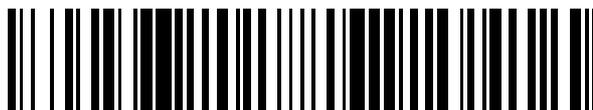


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 511 048**

51 Int. Cl.:

C08F 230/08 (2006.01)

C08G 65/336 (2006.01)

C09J 143/04 (2006.01)

C09J 171/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2010** **E 10701684 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.07.2014** **EP 2411428**

54 Título: **Adhesivos de solidificación con reticulación de silano**

30 Prioridad:

24.03.2009 DE 102009001771

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

22.10.2014

73 Titular/es:

HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

KOHL, MATTHIAS;
PRÖBSTER, MANFRED y
FONCILLAS, SANDRA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 511 048 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

Adhesivos de solidificación con reticulación de silano

- 5 La invención se refiere a adhesivos de un solo componente aplicables de manera que puedan fluir con calentamiento, sólidos a temperatura ambiente a base de prepolímeros con funcionalidad silano junto con aglutinantes termoplásticos, que son adecuados como adhesivo y sellante que reticulan con humedad para la adhesión de piezas de construcción.
- 10 Los adhesivos y sellantes elásticos que endurecen con humedad se usan en la industria en amplios sectores. A este respecto se desea que estas adhesiones puedan realizarse sobre distintos sustratos, sin que deba realizarse un tratamiento previo mediante una imprimación o mediante procedimientos físicos, tales como tratamiento corona o tratamiento con plasma. Se conocen tales adhesivos y sellantes a base de prepolímeros de poliuretano reactivos. Éstos contienen con frecuencia de manera condicionada por la fabricación aún bajas proporciones de isocianatos monoméricos. Sin embargo, esto es preocupante desde el punto de vista de la salud, en particular en el
- 15 procesamiento. Además ha resultado que adhesivos a base de PU no cumplen los requerimientos de estabilidad frente a UV o estabilidad frente a la intemperie durante la exposición a la luz y tiempo habitual.
- Además se conocen composiciones de sellantes que presentan una estructura principal polimérica a base de polímeros de distinta composición, que contienen adicionalmente grupos silano que pueden reticularse con humedad. Por ejemplo, el documento US 4.222.925 A describe una masa de obturación que contiene una mezcla compuesta de un prepolímero de poliuretano, que contiene en la cadena grupos alcoxisilano, así como bajas proporciones de γ -aminopropil-trimetoxisilano. Además pueden estar contenidos cargas y otros aditivos.
- 20 El documento DE 10237271 describe masas poliméricas que contienen polímeros con alcoxisilano terminal. Además como catalizadores pueden estar contenidos ácidos, bases, compuestos organometálicos o compuestos de amino orgánicos. Además pueden estar contenidos en la masa polimérica plastificantes o cargas.
- En el documento EP 1303569 se describen polímeros que llevan en una estructura principal polimérica al menos dos grupos Si(OR). Los aglutinantes pueden usarse en adhesivos, lacas o precursores de espuma. No se indica una descripción más detallada de los adhesivos.
- 30 Además se conoce el documento DE 102006059473. Éste describe masas de adhesivo o sellante de un solo componente, que está compuesta de un prepolímero de polioxialquileno con funcionalidad silano y una poliolefina con funcionalidad silano. A esta masa se añaden distintos aditivos, por ejemplo plastificantes apolares, así como las resinas que se vuelven pegajosas conocidas.
- En el documento DE 10 2008 003 743 se describen mezclas de polímeros que contienen grupos silano que pueden reticularse. Se describen aditivos distintos. Las preparaciones deben presentar sin embargo una viscosidad inferior a
- 40 80000 mPas.
- Los adhesivos de acuerdo con el estado de la técnica conocido tienen el inconveniente de que con frecuencia no son suficientes las propiedades mecánicas. Con frecuencia no se proporciona una buena elasticidad, en particular cuando se obtiene una alta densidad de reticulación de este sellante. Si la densidad de reticulación es más baja se obtiene con frecuencia un material demasiado blando o que puede deslizarse con calentamiento. Además, tales sellantes tienen la propiedad de que si bien pueden aplicarse bien a temperatura ambiente, sin embargo deben colocarse dispositivos de sujeción adicionales para una unión estable de los sustratos antes de la reticulación química. No se indica una estabilidad mecánica para el procesamiento posterior como resistencia inicial.
- 45 El objetivo de la presente invención es, por tanto, poner a disposición un adhesivo que pueda aplicarse bien a temperaturas ligeramente elevadas, que tras enfriamiento hasta temperatura ambiente de como resultado una unión mecánicamente estable de manera temporal de los dos sustratos. Después de esto, éstos pueden procesarse posteriormente o transportarse, sin que tenga lugar un desplazamiento o una separación de los sustratos. Además, estos adhesivos deben dar como resultado tras la reticulación una unión muy adherente y elástica de los sustratos.
- 50 Otro objetivo de la presente invención es que estos adhesivos y sellantes puedan aplicarse sin imprimación sobre los distintos sustratos y den como resultado una buena adherencia. Debe evitarse una exudación de las partes constituyentes y un debilitamiento de la unión sustrato/adhesivo.
- 60 El objetivo se soluciona mediante la facilitación de un adhesivo de un solo componente que endurece con humedad, que presenta a 23 °C en estado no reticulado una viscosidad mayor de 300 Pas, determinada según Physika, cabezal de medición placa/placa, $D = 10 \text{ s}^{-1}$, que contiene
- a) al menos un prepolímero de polioxialquileno o poliacrilato que puede fluir con al menos un grupo silano que puede hidrolizarse,

- b) al menos un agente de adición inerte sólido a temperatura ambiente con un punto de reblandecimiento de 40 °C a 150 °C, medido según la norma DIN ISO 4625, seleccionado de resinas de hidrocarburo, poliésteres o poliamidas, así como
c) coadyuvantes y aditivos.

5 Como prepolímeros de polioxialquileno con al menos un grupo silano que puede hidrolizarse en el sentido de esta invención se designan a este respecto aquellos prepolímeros a base de poliésteres, que presentan grupos silano que pueden hidrolizarse. Estos prepolímeros que contienen silano a base de poliésteres pueden prepararse en principio de distinta manera.

