

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 941**

51 Int. Cl.:

C08G 65/336 (2006.01)

C08L 101/10 (2006.01)

C09J 201/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2011 E 11196205 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2610278**

54 Título: **Composición endurecible constituida sobre la base de por lo menos un polímero, cuyo polímero tiene por lo menos un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.01.2018

73 Titular/es:

**WERNER HOLLBECK GMBH (100.0%)
Kirchmannstrasse 22
45133 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**STENERT, MICHAEL DR. y
HOLLBECK, CHRISTOPH DR.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 651 941 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición endurecible constituida sobre la base de por lo menos un polímero, cuyo polímero tiene por lo menos un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable

5 El invento se refiere a una composición endurecible constituida sobre la base de por lo menos un polímero, cuyo polímero tiene por lo menos un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable, teniendo la composición por lo menos un silano C con una fórmula seleccionada entre el conjunto formado por " $R^1R^2N-(CH_2)_a-(CR^3R^4)_b-(CH_2)_c-SiR^5_{3-d}(OR^6)_d$, $R^1R^2N-(CH_2)_a-(CR^3R^4)_b-(CH_2)_c-Si(OR^6)(OR^6)(OR^6)$ ", estando seleccionado(s) el sustituyente R^6 y/o R^6 y/o R^6 " del silano C en cada caso entre el conjunto formado por "un radical alquilo de la Fórmula $-C_nH_{2n+1}$, un radical alcoxilquilo con la fórmula $-C_nH_{2n}O-C_nH_{2n+1}$, un radical alcoxi-alquilo con la fórmula $-C_nH_{2n}O-C_{n+1}H_{2n+3}$ ".

10 Ciertas composiciones endurecibles del tipo precedentemente mencionado son fundamentalmente conocidas a partir de la práctica. En presencia de la humedad del aire, estos polímeros se condensan unos con otros mediando separación de los grupos organil-oxi. El contenido de los grupos de los grupos organil-oxi-sililo determina en tal caso la constitución de los polímeros condensados que se han formado, cuyas propiedades pueden ser de tipo
15 termoplástico, elástico o duroplástico (termoestable). Tales composiciones endurecibles se emplean por ejemplo como pegamentos y/o materiales de estanqueidad. Con el fin de mejorar la adherencia de las composiciones endurecibles conocidas a partir de la práctica, sobre diferentes sustratos existe la posibilidad de añadir al polímero un agente mediador de adherencia y mezclarlos. Resulta desventajoso en el caso de las composiciones conocidas a partir de la práctica, que son secadas químicamente por medio de concentraciones más altas de silanos, sin embargo el hecho de que el módulo de elasticidad (módulo E o valor de tensión y alargamiento) del producto endurecido es desfavorablemente alto. Las composiciones endurecibles conocidas a partir de la práctica son relativamente frágiles en el estado endurecido, lo cual repercute desventajosamente sobre la longevidad. Además, es digno de pretenderse mejorar la durabilidad de las composiciones endurecibles que se conocen a partir de la práctica.

25 A partir del documento de solicitud de patente de los EE.UU US 2007/066768 A1 se conoce una composición que incluye agentes mediadores de adherencia basados en silanos. Esta mezcla contiene por lo menos un agente mediador de adherencia, que está formado por un silano según la fórmula $R-Si(R^1)_3$.

30 El invento se basa en el problema técnico de indicar una composición endurecible que se distinga por un bajo módulo de elasticidad y por una elevada capacidad de reajuste elástico, que se distinga por una sobresaliente capacidad de adherencia sobre diversos sustratos y que sea elaborable sin problemas.

35 Para la resolución del problema técnico, el invento enseña una composición endurecible del tipo mencionado al comienzo, que está caracterizada por el hecho de que la composición tiene por lo menos un silano D diferente del silano C, con una fórmula seleccionada entre el conjunto formado por " $R^7R^8N-(CH_2)_f-(CR^9R^{10})_g-(CH_2)_h-SiR^{11}_{3-i}(OR^{12})_i$, $R^7R^8N-(CH_2)_f-(CR^9R^{10})_g-(CH_2)_h-SiR^{11}(OR^{12})(OR^{12})$, $R^7R^8N-(CH_2)_f-(CR^9R^{10})_g-(CH_2)_h-Si(OR^{12})(OR^{12})(OR^{12})$ "

por que el silano C es una amina primaria (1°) y el silano D es una amina secundaria (2°) o terciaria (3°) y/o

40 por que el índice d es mayor o igual que el índice i o por que el sustituyente R^{12} y/o R^{12} y/o R^{12} del silano D se selecciona en cada caso entre el conjunto formado por "un radical alquilo de la fórmula $-C_{n+1}H_{2n+3}$, un radical alcoxilquilo con la fórmula $-C_{n+1}H_{2n+2}O-C_nH_{2n+1}$, un radical alcoxilquilo con la fórmula $-C_{n+1}H_{2n+2}O-C_{n+1}H_{2n+3}$, un radical alcoxilquilo con la fórmula $-C_nH_{2n}O-C_{n+2}H_{2n+5}$ "

siendo R^1 un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 15 átomos de carbono, seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1° -amino-alquilo, un radical 2° -amino-alquilo, un radical arilo, un radical alquenilo";
45 siendo R^2 un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 10 átomos de carbono, seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1° -amino-alquilo, un radical 2° -amino-alquilo, un radical arilo, un radical alquenilo";
siendo R^3 un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alquenilo o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono, siendo R^4 un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alquenilo o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono, siendo R^5 un grupo alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
50 siendo R^7 un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 15 átomos de carbono, seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1° -amino-alquilo, un radical 2° -amino-alquilo, un radical arilo, un radical alquenilo",
siendo R^8 un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 10 átomos de carbono, seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1° -amino-alquilo, un radical 2° -amino-alquilo, un radical arilo, un radical alquenilo",
55 radical 2° -amino-alquilo, un radical arilo, un radical alquenilo",

