad de agitación de 400 min⁻¹ a 25 °C se mezclaron durante otros 10 minutos. A continuación, fueron agregados 22.4 g del hidrolizado de silano y 2.8 g de 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano y se mezclaron durante otros 5 minutos con una velocidad de
25 agitación de 400 min⁻¹.

Finalmente, fueron agregados 63.3 g del disolvente de alcano y se mezclaron durante otros 25 minutos a presión reducida de 100 hPa. En tal caso se incrementó la temperatura de la mezcla inicialmente 25 °C a 45 °C. Esta
30 mezcla fue envasada finalmente en envases herméticos contra la humedad. La mezcla tenía una viscosidad de 10800 mPas.

El tiempo de formación de piel fue de 15 minutos. La libertad de adherencia fue de 4 horas. La resistencia a la tracción fue de 0.73 MPa, la elongación de rotura fue de 200%, la tensión a elongación de 100 % fue de 0.41 MPa y la dureza fue de 25 Shore A.

La caracterización de la mezcla con respecto a sus propiedades antigrafiti se efectuó tal como se describe en el ejemplo 2. Las impurezas pudieron eliminarse completamente en cada caso.

10 **Ejemplo 4**

La preparación de la mezcla según el ejemplo 1 fue repetida con la modificación de que en lugar de los 37.8 g de N,N-dibutilaminometiltriethoxisilano indicados en el ejemplo 1, ahora fueron agregados 28 g de N,N-dibutilaminometiltriethoxisilano. Después de la reacción, esta mezcla tuvo una viscosidad de 8700 mPas. A esta mezcla se adicionaron 25.9 g del siloxano H y 50.4 g del material de relleno de ácido silícico y a una velocidad de agitación de 400 min^{-1} a 25°C se mezclaron durante otros 10 minutos. A continuación, se agregaron 22.4 g del hidrolizado de silano y 2.8 g de 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimethoxisilano y se mezclaron durante otros 5 minutos con una velocidad de agitación de 400 min^{-1} .

Finalmente, fueron agregados 63.3 g del disolvente de alcano y mezclados durante otros 25 minutos a presión reducida de 100 hPa. En tal caso se incrementó la temperatura de la mezcla de inicialmente 25°C a 45°C . Esta mezcla fue envasada finalmente en envases herméticos contra la humedad. La mezcla tenía una viscosidad de 11300 mPas.

El tiempo de formación de piel fue de 10 minutos. La

libertad de adherencia fue de 5 horas. La resistencia a la tracción fue de 0.63 MPa, La elongación de rotura fue de 1500%, la tensión a elongación de 100 % fue de 0.46 MPa y la dureza fue de 25 Shore A.

5 La caracterización de la mezcla con respecto a sus propiedades antigrafiti se efectuó tal como se describe en el ejemplo 2. Las impurezas pudieron eliminarse completamente en cada caso.

Ejemplo 5

10 258.7 g del OH-siloxano 1, 138.4 g del OH-siloxano 2 y 20.5 g del siloxano H fueron mezclados con 40.3g del material de relleno de ácido silícico y se mezclaron en una mezcladora de la marca LabMax de la compañía Molteni a una velocidad de agitación de 400 min⁻¹ a 25 °C durante 10
15 minutos. A continuación, fueron agregados 18.1 g del hidrolizado de silano, 36.1 g de N,N-dibutilaminometiltrietoxisilano y 2.4 g de 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano y mezclados durante 5 minutos con una velocidad de agitación de 400 min⁻¹.
20 Finalmente, fueron agregados 51.4 g del disolvente de alcano y mezclados durante otros 25 minutos a presión reducida de 100 hPa. En tal caso se incrementó la temperatura de la mezcla de inicialmente 25 °C a 45 °C. Esta mezcla fue envasada finalmente en envases herméticos
25 contra la humedad. La mezcla tenía una viscosidad de 3920 mPas.

El tiempo de formación de piel fue de 10 minutos. La libertad de adherencia fue de 6 horas. La resistencia a la tracción fue de 0.88 MPa, La elongación de rotura fue de
30 140%, la tensión a elongación de 100 % fue de 0.63 MPa y la dureza fue de 27 Shore A.

La caracterización de la mezcla con respecto a sus propiedades antigrafiti se efectuó tal como se describe en el ejemplo 2. Las impurezas pudieron eliminarse completamente en cada caso.

5 **Ejemplo 6**

224.1 g del OH-siloxano 1 y 173.0 g del OH-siloxano 2 fueron mezclados, se mezclaron con 37.8 g de N,N-dibutilaminometiltrietoxisilano y se agitaron durante 15 minutos a una temperatura ambiental de 25 °C en una
10 mezcladora de la marca LabMax de la compañía Molteni. Esta mezcla fue liberada a continuación, durante 1 hora a 80 °C y presión reducida de 100 mbares del alcohol formado. Después de la reacción, la mezcla obtenida de esta manera tenía una viscosidad de 6040 mPas y un punto de inflamación
15 de 94°C (según norma ISO 3679).

A continuación, a la mezcla obtenida de esta manera, enfriada a 25 °C, se agregaron 25.9 g del siloxano H y 50.4 g del material de relleno de ácido silícico y a una velocidad de agitación de 400 min⁻¹ a 25 °C se mezclaron
20 durante otros 10 minutos. A continuación, se agregaron 22.4 g del hidrolizado de silano y 2.8 g de 3-(2-aminoetil)aminopropiltrimetoxisilano y durante otros 5 minutos se mezclaron con una velocidad de agitación de 400 min⁻¹.

25 Finalmente, se agregaron 63.3 g del disolvente de alcano se mezclaron durante otros 25 minutos a presión reducida de 100 hPa. En tal caso se incrementó la temperatura de la mezcla de inicialmente 25 °C a 45 °C. Esta mezcla fue envasada finalmente en envases herméticos
30 contra la humedad. La mezcla tenía una viscosidad de 9680 mPas. El tiempo de formación de piel fue de 15 minutos. La

libertad de adherencia fue de 4 horas. La resistencia a la tracción fue de 0.76 MPa, la elongación de rotura fue de 200%, la tensión a elongación de 100 % fue de 0.43 MPa y la dureza fue de 26 ShoreA.

5 La caracterización de la mezcla con respecto a sus propiedades antigrafiti se efectuó tal como se describe en el ejemplo 2. Las impurezas pudieron eliminarse completamente en cada caso.

10 Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

15

20

25

30