10 La estructura principal polimérica está estructurada a base de cadenas de polioxialquileno. Las cadenas pueden llevar en los extremos de cadena grupos funcionales, que se convierten entonces en reacción posterior en grupos silano. Por ejemplo son adecuados poliéterpolioles como grupos de partida.

15 Como polioles para las composiciones de acuerdo con la invención se usan polioxialquilenpolioles. A este respecto puede tratarse de los conocidos poliéterpolioles a base de poli(óxido de etileno), poli(óxido de propileno) o poli-THF, pudiéndose usar también mezclas con distintos módulos. En particular son adecuados los poliéterpolioles di o trifuncionales a base de polipropilenglicol. Tales polioles se conocen por el experto.

20 De acuerdo con la invención pueden usarse igualmente mezclas de varios poliéterpolioles con distintos pesos moleculares. Tales polioles pueden funcionalizarse a continuación con grupos silano.

25 Por ejemplo se hacen reaccionar poliésteres con funcionalidad hidroxilo con compuestos de cloro insaturados, por ejemplo cloruro de alilo, en una síntesis de éteres para dar poliésteres con dobles enlaces olefinicos terminales, que por su partes se hacen reaccionar con compuestos de hidrosilano, que tienen grupos que pueden hidrolizarse, tales como por ejemplo $\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3$ en una reacción de hidrosililación bajo la influencia catalítica de por ejemplo compuestos de metales de transición del 8º grupo para dar poliésteres con silano terminal.

30 En otro procedimiento se hacen reaccionar poliésteres que contienen grupos olefinicamente insaturados con un mercaptosilano tal como por ejemplo 3-mercaptopropiltrialcoxisilano.

35 Con otro procedimiento se hacen reaccionar adicionalmente poliésteres que contienen OH con di- o poliisocianatos en exceso, que después se hacen reaccionar a continuación con silanos con funcionalidad amino, con funcionalidad hidroxilo o con funcionalidad mercapto para dar prepolímeros con silano terminal. Como isocianatos son adecuados en particular los diisocianatos alifáticos o aromáticos conocidos, tales como 1,6-hexametilendiisocianato (HDI), 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (IPDI), xililendi-isocianato (XDI), tetrametilxililendiisocianato (TMXDI), 2,4- o 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 2,4'-difenilmetandiisocianato, 2,2'-difenilmetandiisocianato o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI) así como sus mezclas de isómeros. La cantidad se selecciona de modo que se obtenga un prepolímero con NCO terminal. Estos productos de reacción se hacen reaccionar entonces con silanos posteriormente, que presentan grupos que pueden hidrolizarse así como un grupo que reacciona con grupos NCO.

40 Otra posibilidad prevé la reacción de poliésteres con funcionalidad hidroxilo con silanos con funcionalidad isocianato. El experto conoce la selección de los silanos, procedimientos y condiciones de reacción.

45 El al menos un grupo silano debe contener restos que pueden hidrolizarse. Los ejemplos de tales restos son $-\text{Cl}$, $-\text{O}-\text{C}(=\text{O})\text{R}^1$, $-\text{OR}^1$, representando R^1 un resto de hidrocarburo con 1 a 20 átomos de C. En particular se prefieren restos alcohol C_1 a C_6 o restos ácido carboxílico C_2 y C_3 . Estos restos pueden estar contenidos o bien solos o también en mezcla en el átomo de silicio. El número de estos restos debe ascender de uno a tres, en particular dos o tres. Por ejemplo son adecuados grupos tri- o dialcoxisilano con grupos metoxilo, etoxilo, propoxilo o butoxilo. Pueden estar contenidos también adicionalmente 0, 1 o 2 grupos alquilo en el átomo de silicio, en particular grupos metilo, etilo, propilo o butilo. Además debe estar presente otro grupo reactivo con los grupos OH o grupos NCO. Este otro grupo funcional se hace reaccionar mediante un resto alquilo alifático en el silano, por ejemplo mediante alquilo C_2 a C_6 . A este respecto, el grupo funcional puede ser por ejemplo terminal con respecto al grupo alquilo o éste está en posición α con respecto al silano. Los ejemplos de silanos que contienen sustituyentes nucleófilos son 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano o N-(2-aminoetil)-3-aminopropilmetildietoxisilano, correspondientes etoxi- o propoxi-silanos y los alquil-, por ejemplo metil-, etil-, butil-, -dialcoxisilanos análogos. Los ejemplos de silanos que contienen grupos NCO son trimetoxisililpropilisocianato, trimetoxisililpentilisocianato, trimetoxisililbutilisocianato así como correspondientes etoxi- o propoxi-silanos, o silanos sustituidos con metil-dialcoxilo análogos. También son adecuados silanos con grupos alcoxilo mixtos.

60 El número de grupos silano debe ascender al menos a uno por molécula, en particular están contenidos sin embargo de dos a cuatro grupos. En una forma de realización especial, los grupos silano son terminales con respecto a la cadena de poliéter.

65

ES 2 511 048 T3

Los poliéteres adecuados de acuerdo con la invención, que presentan un número suficiente de grupos silano, pueden obtenerse comercialmente en distintos pesos moleculares o estructura de cadena.

5 Los prepolímeros de polioialquileo reactivos son altamente viscosos habitualmente a temperatura ambiente (25 °C). La viscosidad puede ascender a de 5000 a hasta 100.000 mPas (medida según Brookfield, norma EN ISO 2555).

10 Otra forma de realización de la composición de acuerdo con la invención usa como prepolímero a base de poliácridatos que presenta igualmente al menos un grupo silano que puede hidrolizarse en la cadena polimérica. Por polímeros de poliácridato debe entenderse en el sentido de esta invención también polímeros y copolímeros de metacrilato. Igualmente puede usarse copolímeros de bloque a ser posible mixtos de poliéteres y poliácridatos.