- siendo R⁹ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono, siendo R¹⁰ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono, siendo R¹¹ un grupo alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
- 5 siendo a, b, c, f, g, h en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3, siendo d e i en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3, y siendo n mayor que o igual a 1 y menor que o igual a 6,
- 10 teniendo el polímero por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "un poliuretano, un poliéster, un poliéter, un poliol, un poliisobutileno, un copolímero de isobutileno e isopreno, un policloropreno, un poliisopreno, un copolímero de estireno e isopreno y/o sus variantes hidrogenadas, un polibutadieno, un copolímero de estireno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de isopreno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de estireno e isobutileno, una poliamida, un policarbonato, una resina alquímica, una resina fenólica, un éster vinílico, un polímero vinílico, un poli(acrilato), un poli(metacrilato de metilo), un poli(alcohol vinílico)",
- 15 teniendo el polímero un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable con la fórmula
- $$(-X-(CH_2)_p-(CR'R'')_z-(CH_2)_q-SiR^{13}_y(OR^{14})_{3-y})$$
- siendo R' un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
- siendo R'' un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
- 20 siendo R¹³ un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
- siendo R¹⁴ un radical alquilo o un radical alcoxilquilo,
- siendo X un grupo de unión bivalente, que se selecciona entre los grupos "-O-, -S-, -R²²N-, -O-CO-NR²²-, -NR²²COO-, -NR²²-CONH-, -NHCONR²²-, -NR²²-CONR²²-" siendo R²² un átomo de hidrógeno o un radical alquilo o alqueno de C₁ hasta C₁₈ cíclico o lineal o ramificado o un radical arilo de C₆ hasta C₁₈,
- 25 estando situada la suma de los índices p, q y z entre 1 y 6,
- siendo el índice p un número entero entre 0 y 3,
- siendo el índice q 0 o 1,
- teniendo el índice z el valor 1 o 3,
- y teniendo el índice y el valor 0 o 1.
- 30 Preferiblemente, la composición tiene por lo menos un silano C con la fórmula R¹R²N-(CH₂)_a-(CR³R⁴)_b-(CH₂)_c-SiR⁵_{3-d}(OR⁶)_d. Más preferiblemente, el silano D diferente del silano C tiene la fórmula R⁷R⁸N-(CH₂)_f-(CR⁹R¹⁰)_g-(CH₂)_h-SiR¹¹_{3-i}(OR¹²)_i.
- Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que el silano C tiene una reactividad más alta, preferiblemente frente al agua y/o al polímero que la que tiene el silano D. Se recomienda que el silano D tenga una
- 35 reactividad más alta frente al agua que la que tiene el polímero. Ventajosamente, la reactividad del silano C y/o del silano D es determinada por el átomo de nitrógeno o respectivamente por la polaridad del átomo de nitrógeno. Según una forma de realización, un silano C, en el que R¹ y R² son en cada caso átomos de hidrógeno, tiene una reactividad más alta y preferiblemente un átomo de nitrógeno polarizado más fuertemente que lo que tiene un silano D, en el que R⁷ es un átomo de hidrógeno y R⁸ es preferiblemente un sustituyente diferente de hidrógeno. De
- 40 manera ventajosa el silano C es una 1º-amina y el silano D es una 2º-amina, teniendo la 1º-amina una reactividad más alta que la 2º-amina. Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que la reactividad relativa del silano C y del silano D se determina de manera preferible prácticamente. De manera acreditada se mezcla una cantidad preestablecida del silano C o respectivamente del silano D con una cantidad asimismo preestablecida del polímero, después de lo cual se mide preferiblemente un tiempo de formación de piel. Para la determinación del
- 45 tiempo de formación de piel, un objeto, a intervalos de tiempo preestablecidos (p.ej. de 1 min), se coloca sobre la superficie de la composición y se levanta, siendo el tiempo de formación de piel el tiempo a partir del cual ya no queda adherido al objeto ningún resto de la composición. Cuanto más corto es el período de tiempo de formación de piel, tanto más alta es la reactividad del silano C o respectivamente del silano D.

Se recomienda regular la reactividad del silano C a través del grupo $-(\text{CH}_2)_a-(\text{CR}^3\text{R}^4)_b-(\text{CH}_2)_c-$ dispuesto entre el átomo de silicio y el de nitrógeno. En tal caso un silano C se distingue por una elevadísima reactividad cuando la suma de los índices a, b y c es igual a 1. Un tal silano C dispone ventajosamente de reactividad más alta que un silano D, en cuyo silano D el átomo de silicio y el de nitrógeno están unidos a través de un grupo $-(\text{CH}_2)_f-(\text{CR}^9\text{R}^{10})_g-(\text{CH}_2)_h-$, en el que la suma de los índices de f, g y h es de dos y ventajosamente de tres.

Según una forma de realización, las reactividades relativas del silano C y/o del silano D se ajustan mediante los sustituyentes R^5 y/o R^{11} y/o respectivamente los índices (3-d) y/o (3-i). Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que el sustituyente R^5 es un átomo de hidrógeno o un radical alquilo con 1 hasta 6 átomos de carbono. Preferiblemente, el sustituyente R^{11} es un radical alquilo con 1 hasta 6 átomos de carbono. De manera especialmente preferida el radical R^5 y/o el radical R^6 es (son) un grupo metilo o un grupo etilo.

Preferiblemente, el ajuste de las reactividades del silano C y del silano D se efectúa a través de los sustituyentes R^6 y/o $\text{R}^{6'}$ y/o $\text{R}^{6''}$ en el silano C y/o R^{12} y/o $\text{R}^{12'}$ y/o $\text{R}^{12''}$ en el silano D. Es posible que los radicales R^6 y $\text{R}^{6'}$ y/o R^6 o respectivamente $\text{R}^{6'}$ y $\text{R}^{6''}$ sean en cada caso diferentes unos de otros y en cada caso sean recomendablemente diferentes radicales alquilo de la fórmula $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$. Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que la reactividad del silano C es más alta que la del silano D, cuando el índice d es mayor o igual que el índice i y/o cuando R^6 es un radical alquilo, cuyo entramado de carbonos tiene menos átomos de carbono que el radical alquilo que forma el sustituyente R^{12} . La reactividad del silano C es más alta que la del silano D, cuando el grupo organil-oxi o respectivamente alcoxi OR^6 es más fácilmente separable desde el silicio que lo que es el grupo organil-oxi OR^{12} desde el silicio del silano D.

Convenientemente, el silano C y/o el silano D es (son) un agente desecante, que de manera ventajosa fija el agua procedente de la composición endurecible o respectivamente la elimina por reacción. Preferiblemente el silano C y/o el silano D son componentes con actividades concomitantemente catalíticas, que favorecen el endurecimiento de la composición, particularmente del polímero.

Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que el polímero se compone esencialmente de cadenas principales ramificadas y/o no ramificadas. La composición tiene recomendablemente una proporción de polímero de 10 % en peso hasta 70 % en peso, preferiblemente de 15 % en peso hasta 40 % en peso y de manera especialmente preferida de 20 % en peso hasta 30 % en peso. El entramado fundamental o respectivamente la cadena principal del polímero se forma a partir de por lo menos un polímero o de una mezcla de polímeros, siendo el polímero o los polímeros de la mezcla por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "un poliuretano, un poliéster, un poliéter, un polioli, un poliisobutileno, un copolímero de isobutileno e isopreno, un policloropreno, un poliisopreno, un copolímero de estireno e isopreno y/o sus variantes hidrogenadas, un polibutadieno, un copolímero de estireno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de isopreno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de estireno e isobutileno, una poliamida, un policarbonato, una resina alquímica, una resina fenólica, un éster vinílico, un polímero vinílico, un poli(acrilato, un poli(metacrilato de metilo), un poli(alcohol vinílico)". Es posible que la composición contenga dos y eventualmente más que dos polímeros o respectivamente más que una mezcla de polímeros.

El polímero tiene por lo menos un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable con la fórmula $-\text{X}-(\text{CH}_2)_p(\text{CR}'\text{R}'')_z-(\text{CH}_2)_q-\text{SiR}^{13}_y(\text{OR}^{14})_{3-y}$. Es posible que el grupo organil-oxi-sililo hidrolizable tenga una fórmula seleccionada entre el conjunto formado por $-\text{X}-(\text{CH}_2)_p(\text{CR}'\text{R}'')_z-(\text{CH}_2)_q-\text{Si}(\text{OR}^{14})(\text{OR}^{15})(\text{OR}^{16})$ o $-\text{X}-(\text{CH}_2)_p(\text{CR}'\text{R}'')_z-(\text{CH}_2)_q-\text{SiR}^{13}-(\text{OR}^{14})-(\text{OR}^{15})$. X es un grupo de unión bivalente que se selecciona entre el conjunto formado por "-O-, -S-, -R²²N-, -O-CO-NR²²-, -NR²²COO-, -NR²²CONH-, -NHCONR²²-, -NR²²CONR²²-" , siendo R²² un átomo de hidrógeno o un radical alquilo o alqueno de C₁ hasta C₁₈ cíclico lineal o ramificado o un radical arilo de C₆ hasta C₁₈. El sustituyente R' es un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono. El sustituyente R'' es un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono. Es posible que el radical alquilo o alqueno esté sustituido con halógenos. El sustituyente R¹³ es un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo posiblemente sustituido con halógenos, teniendo el sustituyente R¹³ de 1 hasta 10 átomos de carbono. El sustituyente R¹⁴ es un radical alquilo o alcoxilalquilo y de manera especialmente preferida n-alcoxilalquilo con recomendablemente 1 hasta 6 átomos de carbono. Según una forma ventajosa de realización el sustituyente R¹⁵ y/o R¹⁶ es preferiblemente un radical alquilo o un radical alcoxilalquilo y de manera especialmente preferida n-alcoxilalquilo con recomendablemente 1 hasta 6 átomos de carbono. Según una ventajosa forma de realización el sustituyente R¹⁵ y/o R¹⁶ es preferiblemente en cada caso un radical alquilo o un radical alcoxilalquilo y de manera especialmente preferida un radical n-alcoxilalquilo con recomendablemente 1 hasta 6 átomos de carbono. Según una forma de realización ventajosa el sustituyente R¹⁵ y/o R¹⁶ es en cada caso un grupo de éter, preferiblemente un grupo de poliéter. Según una forma de realización el sustituyente R¹⁴ y/o R¹⁵ y/o R¹⁶ es en cada caso un radical alcoxi-alquilo, en el que el grupo alcoxi tiene de uno hasta cinco átomos de carbono y convenientemente de uno hasta tres átomos de carbono. De manera especialmente preferida, el grupo alcoxi es un grupo metoxi o un grupo etoxi. De manera ventajosa, el radical alquilo sustituido con el grupo alcoxi del grupo alcoxi-alquilo tiene de uno hasta 8 átomos de carbono y preferiblemente de uno hasta cuatro átomos de carbono. De manera especialmente preferida, el radical alquilo situado junto al grupo alcoxi tiene solamente otro átomo de carbono y dos átomos de hidrógeno. Es posible que R¹⁴ y/o R¹⁵ y/o R¹⁶ sea(n) en cada caso un radical alqueno

5 lineal o cíclico o ramificado con recomendablemente 2 hasta 10 átomos de carbono o según una forma de realización un radical ω -oxaalquil-alquilo con preferiblemente 2 hasta 10 átomos de carbono. El índice y tiene el valor 0 o 1. El índice p es un número entero comprendido entre 0 y 3, preferiblemente es 0 o 1. Es posible que los sustituyentes R^{14} y R^{15} y eventualmente R^{16} sean iguales o diferentes. El índice q adopta el valor 0 o 1. El valor de z es 1 o 3. La suma de los índices p, z y q está situada entre 1 y 6. De manera especialmente preferida la suma de los índices p, z, y q es 1 o 3. Preferiblemente la composición contiene una mezcla de polímeros constituida a base de por lo menos dos polímeros diferentes, siendo la proporción del polímero que lleva los grupos organil-oxi-sililo de 10 % en peso hasta 70 % en peso, de manera preferida de 15 % en peso hasta 50 % en peso y de manera especialmente preferida de 20 % en peso hasta 40 % en peso de la mezcla de polímeros.

10 Según una forma preferida de realización, el sustituyente R^1 es un átomo de hidrógeno o un sustituyente con una funcionalidad de 1^o-amina y/o el sustituyente R^2 es un átomo de hidrógeno o un sustituyente con una funcionalidad de 1^o-amina. Se recomienda que el radical R^1 sea un radical alifático o cicloalifático o aromático o arílico. Ventajosamente, el sustituyente R^1 tiene de 1 hasta 6 átomos de carbono. Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que el sustituyente R^1 , junto a una función de 1^o-amina, tiene por lo menos otra función de 2^o-amina. Según una forma de realización, el sustituyente R^1 y/o el sustituyente R^2 contiene(n) un grupo alifático cíclico o aromático, que preferiblemente contiene un heteroátomo de nitrógeno. Fundamentalmente es posible que el sustituyente R^1 y el sustituyente R^2 estén unidos entre sí mediando formación de un heterociclo con nitrógeno. Ventajosamente un heterociclo con nitrógeno formado por el sustituyente R^1 y R^2 contiene como sustituyente por lo menos una función de amina primaria. De acuerdo con una forma preferida de realización, el sustituyente R^1 y/o el sustituyente R^2 tiene(n) una función de amina primaria, que está acoplada a través de por lo menos una unidad de alquilenamina al nitrógeno del silano C. La unidad de alquilenamina tiene preferiblemente de 1 hasta 6 y de manera especialmente preferida dos o tres átomos de carbono. Preferiblemente el silano D tiene una función de 2^o-amina, siendo el radical R^7 preferiblemente un átomo de hidrógeno, y siendo el radical R^8 en cada caso preferiblemente un sustituyente alifático, cicloalifático, aromático o arílico. Según una forma de realización, el sustituyente R^8 tiene de 1 hasta 6 átomos de carbono. Fundamentalmente es posible que el sustituyente R^8 tenga una función de 2^o-amina y/o una función de 1^o-amina preferiblemente terminal. Según una posible forma de realización, el radical R^7 y/o R^8 incluye(n) un grupo alquilo cíclico o un grupo aromático con preferiblemente por lo menos un heteroátomo nitrógeno. Preferiblemente al grupo alquilo cíclico o respectivamente al grupo aromático que contiene el heteroátomo está unida una función de amina primaria o secundaria. Recomendablemente el radical R^7 y/o R^8 tiene(n) una función de amina, que está conectada al nitrógeno del silano preferiblemente a través de por lo menos un grupo de alquilenamina. Preferiblemente el grupo de alquilenamina tiene de 1 hasta 6 y preferiblemente 2 ó 3 átomos de carbono. Convenientemente los radicales R^7 y/o R^8 están unidos entre sí a través de preferiblemente un grupo alifático y/o arílico con preferiblemente 1 hasta 6 átomos de carbono que contiene un átomo de nitrógeno.

