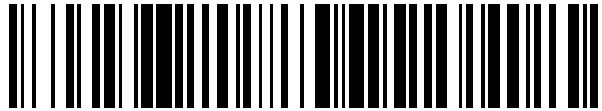


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 790**

51 Int. Cl.:

**C08L 71/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10725408 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2438118**

54 Título: **Adhesivos y sellantes a base de aglutinantes terminados en silano para pegar y sellar módulos fotovoltaicos / hojas solares flexibles**

30 Prioridad:

**03.06.2009 DE 102009026679**

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

**07.10.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KOHL, MATTHIAS;  
PRÖBSTER, MANFRED y  
FERTIG, THILO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 503 790 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 y sellantes a base de aglutinantes terminados en silano para pegar y sellar módulos fotovoltaicos / hojas solares flexibles

5 La invención se refiere al uso de un adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes a base de prepolímeros terminados en silano para la pegadura elástica de dos o varios sustratos iguales y/o de distinto tipo en la fabricación de módulos fotovoltaicos así como en la fijación de módulos fotovoltaicos en superficies de techos u otras superficies.

10 En la industria metalúrgica, la industria automovilística, en la construcción de vehículos industriales así como en su industria suministradora, en la reparación de automóviles, en la industria de la construcción y la artesanía se unen entre sí sustratos metálicos y no metálicos a menudo iguales o diferentes de manera adhesiva o por sellado. Para ello se encuentran disponibles ya una serie de adhesivos / sellantes de un componente o de 2 o varios componentes. Los adhesivos / sellantes de un componente se prefieren por regla general por los usuarios, dado que en este sentido no puede aparecer ningún fallo de mezclado o de dosificación durante la aplicación, en el caso de la pegadura de sustratos no porosos, el uso de adhesivos / sellantes que endurecen con humedad de un componente está sin embargo fuertemente limitado debido a la velocidad de curado relativamente lenta.

20 Los sistemas de adhesivo / sellante de 2 componentes convencionales contienen en un componente aglutinante con un tipo de grupos reactivos, reticulables y en el segundo componente porcentajes de aglutinante o endurecedores, cuyos grupos funcionales son co-reativos con los grupos reactivos del primer componente. Ejemplos de ello son sistemas de poliuretano con compuestos que contienen grupos isocianato en un componente y aglutinantes o endurecedores que contienen grupos amino o grupos hidroxilo o grupos mercaptano en el segundo componente. De la misma manera, los sistemas de resina epoxídica de dos componentes tradicionales se componen de un componente con aglutinantes, que contienen grupos epóxido y el segundo componente asociado presenta compuestos con grupos mercaptano o grupos amino. En los sistemas de este tipo es desventajoso que estos sistemas reaccionan de forma muy sensible a fallos de mezcla, dado que los dos componentes sólo obtienen su curado óptimo y propiedades cuando se mezclan entre sí completamente en una relación estequiométrica correcta.

35 El documento EP 0678544 A1 describe masas de adhesivo, sellante o de recubrimiento de 2 componentes a partir de un componente A y un componente D. A este respecto el componente A endurecerá en cuanto entre en contacto con agua o el componente D, que contiene el endurecedor para el componente A. De acuerdo con la enseñanza de este documento el componente D será o bien un componente B, que contiene un constituyente, que endurece con agua o dado el caso también al contacto con el componente A, alternativamente el componente D será una mezcla de un sólido y un constituyente volátil, que provoca la reticulación del componente A. Como ventaja de este sistema de 2 componentes se indica que el componente D, si bien actúa como endurecedor para el componente A, sin embargo un exceso del mismo en sí endurece o no deja ningún residuo perturbador restante en la masa endurecida.

40 Sistemas más sencillos contienen como componente A aglutinantes que reticulan con humedad y como componente B agua o sustancias que desprenden agua y dado el caso un catalizador. De este modo el documento US 6.025.445 A describe un sistema de adhesivo / sellante de 2 componentes en el que el componente A contiene como constituyente principal un polímero de hidrocarburo saturado, que presenta grupos que contienen silicio, que tienen grupos hidrolizables unidos al átomo de silicio y que pueden reticular con la formación de grupos siloxano. El componente B contiene un catalizador de condensación de silanol y agua o una sal de metal hidratada.