15 Los poli(met)acrilatos adecuados de acuerdo con la invención son productos de polimerización de uno o varios ésteres de alquil(met)acrilato con 1 a 12 átomos de C en el resto alcohol. Eventualmente pueden estar contenidas también bajas proporciones de ácido (met)acrílico u otros monómeros copolimerizables, por ejemplo estireno, éster vinílico, acrilamidas. En particular son adecuados ésteres de (met)acrilato C₁ a C₈. El experto conoce tales polímeros y pueden prepararse de distinta manera. Éstos pueden obtenerse comercialmente también en distintas composiciones químicas.

20 Los copolímeros de acrilato adecuados de acuerdo con la invención deben presentar al menos uno preferentemente dos, en particular entre 2 y 5 grupos silano que pueden hidrolizarse. En caso de estos grupos silano se trata de los grupos silano mencionados anteriormente con restos que pueden hidrolizarse. En particular se prefieren también en este caso grupos di- o trialcóxisilano con grupos alcóxilo C₁ a C₄.

25 Los silanos pueden unirse a través de modos de preparación distintos con la estructura básica polimérica. Por ejemplo es posible introducir mediante polimerización silanos que contienen un resto insaturado y grupos que pueden hidrolizarse. En este caso están distribuidos los grupos silano entonces estadísticamente por la cadena polimérica.

30 Otro modo de funcionamiento actúa de manera que se preparan polímeros de acrilato con grupos insaturados, haciéndose reaccionar los dobles enlaces insaturados después con silanos. En este caso es también posible obtener tales grupos insaturados y con ello los grupos silano de manera terminal en el copolímero de acrilato.

35 Otro modo de funcionamiento es aquél que se producen polímeros de acrilato que contienen grupos OH. Éstos pueden hacerse reaccionar entonces directamente con isocianato-silanos o se hacen reaccionar con un exceso de diisocianatos, haciendo reaccionar los grupos isocianato que no han reaccionado después con silanos, que contienen adicionalmente grupos nucleófilos. Los silanos adecuados ya se han mencionado anteriormente.

40 Otra forma de realización de la invención usa copolímeros de bloque de acrilato, que igualmente presentan grupos silano que pueden hidrolizarse. Tales polímeros se describen por ejemplo en el documento DE 10 2008 002 016. Los copolímeros de poli(met)acrilato con uno o varios grupos silano reactivos pueden obtenerse también comercialmente.

45 En una forma de realización preferente de la composición de acuerdo con la invención, el peso molecular (peso molecular promediado en número, M_N, que puede determinarse por medio de CPG) de los polímeros de acrilato o de poliéter asciende a entre 1500 y 75000 g/mol. Otros intervalos de peso molecular especialmente preferentes son de 2000 a 50000 g/mol, prefiriéndose muy especialmente de 3000 a 30000 g/mol. Estos pesos moleculares son especialmente ventajosos, dado que composiciones con estos pesos moleculares presentan viscosidades que permiten una buena procesabilidad. De manera muy especialmente preferente se usan polímeros que presentan una polidispersidad D (medida como M_W/M_N) inferior a 2, preferentemente inferior a 1,5, en particular inferior a 1,2.

50 Es concebible también usar polímeros con un peso molecular superior. Si debido a un peso molecular por ejemplo alto o fuerzas de unión internas fuertes la viscosidad de la composición de acuerdo con la invención es más alta de lo deseado, puede ajustarse la viscosidad de procesamiento a través de la adición de diluyentes reactivos o plastificantes y así puede prepararse una preparación que presenta las propiedades deseadas.

55 Es posible usar los polímeros que contienen silano a base de poliéteres o poliácridatos de manera individual, con distinta composición o peso molecular también en la mezcla. A este respecto ha de prestarse atención también a la compatibilidad de los polímeros. La compatibilidad puede verse influida por los propios polímeros, por ejemplo los acrilatos con proporciones de acrilatos de alquilo de cadena más larga como parte constituyente monomérica presentan propiedades apolares de manera reforzada.

60 Como otro componente necesario de acuerdo con la invención está contenido al menos un agente de adición inerte con un punto de reblandecimiento de 40 °C a 150 °C (medido según la norma DIN ISO 4625). Este componente debe encontrarse sólido a temperatura ambiente. Éste puede fundirse, después se solidifica con enfriamiento de nuevo rápidamente. Este componente puede estar compuesto de poliésteres sólidos, de poliamidas sólidas y/o de

resinas de hidrocarburo sólidas, que pueden encontrarse como polímeros u oligómeros. Es posible que estos agentes de adición contengan también aún grupos funcionales, sin embargo deben seleccionarse aquellos polímeros inertes que no presenten grupos reactivos con los grupos silano de los polímeros, en particular ningún grupo silano.

5 Los ejemplos de agentes de adición de acuerdo con la invención son poliésteres, también poliésterpolioles, con un peso molecular de aproximadamente 500 a aproximadamente 10.000 g/mol. Pueden usarse a este respecto poliésteres que se producen mediante reacción de alcoholes de bajo peso molecular, en particular de etilenglicol, dietilenglicol, neopentilglicol, hexanodiol, butanodiol, propilenglicol, glicerina o trimetilolpropano con caprolactona. Igualmente como alcoholes polifuncionales para la preparación de poliésteres son adecuados 1,4-hidroximetilciclohexano, 2-metil-1,3-propanodiol, butanotriol-1,2,4, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polietilenglicol, dipropilenglicol, polipropilenglicol, dibutilenglicol y polibutilenglicol.

15 Los poliésteres adecuados pueden prepararse mediante policondensación. Así pueden condensarse alcoholes difuncionales y/o trifuncionales con una cantidad deficiente de ácidos dicarboxílicos y/o ácidos tricarboxílicos o sus derivados reactivos, para dar poliésterpolioles. Los ácidos dicarboxílicos adecuados son por ejemplo ácido succínico y sus homólogos superiores con hasta 16 átomos de C, además ácidos dicarboxílicos insaturados tales como ácido maleico o ácido fumárico así como ácidos dicarboxílicos aromáticos, en particular los ácidos ftálicos isoméricos, tales como ácido ftálico, ácido isoftálico o ácido tereftálico. Como ácidos tricarboxílicos son adecuados por ejemplo ácido cítrico o ácido trimelítico. Los alcoholes especialmente adecuados son hexanodiol, etilenglicol, dietilenglicol o neopentilglicol o mezclas de dos o más de los mismos. Los ácidos especialmente adecuados son ácido isoftálico o ácido adípico o su mezcla.