35 Es posible que el grupo funcional R^3 o respectivamente R^4 del silano C y/o el grupo funcional R^9 o respectivamente R^{10} del silano D sea(n) en cada caso un átomo de hidrógeno y preferiblemente en cada caso un radical alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono. Según una forma de realización, el grupo R^3 es un átomo de hidrógeno y R^4 es un radical alquilo con 1 hasta 6 átomos de carbono. Recomendablemente el sustituyente R^9 es un átomo de hidrógeno y el radical R^{10} es un radical alquilo con preferiblemente 1 hasta 6 átomos de carbono. Convenientemente el radical R^9 y/o R^{10} es (son) un grupo metilo. Es posible que los grupos funcionales R^3 y R^9 o respectivamente R^4 y R^{10} sean idénticos.

45 Recomendablemente el valor del índice d del silano C es mayor que el valor del índice i del silano D. Según una ventajosa forma de realización, el valor del índice d es de 2 ó 3 y de manera especialmente preferida de 3. Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de que el valor del índice i es preferiblemente de 1 hasta 3 y según una ventajosa forma de realización es 2. De manera especialmente preferida el valor del índice d es 3 y el valor del índice i es 2.

50 Se ha acreditado que la suma de los índices a, b, y c sea por lo menos 1 y a lo sumo 6 y/o que la suma de los índices f, g, y h sea por lo menos 1 y a lo sumo 6. Fundamentalmente es posible que la suma los índices a, b y c o respectivamente f, g y h sea mayor que 6, por ejemplo sea 8 ó 9. Ventajosamente la suma de los índices a, b y c es más pequeña que la suma de los índices f, g y h. Se encuentra dentro del marco del invento el hecho de unos silanos, en los que la suma de los índices a, b y c o respectivamente f, g y h es en cada caso 1, se designan como α -silanos. Los silanos en los que las sumas de los índices a, b y c o respectivamente f, g y h es 3, se designan dentro del marco del invento como γ -silanos. Según una forma de realización el silano C y el silano D son α -silanos, siendo el silano C una amina primaria y el silano D una amina secundaria. Es posible que el silano C y el silano D sean en cada caso γ -silanos, teniendo el silano C tres sustituyentes etoxi ($d=3$, $R^6=C_2H_5$) o dos sustituyentes metoxi ($d=2$, $R^6=CH_3$) y teniendo el silano D dos grupos etoxi. Según una forma de realización especialmente preferida el silano C es un α -silano y el silano D es un γ -silano.

Preferiblemente, el índice i del silano D es más pequeño que 3, cuando el silano C y el silano D son en cada caso un γ -silano. Ventajosamente, el sustituyente R^{12} del silano D es un grupo metilo o etilo.

Recomendablemente, la composición contiene de 0,1 % en peso hasta 3 % en peso del silano C y de 0,1 % en peso hasta 5 % en peso del silano D. Convenientemente, en la composición están contenidos de 0,25 % en peso hasta 1,5 % en peso y preferiblemente de 0,5 hasta 1,0 % en peso del silano C. Preferiblemente la composición contiene de 0,25 % en peso hasta 3,0 % en peso y de manera preferida de 0,5 % en peso hasta 2,0 % en peso del silano D.

5 Preferiblemente, el silano C y el silano D están contenidos en la composición junto con por lo menos 0,8 % en peso, preferiblemente con por lo menos 1,1 % en peso y en una posible forma de realización con por lo menos 1,6 % en peso. El silano C y el silano D están contenidos en la composición preferiblemente junto con 1,1 % en peso hasta 2,0 % en peso y de manera especialmente preferida con 1,2 % en peso hasta 1,8 % en peso.

Según una forma de realización la composición tiene un contenido de agua de menos que 1.000 ppm (partes por millón). Está situado dentro del marco del invento el hecho de que la composición tiene un contenido de agua de 400 ppm hasta 1.000 ppm. Ventajosamente la composición contiene de 750 ppm hasta 1.000 ppm de agua y recomendablemente de 800 ppm hasta 950 ppm de agua. Se recomienda que la composición contenga por lo menos un agente desecante. El agente desecante se designa dentro del marco del invento también como agente captador de agua. Se recomienda que como agente desecante se emplee por lo menos un silano con funciones orgánicas y/o un ortoformiato de alquilo y/o un ortoacetato de alquilo. En una forma de realización preferida el agente desecante es un vinilsilano. Como agente captador de agua se puede emplear por ejemplo por lo menos un compuesto, que se selecciona entre el conjunto formado por "viniltrimetoxisilano, vinilmetildimetoxisilano, metiltrimetoxisilano, propiltrimetoxisilano, tetraetoxisilano, O-metilcarbamotometilmetildimetoxisilano, O-metilcarbamotometiltrimetoxisilano, O-etilcarbamotometiltrimetildietoxisilano, O-etilcarbamotometiltrimetoxisilano".

10 Ventajosamente la composición contiene de 0,1 % en peso hasta 10 % en peso, preferiblemente de 0,5 % en peso hasta 2,0 % en peso del agente captador de agua. Mediante el agente captador de agua la composición está estabilizada frente a la humedad penetrante convenientemente en particular durante el almacenamiento. Ventajosamente el agente desecante capta agua, que es incorporada durante el proceso de producción en la composición endurecible.