50 El documento WO 96/35761 A1 describe adhesivos / sellantes de 2 componentes a base de prepolímeros terminados en silano, cuyo componente A es un adhesivo / sellante de un componente, que endurece con humedad con alta resistencia inicial y cuyo componente B es un reticulante y/o acelerador para el componente A. En formas de realización especialmente preferidas el componente B estará compuesta por una mezcla pastosa, estable de ablandadores, agua, espesantes y dado el caso agentes auxiliares adicionales.

55 Los documentos EP 370463 A2, EP 370464 A2 así como el documento EP 370531 A2 describen composiciones de adhesivo de dos o varios componentes, cuyo un componente contiene un polímero elastómero orgánico líquido con al menos un grupo reactivo que contiene grupos silano por molécula así como un agente de endurecimiento para una resina epoxídica y cuyo segundo componente contiene una resina epoxídica así como dado el caso un catalizador de endurecimiento para el polímero elastomérico que contiene grupos silano. Como agente de endurecimiento para el componente de epóxido se proponen a este respecto las diaminas o poliaminas, anhídridos de ácido carboxílico, alcoholes y fenoles habituales en la química de los epóxidos y dado el caso catalizadores típicos para la reacción de epóxido, tal como aminas terciarias, sus sales, imidazoles, diciandiamida etc. Los sistemas de 2 componentes de este tipo tienen las desventajas específicas de todos los sistemas de dos componentes convencionales: la velocidad de endurecimiento así como las propiedades finales del adhesivo endurecido dependen en gran medida del mantenimiento correcto de la relación de mezcla de los componentes así como de la completitud del mezclado.

El documento WO 2005/108520 A1 da a conocer adhesivos / sellantes de 2 componentes que consisten en un componente A, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, al menos un catalizador para la reticulación con silano así como silanos organofuncionales de bajo peso molecular y un componente B, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, agua así como agentes que desprenden agua o que absorben agua. Como catalizadores se proponen preferentemente compuestos organometálicos tales como compuestos de estaño o de titanio. Estas composiciones serán adecuadas para aplicaciones tolerantes de mezclas, dado que los dos componentes se mezclarán entre sí esencialmente en las mismas cantidades en volumen antes de la aplicación. De acuerdo con la enseñanza de este documento, los adhesivos / sellantes de este tipo son adecuados para el pegado o el sellado de elementos constructivos de dado el caso metales lacados tales como aluminio o acero, en particular acero fino, de vidrio, madera y/o plásticos.

El documento US 2007/0088137 A1 describe composiciones de adhesivo que endurecen con humedad, que están esencialmente libres de compuestos orgánicos volátiles. Estos serán resistentes frente a la combustión y garantizarán una alta resistencia al pelado. Serán adecuados para garantizar la fijación de una membrana de caucho a un tejado plano rígido. Las composiciones contienen polímeros con grupos terminales silano hidrolizables, una resina fenólica y un compuesto de silano hidrolizable no polimérico, siendo la relación en peso de polímero con grupos terminales de silano hidrolizables con respecto a resina fenólica superior a 2 : 1.

Por el documento EP 2 009 063 A se conoce una masa de relleno de dos o varios componentes que comprende a) un primer componente A, que contiene un prepolímero terminado en silano a base de un polímero orgánico y un silano que actúa como reticulante y/o promotor de la adherencia, así como b) un segundo componente B, que contiene un prepolímero terminado en silano a base de un polímero orgánico y agua. El valor de pH del componente B se encontrará a este respecto en un intervalo de 3 a 7. También este documento propone el uso de compuestos organometálicos tales como compuestos de estaño, de aluminio, de bismuto, de zirconio, de plomo, de hierro o de titanio como catalizadores.

Por el documento WO 2008/027499 A2 se conoce la pegadura de sustratos poliméricos sólidos, conteniendo las composiciones endurecibles que se utilizan para la pegadura prepolímeros de poliuretano terminados en hidroxilo, isocianatosilano y opcionalmente aditivos adicionales. Estos últimos comprenden catalizadores, utilizándose preferentemente catalizadores de estaño. No se describe un uso en el campo de la fabricación o fijación de módulos fotovoltaicos.