25 Los poliésteres pueden presentar grupos OH terminales, éstos pueden contener también grupos carboxilo. Puede tratarse de poliésteres lineales, sin embargo es también posible usar poliésteres ramificados. Puede tratarse de un polímero, pueden usarse también mezclas de distintos polímeros en composición o peso molecular. La temperatura de reblandecimiento puede verse influida mediante la elección de las partes constituyentes. Así, las proporciones aromáticas elevan la temperatura de reblandecimiento, las partes constituyentes ramificadas o alifáticas reducen el punto de reblandecimiento. Se prefieren poliésteres cristalinos.

30 Otra clase de agentes de adición sólidos a temperatura ambiente adecuados de acuerdo con la invención son resinas de hidrocarburos. A este respecto se trata de polímeros naturales, eventualmente también modificados, o sintéticos. Las resinas sintéticas se obtienen generalmente mediante polimerización o policondensación, las resinas naturales pueden separarse y prepararse a partir de productos naturales. A este respecto es también posible que se modifiquen éstas mediante reacciones químicas en su consistencia. Los ejemplos de tales aglutinantes son resinas de pentadieno, terpeno, cumarona/indeno, de furano, resinas de hidrocarburos de petróleo alifáticos o alicíclicos y derivados hidrogenados, resinas de copolímeros de estireno o resinas a base de resinas de hidrocarburos funcionales. Éstas pueden usarse individualmente o como mezcla.

40 Además pueden usarse poliamidas como agentes de adición sólidos. Tales poliamidas pueden prepararse por ejemplo mediante reacción de diaminas primarias con ácidos dicarboxílicos. A este respecto se usan los ácidos dicarboxílicos preferentemente en hasta el 10 % de exceso estequiométrico con respecto a las diaminas, de modo que se produzcan poliamidas con carboxilo terminal.

45 Como ácidos dicarboxílicos son adecuados por ejemplo ácidos dicarboxílicos C₂-C₁₄ o también son adecuados ácidos grasos diméricos o poliméricos, que se prepararan de manera conocida mediante dimerización de ácidos grasos de cadena larga insaturados obtenidos de materias primas naturales y a continuación pueden purificarse posteriormente mediante destilación. Los ejemplos de ácidos dicarboxílicos son en particular ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido undecandioico o ácido dodecandioico o también ácidos dicarboxílicos aromáticos, tales como por ejemplo ácido tereftálico, así como mezclas de los ácidos dicarboxílicos mencionados anteriormente. En particular son adecuadas sin embargo poliamidas que al menos en más del 50 % están compuestas de ácidos grasos diméricos, en particular sólo de ácidos grasos diméricos.

55 El componente amino está compuesto esencialmente de una o varias diaminas alifáticas, preferentemente con un número par de átomos de carbono, estando los grupos amino en los extremos de las cadenas de carbono. Las diaminas alifáticas pueden contener de 2 a hasta 20 átomos de carbono, pudiendo ser la cadena alifática lineal o ligeramente ramificada. El componente amino puede contener además diaminas cíclicas o polioxialquilendiaminas, tales como por ejemplo polioxietilendiaminas, polioxipropilendiaminas o bis-(di-aminopropil)-politetrahidrofurano.

60 Por medio de la elección del componente amino puede verse influida la dureza y punto de fusión de las poliamidas. El experto conoce tales poliamidas y pueden obtenerse comercialmente. Se trata por ejemplo de amidas que pueden fundirse a temperaturas por debajo de 200 °C, en particular a base de ácidos grasos, pueden seleccionarse también ceras de poliamida o poliamidas micronizadas. El punto de reblandecimiento de los agentes de adición debe encontrarse entre 40 °C y 150 °C (medido según la norma ASTM E2867, Ring & Ball). En particular, el punto de reblandecimiento debe ascender a entre 60 °C y 150 °C, de manera especialmente preferente por encima de 70 °C.

Dado que los agentes de adición mencionados son polímeros, éstos contienen generalmente partes constituyentes con distinto peso molecular. Por este motivo, el punto de reblandecimiento en la realización práctica no se proporciona como valor puntual, sino por medio de un intervalo de reblandecimiento. En este intervalo de valores puede observarse entonces un reblandecimiento y una fusión del componente. Se ha mostrado que el intervalo de reblandecimiento del agente de adición debe ser estrecho, es decir, el agente de adición debe fundirse en un intervalo de temperatura estrecho. A este respecto, el intervalo de reblandecimiento debe ascender a menos de +/- 15 °C, en particular menos de +/- 7 °C, en particular +/- 3 °C. Si se selecciona el intervalo de reblandecimiento demasiado amplio, no se proporciona una solidificación rápida de la composición, para que no pueda conseguirse ninguna resistencia inicial suficiente.

La cantidad de los agentes de adición sólidos debe ascender a del 0,1 % al 20 % en peso, en particular del 0,5 % al 10 % en peso, con respecto al adhesivo. Pueden usarse agentes de adición individuales o también mezclas. Es ventajoso cuando los agentes de adición se encuentran finamente dispersados en el adhesivo.

Además, el adhesivo de acuerdo con la invención puede contener coadyuvantes y aditivos. Éstos pueden ser por ejemplo plastificantes, estabilizadores, antioxidantes, cargas, diluyentes o diluyentes reactivos, agentes secantes, agentes adhesivos y estabilizadores UV, fungicidas, agentes ignífugos, catalizadores, pigmentos, coadyuvantes reológicos, pigmentos colorantes o pastas colorantes.

Como plastificantes líquidos son adecuados por ejemplo aceites blancos, aceites minerales nafténicos, oligómeros de polipropileno, polibuteno, poliisopreno, oligómeros de poliisopreno y/o polibutadieno hidrogenados, ésteres de benzoato, ftalatos, adipatos, aceites vegetales o animales y sus derivados. Los plastificantes hidrogenados se seleccionan por ejemplo del grupo de los aceites de hidrocarburo parafínicos. También son adecuados polipropilenglicol y polibutilenglicol, así como polimetilenglicol. Eventualmente se usan también ésteres como plastificantes, por ejemplo poliésteres líquidos y ésteres de glicerina o plastificantes a base de ésteres de ácido dicarboxílico aromáticos. Igualmente pueden ser adecuados también alquilmonoaminas y ácidos grasos con preferentemente de 8 a 36 átomos de C.