Según una forma de realización la composición contiene por lo menos una sustancia aditiva, particularmente por lo menos un agente mediador de adherencia. Convenientemente, el agente mediador de adherencia lleva por lo menos un alcoxisilano y/o un aminosilano, cuyos alcoxisilano y/o aminosilano llevan por lo menos uno y preferiblemente varios grupos funcionales o respectivamente sustituyentes. El grupo funcional es en este caso por lo menos un sustituyente, que se selecciona entre el conjunto formado por "un grupo amino, un grupo mercapto, un grupo epoxi, un grupo carboxilo, un grupo isocianato, un grupo isocianurato, un halógeno". Según una forma de realización, el agente mediador de adherencia incluye por lo menos un alcoxisilano con funciones de amina o respectivamente un aminoalquilalcoxisilano. Por ejemplo el agente mediador de adherencia contiene por lo menos un compuesto seleccionado entre el conjunto formado por " γ -mercaptopropiltrimetoxisilano, γ -mercaptopropiltriethoxisilano, γ -mercaptopropilmetildimetoxisilano, γ -glicidoxipropiltrimetoxisilano, γ -glicidoxipropiltriethoxisilano, γ -glicidoxipropilmetildimetoxisilano, β -carboxietiltriethoxisilano, β -carboxietilfenilbis(2-metoxietoxi)silano, N- β -(carboximetil)aminoetil- γ -aminopropiltri-metoxisilano, viniltrimetoxisilano, viniltriethoxisilano, γ -acrioloxipropilmetiltriethoxisilano, γ -isocianatopropiltrimetoxisilano, γ -isocianatopropiltriethoxisilano, γ -isocianatopropilmetildietoxisilano, γ -isocianatopropilmetildimetoxisilano, isocianurato de tris(tri-metoxisililo), γ -cloropropiltrimetoxisilano, γ -aminopropiltrimetoxisilano, γ -aminopropiltriethoxisilano, γ -aminopropiltriisopropoxisilano, γ -aminopropilmetildimetoxisilano, γ -aminopropilmetildietoxisilano, γ -(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, γ -(2-aminoetil)amino-propilmetildi-metoxisilano, γ -(2-aminoetil)aminopropiltriethoxisilano, γ -(2-aminoetil)aminopropilmetildietoxisilano, γ -(2-aminoetil)aminopropiltriisopropoxi-silano, N-fenil- γ -amino-propiltrimetoxisilano, N-bencil- γ -amino-propiltrimetoxisilano, N-vinilbencil- γ -aminopropiltriethoxisilano". Según una forma de realización, el agente mediador de adherencia contiene por lo menos un aminosilano oligómero, por ejemplo un alquilpolisiloxano modificado con grupos aminoalquilo y/o un derivado oligómero de un alquilpolisiloxano modificado con grupos aminoalquilo. Es posible que el alquilpolisiloxano modificado con grupos aminoalquilo esté por lo menos parcialmente hidrolizado.

La composición contiene, según una forma de realización preferida, por lo menos un material de carga convenientemente molido. Por ejemplo, el material de carga contiene preferiblemente por lo menos una sustancia mineral, por ejemplo un óxido metálico, y/o un polvo metálico. Como material de carga la composición incluye por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "carbonato de calcio en forma de greda molida natural, greda molida y revestida, greda precipitada, greda precipitada y revestida, sulfato de bario, un mineral arcilloso, una bentonita, caolín, talco, dióxido de titanio, óxido de aluminio, trihidrato de aluminio, óxido de magnesio, hidróxido de magnesio, ácidos silícicos pirógenos precipitados, ácidos silícicos pirógenos, silicato de calcio, silicato de zirconio, nitruro de silicio, carburo de silicio, nitruro de boro, arcilla, tierra arcillosa, óxido de hierro, óxido de zinc, óxido de titanio, arena, cuarzo, tierra de diatomeas, pedernal, mica, polvo de vidrio". Es posible que como material de carga se emplee por lo menos un material de carga orgánico. El material de carga orgánico contiene preferiblemente por lo menos un componente tomado del conjunto formado por "negro de carbono, grafito, nanotubos de carbono (CNT), fibras de madera, aserrín de madera, virutas de sierra, un material celulósico, algodón, astillas de madera, paja cortada, paja, cáscaras de nuez molidas". Ventajosamente el material de carga contiene fibras cortas, cuyas fibras cortas comprenden por lo menos un tipo de fibras tomado del conjunto formado

por "fibras de vidrio, filamentos de vidrio, fibras de poli(acrilonitrilo), fibras de carbono, fibras de kevlar, fibras de polietileno".

Es posible que como material, de carga se empleen esferas huecas con una envoltura mineral y/o con una envoltura de material sintético. Estas esferas huecas pueden ser por ejemplo esferas huecas de vidrio y/o esferas huecas constituidas sobre la base de un material sintético. Las esferas huecas se componen de sustancias inorgánicas y/u orgánicas. Las esferas huecas tienen en el marco del invento un diámetro de hasta 1 mm y preferiblemente de menos que 500 μm . La composición comprende o respectivamente incluye recomendablemente de 10 % en peso hasta 70 % en peso y convenientemente de 30 % en peso hasta 60 % en peso del material de carga.

La composición contiene según una forma de realización por lo menos un plastificante. Por ejemplo el plastificante es un éster ftalato y/o un éster de ácido adípico. De acuerdo con una forma de realización, el plastificante es por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "ftalato de dioctilo, ftalato de diisooctilo, ftalato de diundecilo, un éster ftalato hidrogenado, adipato de dioctilo, un éster de ácido benzoico, un éster glicólico, un éster de ácido fosfórico, ésteres de ácidos sulfónicos, ésteres de ácido cítrico, ésteres de ácido trimelítico, ésteres de ácido sebácico, ésteres de ácido propiónico, poliésteres, poliéteres, un poliestireno, un polibutadieno, un poliisobuteno, un hidrocarburo parafínico". Es posible que como plastificantes se empleen hidrocarburos ramificados superiores. Recomendablemente pueden estar contenidos en la composición unos plastificantes reactivos (diluyentes reactivos) tales como por ejemplo unos poliéteres. Preferiblemente los diluyentes reactivos son portadores de por lo menos un grupo alcoxisililo. La composición incluye preferiblemente hasta 40 % en peso de un plastificante y/o de un diluyente reactivo.

Ventajosamente, la composición contiene hasta 25 % en peso de por lo menos un agente conferidor de pegajosidad. Como agente conferidor de pegajosidad se entiende una sustancia que mejora las propiedades de adherencia de capas adhesivas o respectivamente de la composición sobre superficies. Como agentes conferidores de pegajosidad se adecuan por ejemplo resinas, oligómeros de terpenos, resinas de cumarona e indeno, resinas petroquímicas alifáticas y/o resinas fenólicas modificadas. Preferiblemente, el agente conferidor de pegajosidad es una resina de hidrocarburos, que preferiblemente se obtiene por polimerización de terpenos, particularmente α - o β -pineno y/o dipenteno y/o limoneno. Entre las resinas terpénicas se cuentan por ejemplo copolímeros a base de terpenos y de otros monómeros, particularmente de estireno, α -metil-estireno, isopreno y similares. Son apropiadas asimismo resinas terpénicas-fenólicas, que se preparan mediante una reacción por adición, catalizada por ácidos, de fenoles con terpenos o colofonia. Las resinas terpénicas-fenólicas son solubles en la mayor parte de los disolventes y aceites orgánicos y son miscibles con otras resinas, ceras y caucho. Asimismo se adecuan las resinas de colofonia y sus derivados, por ejemplo sus ésteres y alcoholes.

Según una forma de realización, la composición contiene por lo menos un agente de tixotropía. Por ejemplo el agente de tixotropía es un componente seleccionado entre el conjunto formado por "ácido silícico pirógeno hidrófilo, ácido silícico pirógeno revestido, ácido silícico precipitado, gel de sílice, carbono, negro de carbono, una cera de poliamida, una amida de ácido graso, aceite de ricino hidrogenado, greda precipitada". Es posible que el agente de tixotropía contenga por lo menos un derivado de urea o respectivamente un derivado de poliurea. Según una forma de realización, el agente de tixotropía es un material sintético hinchable, por ejemplo un PVC y/o una sal estearato y/o una greda precipitada. Con el agente de tixotropía es posible, según una forma de realización, el ajuste de las propiedades de fluidez de la composición. La composición contiene preferiblemente de 1 % en peso hasta 10 % en peso, de manera especialmente preferida de 1 % en peso hasta 5 % en peso del agente de tixotropía.

La composición contiene recomendablemente por lo menos un catalizador de condensación, por ejemplo un catalizador de condensación que contiene un metal y/o un catalizador de condensación de carácter básico. Convenientemente el catalizador de condensación que contiene un metal es un éster de zirconio y/o un éster de aluminio y/o un éster de titanio. Ventajosamente el catalizador de condensación es un compuesto de estaño, preferiblemente un compuesto de dioctil-estaño. Como catalizador de condensación que contiene un metal se puede emplear por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "titanato de tetrabutilo, titanato de tetrapropilo, titanato de tetraisopropilo, tetraacetilacetato-titanato, un carboxilato de calcio, un carboxilato de vanadio, un carboxilato de hierro, un carboxilato de titanio, un carboxilato de zirconio, dilaurato de dibutil-estaño, maleato de dibutil-estaño, diacetato de dibutil-estaño, dioctanoato de dibutil-estaño, acetilacetato de dibutil-estaño, óxido de dibutil-estaño".

El catalizador de condensación de carácter básico es idéntico, según una forma de realización, al silano C y/o al silano D. Es posible que se emplee por lo menos un catalizador de condensación de carácter ácido (catalizador ácido), recomendablemente un ácido orgánico y/o un ácido inorgánico, cuyo catalizador ácido se selecciona preferiblemente entre el conjunto formado por "ácido fosfórico, ésteres de ácido fosfórico, ácidos toluenosulfónicos, un halogenuro de boro". Como catalizador de condensación se pueden emplear también mezclas de varios catalizadores tomados de uno o varios de los mencionados conjuntos.

De manera preferida la composición contiene de 0,01 % en peso hasta 10 % en peso y de manera especialmente preferida de 0,1 % en peso hasta 2 % en peso del catalizador de condensación. Los diferentes catalizadores de

condensación se pueden utilizar tanto en forma pura como también en forma de mezclas. Fundamentalmente es posible que la composición esté estructurada exenta de catalizador de condensación.

Se recomienda que la composición sea un sistema de un solo componente o un sistema de dos componentes. Preferiblemente, un primer componente del sistema de dos componentes es el por lo menos un polímero. De modo especialmente preferido, el primer componente está estructurado exento de catalizador de condensación. El segundo componente incluye convenientemente el por lo menos un catalizador de condensación. Ventajosamente el segundo componente está estructurado exento de polímeros.

Conforme a una forma de realización la composición contiene hasta 7 % en peso y preferiblemente hasta 5 % en peso de antioxidantes. Se recomienda que la composición contenga hasta 2 % en peso, preferiblemente hasta 1 % en peso de por lo menos un agente estabilizador de rayos UV. Como agente estabilizador de rayos UV es especialmente apropiado un componente que se selecciona entre el conjunto formado por un fotoestabilizador del tipo de amina impedida = en inglés Hindered Amine Light Stabilizer (HALS), benzotriazol, benzofenona, un benzoato, un cianoacrilato, un acrilato, un fenol impedido estéricamente, fósforo, azufre". El estabilizador de rayos UV puede llevar por ejemplo un grupo sililo y al reticular o respectivamente endurecer se puede incorporar en el producto final a través de enlaces preferiblemente químicos con el polímero y/o el silano C y/o el silano D.

La composición puede contener por lo menos una sustancia aditiva tomada del conjunto formado por "un biocida, un fungicida, un colorante, una sustancia odorífera; un agente ignífugo, un pigmento, un agente generador de celdillas, un disolvente orgánico".

Según una forma de realización preferida, la composición contiene un silano B con la fórmula $R^{17}_u(CR^{18}R^{19})_tSiR^{20}_w(OR^{21})_{4-u-t-w}$, siendo R^{17} un radical arilo de C_6 hasta C_{18} , siendo R^{18} un átomo de hidrógeno o un átomo de halógeno o un pseudohalógeno, siendo R^{19} un átomo de hidrógeno o un átomo de halógeno o un pseudohalógeno, siendo R^{20} un radical alquilo o cicloalquilo o alquenoilo o arilo que tiene preferiblemente 1 hasta 10 átomos de carbono, siendo R^{21} un radical alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono, siendo u, t, w en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3.