Los ejemplos de plastificantes son ésteres de ácido adípico, ésteres de ácido azelaico, ésteres de ácido benzoico, ésteres de ácido butírico, ésteres de ácido acético, ésteres de ácidos grasos superiores, ésteres de ácidos grasos epoxídicos o que llevan grupos OH, ésteres de ácidos grasos y grasas, ésteres de ácido glicólico, ésteres de ácido fosfórico, ésteres de ácido ftálico, alcoholes lineales o ramificados que contienen de 1 a 12 átomos de C, ésteres de ácido propiónico, ésteres de ácido sebáico, ésteres de ácido sulfónico, ésteres de ácido tiobutírico, ésteres de ácido trimelítico, ésteres de ácido cítrico así como ésteres a base de nitrocelulosa y poli(acetato de vinilo), así como mezclas de dos o más de los mismos.

Por ejemplo son adecuados de los ésteres de ácido ftálico ftalato de dioctilo (DOP), ftalato de dibutilo, ftalato de diisoundecilo (DIUP) o ftalato de butilbencilo (BBP), de los adipatos adipato de dioctilo (DOA), adipato de diisododecilo, succinato de diisododecilo, sebacato de dibutilo u oleato de butilo. Además son adecuados como plastificantes polietilenglicoles de grupos terminales cerrados. Por ejemplo polietilen- o polipropilenglicoldi-alquil(C1-4)-éteres, en particular los dimetil- o dietiléteres de dietilenglicol o dipropilenglicol, así como mezclas de dos o más de los mismos.

Otra clase de plastificantes que pueden usarse preferentemente son aquéllos a base de ésteres o amidas de ácido sulfónico. A este respecto puede tratarse de ésteres de ácidos sulfónicos alquilados, tales como ácidos sulfónicos aromáticos.

Los plastificantes pueden estar contenidos en el adhesivo entre el 0 % y el 40 %, en particular también ningún plastificante o entre el 0,5 % y el 20 % en peso con respecto a toda la composición. Se prefieren plastificantes que presenten grupos polares, tales como grupos éster, hidroxilo, amida o etilenglicol. Los plastificantes adecuados los conoce en experto y pueden obtenerse comercialmente.

Como estabilizadores en el sentido de esta invención ha de entenderse antioxidantes, estabilizadores UV o estabilizadores frente a la hidrólisis. Los ejemplos de ello son los fenoles estéricamente impedidos habituales en el comercio y/o tioéteres y/o benzotriazoles sustituidos y/o aminas del tipo "HALS" (*Hindered Amine Light Stabilizer*). Se prefiere en el contexto de la presente invención cuando se usa un estabilizador UV que lleva un grupo sililo y se incorpora durante la reticulación o curado en el producto final. Además pueden añadirse también benzotriazoles, benzofenonas, benzoatos, cianoacrilatos, acrilatos, fenoles estéricamente impedidos, fósforo y/o azufre. La preparación de acuerdo con la invención puede contener hasta aproximadamente el 3 % en peso, de manera preferente aproximadamente el 2 % en peso de estabilizadores.

Como catalizadores pueden usarse todos los compuestos conocidos que puedan catalizar la división hidrolítica de los grupos que pueden hidrolizarse de las agrupaciones de silano así como la condensación posterior del grupo Si-OH para dar agrupaciones siloxano (reacción de reticulación o función de adhesión por contacto). Ciertos ejemplos de ello son titanatos, tales como titanato de tetrabutilo o tetraacetilacetato de titanio; compuestos de bismuto, tales como tris-2-etilhexanoato de bismuto; carboxilatos de estaño, tales como dilaurato de dibutilestaño (DBTL), diacetato de dibutilestaño o dietilhexanoato de dibutilestaño,; óxidos de estaño tales como óxido de dibutilestaño y óxido de