Mediante la adición del silano B es posible ejercer una influencia sobre las propiedades mecánicas, sin que se efectúe una modificación del endurecimiento de la composición que es catalizado por los silanos C y D. Ventajosamente la composición contiene de 0 % en peso hasta 10 % en peso, ventajosamente de 0,25 % en peso hasta 3 % en peso y de manera especialmente preferida de 0,5 % en peso hasta 1,5 % en peso del silano B. Según una forma de realización, el sustituyente R^{17} del silano B es un hidrógeno, un radical alquilo o un radical alquenoilo de C_4 hasta C_{18} cíclico o lineal o ramificado, posiblemente sustituido con halógenos. Según una forma de realización el sustituyente R^{17} es un radical arilo de C_6 hasta C_{18} que tiene por lo menos una unidad tomada del conjunto formado por "-O-, -S-, -O-CO-O-, -CO". Está dentro del marco del invento el hecho de que el radical R^{20} es un radical alquilo o cicloalquilo o alquenoilo o arilo que tiene preferiblemente de 1 hasta 10 átomos de carbono. Es posible que el sustituyente R^{20} esté sustituido con halógenos. Ventajosamente el sustituyente R^{21} es un radical alquilo con 1 hasta 6 átomos de carbono, un radical alquenoilo lineal o cíclico o ramificado con 2 hasta 10 átomos de carbono o un radical ω -oxaalquil-alquilo que tiene ventajosamente de 2 hasta 10 átomos de carbono. Está dentro del marco del invento el hecho de que los índices u y w adoptan en cada caso el valor 0, 1 o 2 y el índice t adopta el valor 0 ó 1.

Para la resolución del problema técnico, el invento enseña además de ello la utilización de una composición endurecible según una de las reivindicaciones 1 hasta 12, como pegamento y/o material de estanqueidad preferiblemente elástico. Ventajosamente la composición conforme al invento se puede emplear como una espuma preferentemente dura o blanda o como material de estanqueidad de juntas o como revestimiento de superficies. Fundamentalmente es posible emplear la composición para la producción de masas de modelado y piezas moldeadas. La composición se puede aplicar por ejemplo mediante atomización, moldeo por colada, moldeo por prensado, emplastecido o rociadura.

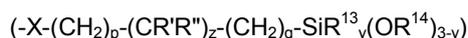
Para la producción de una composición endurecible conforme al invento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12 se recomienda secar la composición, con la condición de que la composición ha de tener un contenido restante de agua preferiblemente de menos que 1.000 ppm. La desecación se efectúa en tal caso convenientemente mediante disminución de la presión y preferiblemente por calentamiento a unas temperaturas hasta de 110 °C y de manera especialmente preferida de 80 °C hasta 110 °C. Es posible llevar a cabo la desecación a unas temperaturas de menos que 50 °C, disminuyéndose ventajosamente la presión de la atmósfera que rodea a la composición, con el fin de simplificar la evaporación del agua contenida en la composición. La expulsión del agua se puede favorecer mediante un gas de arrastre. De manera complementaria o respectivamente alternativa, se le pueden añadir a la composición unos agentes captadores de agua (agentes de desecación), que substraen el agua de la composición por vía química por reacción con el agua contenida en la composición. Recomendablemente para la producción de la composición endurecible, el polímero se mezcla con el silano C y con el silano D. Convenientemente, después de la mezclado del polímero con el silano C y con el silano D se efectúa la adición del por lo menos un material de carga. Según una forma de realización el contenido de humedad de la composición endurecible se determina recomendablemente después de haber añadido el material de carga, añadiéndose de manera especialmente

preferida el agente captador de agua, tomando en consideración el contenido de agua o respectivamente la humedad de la composición, con la condición de que se ha de ajustar un contenido de humedad de la composición endurecible, cuyo contenido de humedad sea preferiblemente de menos que 1.000 ppm y esté situado preferiblemente entre 400 ppm y 1.000 ppm