- 5 diocetilestaño; compuestos de organoaluminio tales como trisacetilacetato de aluminio; compuestos quelatos tales como tetraacetilacetato de zirconio; compuestos de amino o sus sales con ácidos carboxílicos, tales como octilamina, ciclohexilamina, bencilamina, dibutilamina, monoetanolamina, trietanolamina, dietilentriamina, trietilentetramina, trietilendiamina, guanidina, morfolina, N-metilmorfolina y 1,8-diazabicyclo-(5,4,0)-undeceno-7 (DBU), agentes adhesivos de silano con grupos amino. Una forma de realización actúa sin catalizador de metal, otra usa el catalizador, preferentemente mezclas de varios catalizadores, en una cantidad del 0,01 % a aproximadamente el 5 % en peso con respecto al peso total. Se prefieren cantidades del 0,1 % al 4 % en peso, de manera especialmente preferente menos del 0,4 % al 3 % en peso de catalizador.
- 10 El adhesivo de acuerdo con la invención puede contener también agentes adhesivos. A este respecto puede tratarse de sustancias reactivas que pueden reaccionar con la superficie del sustrato, o se trata de sustancias que elevan la pegajosidad sobre el sustrato.
- 15 Como agentes adhesivos se usan preferentemente silanos organofuncionales tales como silanos con funcionalidad hidroxilo, con funcionalidad (met)acriloxilo, con funcionalidad mercapto, con funcionalidad amino o con funcionalidad epoxi. Éstos pueden incorporarse eventualmente en la red polimérica. Los ejemplos de silanos con funcionalidad mercapto son 3-mercaptopropiltrimetoxisilano o 3-mercaptopropiltrimetoxisilano. Los ejemplos de silanos con funcionalidad (met)acriloxilo son 3-acriloxipropiltrialcoxisilano o 3-metacriloxipropiltrialcoxisilano. Los ejemplos de silanos con funcionalidad epoxi son 3-glicidiloximetiltrimetoxisilano, 3-glicidiloximetiltriethoxisilano o 2-glicidioxietiltrimetoxisilano. Los ejemplos de silano con funcionalidad amino son 3-aminopropilmetildimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano (DAMO), N,N-di(2-aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-(2-aminoetil)-N'-(2-aminoetil)-3-aminopropiltri-metoxisilano, bis-(triethoxisililpropil)-amina, N-(n-butyl)-3-aminopropiltriethoxisilano o mezclas de los mismos. Ciertos compuestos correspondientemente adecuados son igualmente los derivados análogos de etoxilo o propoxilo, igualmente derivados de alquildialcoxilo o los derivados sustituidos en lugar del respectivo grupo propilo por otro grupo alquilo. Además, como componente agente adhesivo pueden usarse también condensados de los aminosilanos mencionados anteriormente. Tales agentes adhesivos se conocen en la bibliografía.
- 20 Los agentes adhesivos mencionados anteriormente se usan preferentemente en la composición de aglutinante en cantidades entre el 0,1 % y el 10 % en peso, preferentemente entre el 0,5 % y el 5 %, de manera especialmente preferente entre el 1 % y el 4 % en peso.
- 25 Como agentes adhesivos son adecuadas también resinas que se vuelven pegajosas, tales como ácidos resínicos o ésteres de ácidos resínicos modificados o no modificados, poliaminas, poliaminoamidas, anhídridos y copolímeros que contienen anhídrido o resinas de poliepóxido en bajas cantidades. Las resinas que se vuelven pegajosas (agentes de pegajosidad) típicas tales como derivados de ácido resínico se usan en concentraciones entre el 5 % y el 20 % en peso, los agentes adhesivos típicos tales como poliaminas, poliaminoamidas o derivados de resorcina se usan en el intervalo entre el 0,1 % y el 10 % en peso.
- 30 Como agentes secantes son adecuados en particular compuestos de silano que pueden hidrolizarse. Los ejemplos de ello son carbamatopropiltrimetoxisilano, alquiltrimetoxisilano, alquiltriethoxisilano, viniltrimetoxisilano, feniltrimetoxisilano, tetraethoxisilano, viniltriethoxisilano, viniltriacetoxisilano o isoociltrimetoxisilano. Éstos provocan además que el adhesivo presente una densidad de reticulación más alta. Esto da como resultado tras la reticulación productos con un módulo superior o una dureza superior. Por tanto, estas propiedades pueden verse influidas de manera dirigida por la cantidad usada.
- 35 Las posibles cargas o pigmentos pueden seleccionarse de una multiplicidad de materiales. Los ejemplos de ello son creta, harina calcárea, ácido silícico precipitado y/o pirógeno, zeolitas, bentonitas, carbonato de magnesio, tierra de diatomeas, tierra arcillosa, arcilla, talco, barita, óxido de titanio, óxido de hierro, óxido de zinc, arena, cuarzo, flint, mica, polvo de aluminio, polvo de vidrio y otras sustancias minerales molidas. Además pueden usarse también cargas orgánicas, en particular hollín, grafito, fibra de madera, harina de madera, virutas, celulosa, algodón o fibras cortas, tales como fibra de vidrio, filamento de vidrio, poliácilonitrilo, fibra de carbono, fibra Kevlar o también fibras de polietileno. Puede ser conveniente eventualmente que al menos una parte de las cargas esté pretratada en superficie, por ejemplo con ácido esteárico. Esto puede conducir a una mejor compatibilidad con los aglutinantes o a una estabilidad frente a la humedad mejorada. Además son adecuadas como cargas esferas huecas con una cubierta mineral o una cubierta de plástico, tales como por ejemplo esferas de vidrio huecas. Éstas deben presentar preferentemente un tamaño de partícula de 500 μm o inferior. La proporción total de pigmentos y cargas en la formulación puede variar entre el 5 % y el 65 % en peso, en particular entre el 20 % y el 60 % en peso.
- 40 Aunque la reología de las composiciones de acuerdo con la invención puede llevarse en el intervalo deseado también mediante la elección de las cargas y la proporción de cantidades de los prepolímeros, pueden añadirse eventualmente coadyuvantes de reología convencionales tales como por ejemplo ácidos silícicos pirógenos, bentonas, fibras cortas de pulpa o fibriladas o derivados de aceite de ricino hidrogenados en el intervalo entre el 0,1 % y el 7 % en peso, preferentemente entre el 1 % y el 3 % en peso.
- 45 Una forma de realización preferente del adhesivo de acuerdo con la invención puede contener:

del 5 % al 50 % en peso, preferentemente del 10 % al 40 % en peso de uno o varios polímeros de polioxialquileo y/o polímero de poli(met)acrilato con al menos un grupo silano, en particular de 2 a 4 grupos silano,

del 0,1 % al 20 % en peso, en particular del 0,5 % al 10 % en peso al menos de un agente de adición sólido a temperatura ambiente, que no presenta ningún grupo que pueda reticularse con grupos silano,

del 5 % al 65 % en peso, preferentemente del 20 % al 60 % en peso de pigmentos y cargas, así como del 0,01 % al 25 % en peso de coadyuvantes y aditivos, en particular catalizadores, agentes adhesivos; estabilizadores y/o plastificantes.

La totalidad de todas las partes constituyentes debe ascender al 100 % en peso.

El adhesivo de acuerdo con la invención puede prepararse mediante mezclado de las partes constituyentes. A este respecto es ventajoso realizar el mezclado a temperatura elevada, de modo que se mezcla una composición ligera que puede fluir. Igualmente es posible preparar la composición continuamente en una prensa extrusora. El orden de la adición y del mezclado depende de la viscosidad, consistencia y cantidad de las partes constituyentes individuales. A este respecto deben dispersarse de manera uniforme los sólidos en las partes constituyentes líquidas. Ha de garantizarse un buen mezclado para que no pueda producirse ninguna separación de las partes constituyentes individuales. Puede ser conveniente secar las partes constituyentes individuales, para que se garantice una alta estabilidad de almacenamiento. El modo de la preparación se conoce en principio, el experto puede determinar fácilmente esto dependiendo de la elección de las materias primas.