- 5 La composición conforme al invento se distingue por unas sobresalientes propiedades mecánicas y un endurecimiento ajustable con precisión. En tal caso hay que señalar particularmente el bajo módulo de elasticidad o respectivamente los bajos valores de alargamiento y tensión, con lo que las piezas constructivas y las superficies de adherencia colindantes son cargadas solamente poco. El valor de alargamiento y tensión, la resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura son determinables por ejemplo de acuerdo con la norma DIN 53504. La elasticidad (capacidad de recuperación) es medible con ayuda de la norma ISO 7389. De manera ventajosa la composición conforme al invento se distingue por una sobresaliente capacidad de adherencia sobre diferentes substratos. Una composición conforme al invento no es desprendible sin dejar residuos por ejemplo desde vidrio, madera, hormigón, aluminio o PVC. Además, el invento se basa en el reconocimiento de que la composición conforme al invento se distingue por una almacenabilidad no crítica y una elaborabilidad sin problemas, independiente del almacenamiento.
- 10
- 15 La viscosidad, crítica para la elaborabilidad, de una composición conforme al invento no se modifica o se modifica solo insignificamente después de un largo período de tiempo de almacenamiento incluso a temperaturas elevadas, de manera tal que siempre se garantiza una elaborabilidad confiable de una composición conforme al invento. Sorprendentemente, la larga almacenabilidad se hace posible en unión con la elaborabilidad además asegurada mediante la alta proporción particularmente de los silanos C y D en la composición. Por lo demás no se podía esperar que mediante la alta proporción de los silanos C y D en la composición las propiedades experimentasen una mejoría adicional.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Una composición endurecible constituida sobre la base de por lo menos un polímero, cuyo polímero tiene por lo menos un grupo organil-oxi-sililo,
- 5 "R¹R²N-(CH₂)_a-(CR³R⁴)_b-(CH₂)_c-SiR⁵_{3-d}(OR⁶)_d, R¹R²N-(CH₂)_a-(CR³R⁴)_b-(CH₂)_c-SiR⁵(OR⁶)(OR⁶),
 R¹R²N-(CH₂)_a-(CR³R⁴)_b-(CH₂)_c-Si(OR⁶)(OR⁶)(OR⁶)",
 estando seleccionado el sustituyente R⁶ y/o R⁶ y/o R⁶ del silano C en cada caso entre el conjunto formado por "un radical alquilo de la fórmula -C_nH_{2n+1}, un radical alcóxialquilo con la fórmula -C_nH_{2n}-O-C_nH_{2n+1}, un radical alcóxialquilo con la fórmula -C_nH_{2n}-O-C_{n+1}H_{2n+3}"
- 10 **caracterizado por que**
 la composición tiene por lo menos un silano D diferente del silano C con una fórmula seleccionada entre el conjunto formado por "R⁷R⁸N-(CH₂)_f-(CR⁹R¹⁰)_g-(CH₂)_h-SiR¹¹_{3-i}(OR¹²)_i, R⁷R⁸N-(CH₂)_f-(CR⁹R¹⁰)_g-(CH₂)_h-SiR¹¹(OR¹²)(OR¹²),
 R⁷R⁸N-(CH₂)_f-(CR⁹R¹⁰)_g-(CH₂)_h-Si(OR¹²)(OR¹²)(OR¹²)"
- 15 **por que** el silano C es una amina primaria (1º) y el silano D es una amina secundaria (2º) o terciaria (3º) y/o
por que el índice d es mayor o igual que el índice i
 o por que el sustituyente R¹² y/o R¹² y/o R¹² del silano D se selecciona en cada caso entre el conjunto formado por "un radical alquilo de la fórmula -C_{n+1}H_{2n+3},
 20 un radical alcóxialquilo con la fórmula -C_{n+1}H_{2n+2}-O-C_nH_{2n+1},
 un radical alcóxialquilo con la fórmula -C_{n+1}H_{2n+2}-O-C_{n+1}H_{2n+3},
 un radical alcóxialquilo con la fórmula -C_nH_{2n}-O-C_{n+2}H_{2n+5}"
- siendo R¹ un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 15 átomos de carbono seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1º-amino-alquilo, un radical 2º-amino-alquilo, un radical arilo, un radical alqueno";
 25 siendo R² un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 10 átomos de carbono seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1º-amino-alquilo, un radical 2º-amino-alquilo, un radical arilo, un radical alqueno";
 siendo R³ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 30 siendo R⁴ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 siendo R⁵ un grupo alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
 siendo R⁷ un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 15 átomos de carbono seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1º-amino-alquilo, un radical 2º-amino-alquilo, un radical arilo, un radical alqueno",
 35 siendo R⁸ un hidrógeno o un sustituyente con 1 hasta 10 átomos de carbono seleccionado entre el conjunto formado por "un radical alquilo lineal, un radical alquilo ramificado, un radical alquilo cíclico, un radical 1º-amino-alquilo, un radical 2º-amino-alquilo, un radical arilo, un radical alqueno",
 siendo R⁹ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 40 siendo R¹⁰ un hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 siendo R¹¹ un grupo alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
 siendo a, b, c, f, g, h en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3,
 siendo d e i en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3, y
 siendo n mayor que o igual a 1 y menor que o igual a 6,
 45 teniendo el polímero por lo menos un componente seleccionado entre el conjunto formado por "un poliuretano, un poliéster, un poliéter, un poliol, un poliisobutileno, un copolímero de isobutileno e isopreno, un policloropreno, un poliisopreno, un copolímero de estireno e isopreno y/o sus variantes hidrogenadas, un polibutadieno, un copolímero de estireno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de isopreno y butadieno y/o sus variantes hidrogenadas, un copolímero de estireno e isobutileno, una poliamida, un policarbonato, una resina alquímica, una resina fenólica, un éster vinílico, un polímero vinílico, un poli(acrilato), un poli(metacrilato de metilo), un poli(alcohol vinílico)",
 50 teniendo el polímero un grupo organil-oxi-sililo hidrolizable con la fórmula



- siendo R' un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 55 siendo R'' un átomo de hidrógeno, un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 15 átomos de carbono,
 siendo R¹³ un radical alquilo, cicloalquilo, alqueno o arilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
 siendo R¹⁴ un radical alquilo o un radical alcóxialquilo,
 60 siendo X un grupo de unión bivalente, que se selecciona entre los grupos "-O-, -S-, -R²²N-, -O-CO-NR²²-,
 -NR²²COO-, -NR²²-CONH-, -NHCONR²²-, -NR²²-CONR²²-" siendo R²² un átomo de hidrógeno o un radical alquilo o alqueno de C₁ hasta C₁₈ cíclico o lineal o ramificado o un radical arilo de C₆ hasta C₁₈,

- estando situada la suma de los índices p, q y z entre 1 y 6,
siendo el índice p un número entero entre 0 y 3,
siendo el índice q 0 o 1,
teniendo el índice z el valor 1 o 3,
y teniendo el índice y el valor 0 o 1.
- 5
2. Una composición endurecible de acuerdo con la reivindicación 1, siendo el sustituyente R¹ un átomo de hidrógeno o un sustituyente con una funcionalidad 1º-amino y/o siendo el sustituyente R² un átomo de hidrógeno o un sustituyente con una funcionalidad 1º-amino.
- 10
3. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada por que** el valor del índice d del silano C es mayor que el valor del índice i del silano D.
4. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, **caracterizada por que** la suma de los índices a, b y c es menor que la suma de los índices f, g y h.
- 15
5. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, **caracterizada por que** la suma de los índices a, b y c es por lo menos de 1 y a lo sumo de 6 y/o por que la suma de los índices f, g y h es por lo menos de 1 y a lo sumo de 6.
6. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, **caracterizada por que** el silano C es un α-silano y por que el silano D es un γ-silano.
7. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 6, **caracterizada por que** la composición contiene de 0,1 % en peso a 3 % en peso del silano C y por que la composición contiene de 0,1 % en peso hasta 5 % en peso del silano D.
- 20
8. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 7, **caracterizada por que** la composición tiene un contenido de agua de menos que 1.000 ppm.
9. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 8, **caracterizada por que** la composición contiene por lo menos un agente desecante, preferiblemente un viniltrimetoxisilano.
- 25
10. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 9, **caracterizada por que** la composición contiene por lo menos una sustancia aditiva, particularmente un agente mediador de adherencia.
11. Una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 10, **caracterizada por que** la composición contiene por lo menos un silano B con la fórmula
- $$R^{17}_u(CR^{18}R^{19})_tSiR^{20}_w(OR^{21})_{4-u-t-w},$$
- 30
- siendo R¹⁷ un radical arilo de C₆ hasta C₁₈ o un radical alquilo de C₄ hasta C₁₈ o un átomo de hidrógeno,
siendo R¹⁸ un átomo de hidrógeno o un átomo de halógeno o un pseudohalógeno,
siendo R¹⁹ un átomo de hidrógeno o un átomo de halógeno o un pseudohalógeno,
siendo R²⁰ un radical alquilo o cicloalquilo o alqueno o arilo que tiene preferiblemente 1 hasta 10 átomos de carbono,
siendo R²¹ un radical alquilo con 1 hasta 10 átomos de carbono,
siendo u, t, w en cada caso un número entero comprendido entre 0 y 3.
- 35
12. Una composición endurecible de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada por que** la composición contiene de 0 % en peso hasta 10 % en peso del silano B.
- 40
13. Utilización de una composición endurecible de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12, como material de estanqueidad y/o como pegamento.