Los adhesivos no reticulados de acuerdo con la invención son sólidos a temperatura ambiente (23 °C). Por sólido a temperatura ambiente se entiende para esta invención que el adhesivo no reticulado presenta una viscosidad mayor de 300 Pas. Estas altas viscosidades de los adhesivos se determinan según Physika, cabezal de medición placa/placa, $D = 10 \text{ s}^{-1}$. Los adhesivos de acuerdo con la invención son estables en la práctica. A este respecto, un adhesivo aplicado (espesor de capa de 1 cm/colocado perpendicularmente) no debe fluir por sí mismo. Los adhesivos de acuerdo con la invención pueden ablandarse mediante calentamiento, por ejemplo a temperaturas de hasta 100 °C. Convenientemente, las composiciones de adhesivo deben estar libres de disolventes. A este respecto, la viscosidad para un buen procesamiento debe ascender a de 5 a 200 Pas a temperatura de aplicación, por ejemplo a una temperatura entre 40 °C y 100 °C. Preferentemente, la viscosidad a temperatura de aplicación debe ascender a de 20 a 100 Pas. La viscosidad de aplicación puede verse influida por la temperatura de aplicación. Mediante la elección de los componentes se obtiene un adhesivo sólido a temperatura ambiente, que es menos viscoso a la temperatura de aplicación, se enfría tras la aplicación y entonces se obtiene rápidamente una alta resistencia inicial.

Se ha mostrado que el adhesivo de acuerdo con la invención presenta una excelente resistencia inicial. Se conoce aplicar adhesivos altamente viscosos, adhiriendo éstos mediante reacción química con los sustratos. Sin embargo, éstos no se vuelven sólidos a temperatura ambiente mediante enfriamiento, sino que conservan una capacidad de flujo. Como consecuencia pueden separarse piezas unidas entre sí aún hasta la reticulación una contra otra. El adhesivo de acuerdo con la invención presenta tras enfriamiento hasta temperatura ambiente una excelente resistencia inicial. La resistencia inicial se determina mediante un procedimiento de prueba sencillo, en el que se adhieren dos sustratos entre sí, y después se fijan perpendicularmente. En un sustrato no fijado se aplica un peso y se determina el tiempo hasta el que se resbala el segundo sustrato del primer sustrato. Mientras que los adhesivos fluidos conocidos se resbalan con carga en menos de 15 segundos uno contra otro, no puede observarse en el adhesivo de acuerdo con la invención ningún desplazamiento. La resistencia inicial se ha mejorado esencialmente.

El adhesivo de acuerdo con la invención presenta a temperaturas sólo ligeramente elevadas una buena viscosidad de aplicación. A diferencia de los adhesivos de fusión conocidos con otra base química, éste no debe calentarse por encima de 100 °C. Mediante esto puede observarse también en capa gruesa un enfriamiento rápido, además se carga térmicamente menos el adhesivo y el sustrato. Éste puede aplicarse a temperaturas de 40 °C a 100 °C, en particular entre 50 °C y 90 °C sobre los sustratos.

El adhesivo de acuerdo con la invención puede usarse para distintas adhesiones. Por ejemplo se calienta el adhesivo de acuerdo con la invención y se aplica como masa de baja viscosidad. El adhesivo puede aplicarse en forma de una oruga. Después se unen los sustratos sólidos en la forma adaptada. Durante el enfriamiento se vuelve la composición de adhesivo de nuevo sólida y desarrolla rápidamente una buena resistencia inicial (*green strength*). Después, la pieza pegada puede transportarse posteriormente, almacenarse o procesarse posteriormente. La fuerza de adhesión es suficiente para impedir durante los procesos de mecanizado habituales un desplazamiento de las piezas pegadas.

Otra forma de realización es la aplicación del adhesivo de acuerdo con la invención en hendiduras, ranuras o juntas formadas previamente. A este respecto se establece entonces mediante enfriamiento una alta resistencia inicial.

Otra posibilidad de uso es el uso del adhesivo para pegar sustratos flexibles. Por ejemplo es posible aplicar el adhesivo bidimensionalmente sobre un sustrato rígido o flexible. A continuación se aplica un segundo sustrato plano, por ejemplo una lámina flexible. A continuación se compactan los dos sustratos entre sí. Los sustratos se han unido

entre sí rápidamente de manera antideslizante. Durante el almacenamiento en condiciones ambiente habituales reticula el adhesivo finalmente con la humedad del aire mediante reacción química. Éste establece a este respecto su dureza, su adhesión y la elasticidad.

Los adhesivos de acuerdo con la invención pueden usarse para la adhesión de distintos sustratos. Por ejemplo pueden adherirse entre sí sustratos rígidos, tales como vidrio, aluminio, metal, cerámica, plástico o sustrato de madera, eventualmente también superficies lacadas u otras superficies revestidas. Además pueden adherirse también sustratos flexibles tales como láminas de plástico o láminas de metal entre sí o con sustratos sólidos. Pueden establecerse adhesiones por toda la superficie, siendo igualmente posible que se aplique en el borde de sustratos sólidos una tira del adhesivo de acuerdo con la invención, que se adhiere así en un campo limitado con otro sustrato. A este respecto puede usarse el adhesivo también en capa más gruesa de hasta 15 mm.

Los sustratos adheridos de acuerdo con la invención presentan una alta estabilidad frente a la temperatura, a la luz y a la intemperie. Tampoco puede observarse ninguna degradación de los polímeros del adhesivo con la radiación UV permanente, por ejemplo con instalaciones fotovoltaicas o sus partes constituyentes. Igualmente es estable su adherencia al subsuelo. Otra ventaja es la alta flexibilidad del adhesivo. El adhesivo sigue siendo elástico también a elevadas temperatura durante la exposición exterior de los sustratos adheridos. Las posibles dilataciones térmicas de los sustratos uno por debajo de otro no conducen a un quebrantamiento de la adhesión.

Mediante la elección de acuerdo con la invención de las materias primas se obtienen adhesivos que pueden reticularse por medio de grupos silano, que presentan una temperatura de procesamiento baja, que desarrollan al mismo tiempo una alta resistencia y permiten así un proceso de procesamiento más rápido. Mediante el sistema de reticulación elegido se obtienen, en comparación con sistemas de curado con NCO conocidos, adhesivos menos preocupantes en higiene del trabajo, que presentan un buen perfil de propiedades.

Las partes adheridas de acuerdo con la invención pueden usarse en distintos sectores. Por ejemplo, éstas pueden usarse en el sector de la construcción, como adhesivo de construcción para partes de instalaciones o para la adhesión de láminas flexibles con sustratos sólidos.

Ejemplos: (dato de cantidad en partes)

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Comparación	
Prepolímero 1 modificado con silano	33,1			Terostat MS 939 (obtenible comercialmente)	
Prepolímero 2		33,1	33,1		
Plastificante	9,7	9,7	8,2		
Estabilizador	1,2	1,2	1,2		
Coadyuvante de reología	2,0	2,0	2,0		
Dióxido de titanio	6,0	6,0	6,0		
Creta	45,6	45,6	45,6		
Agente fotoprotector	0,05				
Agente de adición sólido 1	4,5	4,5			ningún agente de adición sólido
Agente de adición sólido 2			1,0		
Agente secante	1,5	1,5	1,5		
Agente adhesivo	1,6	1,6	1,6		
Catalizador (a base de Sn)	0,8				
	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Comparación	
Viscosidad a 23 °C / Pas	X ¹⁾	X	X	200	
Viscosidad a 85 °C / Pas	126	174	150	-/	
Shore A	52	74	62	49	
Position tack / 300 g	+ ²⁾	+	+	- ⁴⁾	
Position tack / 1000 g	+/0 ³⁾	+/0 ³⁾	+	-	
resistencia a la tracción/Mpa 7 d	2,6	3,0	2,6	3,4	
Alargamiento de rotura / %, 7 d	330	140	180	290	
Módulo/MPa, 50 %, 7 d	0,9	2,0	1,6	1,0	
1) x = no medible					
2) = ningún desplazamiento					
3) = se cae lentamente (> 5 min)					
4) = caída inmediata					

Procedimiento para la determinación de la resistencia inicial (*position tack*, pegajosidad de posición)

ES 2 511 048 T3

5 Se aplica sobre un sustrato rígido un adhesivo (espesor de capa de aproximadamente 2 mm). Éste se adhiere inmediatamente después con presión ligera con un segundo sustrato. La superficie adherida debe ascender a 100 x 15 mm. Tras un tiempo de espera de 5 min se suspende el material compuesto en una parte de sustrato perpendicularmente. En la otra parte de sustrato se fija un peso y se determina el tiempo hasta que se cae.

Peso de 300 g:

10 En caso de adhesivos comparativos de viscosidad fluida se cae el segundo sustrato. En caso de una adhesión con los ejemplos de acuerdo con la invención no puede observarse tras un tiempo de 10 min ninguna caída de la superficie adherida.

15 Peso de 1000 g: en la adhesión con una composición según el ejemplo 3 no se determina ningún desplazamiento. En los ejemplos 1 y 2 puede observarse en un espacio de tiempo de hasta 5 min un desplazamiento lento de la adhesión.

Materias primas:

20 Plastificante: Mesamoll
 Agente fotoprotector: Tinuvin
 Agente secante: silano VTMO
 Agente adhesivo: silano AMMO
 Agente de adición sólido 1: Arkon P125
25 Agente de adición sólido 2: Dynacoll 7490
 Prepolímero 1: polímero MS S303
 Prepolímero 2: Geniosil STP-E10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Adhesivo de un solo componente que endurece con humedad, que presenta a 23 °C en estado no reticulado una viscosidad mayor de 300 Pas, determinada según Physika, cabezal de medición placa/placa, D = 10 s⁻¹, que contiene
- 10 a) al menos un prepolímero de polioxialquileno o poliacrilato que puede fluir con al menos un grupo silano que puede hidrolizarse,
 b) al menos un agente de adición inerte sólido a temperatura ambiente con un punto de reblandecimiento de 40 °C a 150 °C, medido según la norma DIN ISO 4625, seleccionado de resinas de hidrocarburo, poliésteres o poliamidas, así como
 c) coadyuvantes y aditivos.
- 15 2. Adhesivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el adhesivo presenta a de 50 °C a 100 °C una viscosidad de 5 Pas a 200 Pas.
3. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el prepolímero presenta al menos dos grupos silano que pueden hidrolizarse.
- 20 4. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que como grupos silano que pueden hidrolizarse están contenidos grupos trialcóxisilano o grupos alquildialcoxisilano.
5. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el agente de adición sólido está contenido en del 0,1 al 20 % en peso.
- 25 6. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el agente de adición sólido presenta un intervalo de reblandecimiento de +/- 15 °C.
- 30 7. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que el agente de adición sólido está contenido en forma finamente distribuida.
8. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que el agente de adición sólido no contiene ningún grupo reactivo con grupos silano.
- 35 9. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que como coadyuvante y aditivo están contenidos catalizadores, agentes adhesivos, pigmentos, estabilizadores y/o plastificantes.
10. Adhesivo según la reivindicación 9, caracterizado por que o bien no está contenido ningún plastificante o está contenido al menos un plastificante que presenta grupos polares, tales como grupos éster, amida, OH o -(C₂H₄O)_n.
- 40 11. Adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que están contenidos
- 45 - del 5 al 50 % en peso, preferentemente del 10 al 40 % en peso de uno o varios prepolímeros con al menos un grupo silano, en particular de 2 a 4 grupos silano,
 - del 0,1 al 20 % en peso, en particular del 0,5 al 10 % en peso de al menos un agente de adición sólido a temperatura ambiente,
 - del 5 al 65 % en peso, preferentemente del 20 al 60 % en peso de pigmentos y cargas, así como
 - del 0,01 al 25 % en peso de coadyuvantes y aditivos, en particular catalizadores, agentes adhesivos y/o plastificantes, debiendo ascender la suma al 100 %.
- 50 12. Uso de un adhesivo según una de las reivindicaciones 1 a 11 para la adhesión de sustratos de vidrio, metal, cerámica, madera y/o plástico.
13. Uso según la reivindicación 12 como adhesivo y sellante para la adhesión de sustratos rígidos o flexibles.