También en los documentos WO 2006/130592 A1, DE 10 2005 041954 A1, US 2007/060732 A1, WO 2005/108520 A1, US 2004/180155 A1, US 6750309 B1, WO 03/059981 A1, DE 199 23 300 A1, WO 2006/015659 A2, EP 1746133 A1, DE 10 2005 026085 A1, DE 10 2004 022150 A1 y DE 195 17 452 A1 se dan a conocer adhesivos a base de polímeros terminados en silano. Se menciona en cada caso la adición de los catalizadores habituales para estos sistemas. Ninguno de los documentos se dedica sin embargo de la pegadura elástica de sustratos en la fabricación de módulos fotovoltaicos o en la fijación de módulos fotovoltaicos en superficies de tejados u otras superficies.

Con el aumento de sustratos que van a pegarse y con los requisitos crecientes en cuanto a las pegaduras/sellados se usan cada vez más, debido al amplio espectro de adherencia tanto en aplicaciones industriales como en el campo de la artesanía, sistemas de adhesivos / sellantes terminados en sililo (por ejemplo "polímeros MS",  $\alpha$ -silanos, SPUR, denominados híbridos).

También en la industria fotovoltaica se usan, además de sellantes de butilo plásticos o adhesivos de EVA termoendurecibles también adhesivos o sellantes a base de prepolímeros terminados en sililo. Preferentemente los mencionados en último lugar se basaban hasta el momento casi exclusivamente a base de los denominados polímeros MS (empresa Kaneka). Los adhesivos y sellantes se utilizan en ese caso tanto en la fabricación de módulos fotovoltaicos como en la fijación de los módulos fotovoltaicos acabados. Un subgrupo cada vez de mayor importancia de los módulos fotovoltaicos (abreviado: módulo PV) son las denominadas hojas solares que generan corriente (por ejemplo "Triple-Junction-Technology" de la empresa Unisolar), también denominados módulos PV flexibles. Estos se componen de las capas fotoactivas, que están incrustadas en las hojas de plástico y/o de metal.

Una posibilidad de la estructura principal de un módulo PV con "Triple-Junction-Technology" se describe brevemente:

Las células solares contienen como capas fotoactivas una capa de silicio de película delgada sensible al azul, al verde y al rojo, que absorben en cada caso preferentemente la parte azul, amarilla/verde y roja de la luz solar. Estas capas se depositan en un proceso de deposición de vacío rollo a rollo sobre un sustrato de acero fino y se incrustan en capas de polímero. Sobre la capa sensible al azul está aplicada una capa transparente de una película de óxido conductora así como como terminación una capa de EVA (etileno-acetato de vinilo) así como una capa de fluoropolímero ETFE, por ejemplo TEFZEL® de DuPont. En el lado inferior de la capa de acero fino se juntan una capa de EVA y una lámina de polímero dado el caso reforzada con fibra, una denominada "lámina posterior de polímero".

Estas hojas solares tienen, en comparación con módulos PV convencionales, protegidos con vidrio, un bajo peso propio y pueden obtenerse debido a la alta flexibilidad también como rollos. Fabricantes de estas hojas solares son por ejemplo las empresas Unisolar, Flexcell, Fuji y otras. Estas hojas solares flexibles se usan a su vez por proveedores auxiliares de tejados (por ejemplo las empresas Alwitra, Renolit en Bélgica, FLAG en Italia) para la producción de sistemas de BIPV (*Building Integrated Photovoltaik*).

Los proveedores auxiliares de tejados equipan sus bandas de sellado de tejados (por ejemplo para tejados planos) o paneles para tejados de metal con las hojas solares flexibles mencionadas anteriormente. En este sentido, la hoja solar flexible se une parcial o completamente con ayuda de un adhesivo / sellante con la banda de sellado de tejados o con el panel de metal. Los paneles o bandas de sellado equipados de este modo con hojas solares se colocan sobre o en los edificios en la mayoría de los casos de manera mecánica y proporcionan la impermeabilidad de los edificios y producen "al mismo tiempo" corriente eléctrica.

Los sellantes de butilo utilizados en la industria fotovoltaica tienen la desventaja de que sólo presentan una pequeña resistencia y por lo tanto pueden llevar, especialmente en el caco de una temperatura elevada, a fallos. Los adhesivos y sellantes de EVA requieren condiciones de endurecimiento de 60 minutos a de 100 a 160° C. Estos largos tiempos de proceso reducen claramente la productividad del proceso de fabricación. Los adhesivos o sellantes que se utilizan hasta el momento a base de prepolímeros terminados en sililo, si bien proporcionan pegaduras elásticas con también una resistencia suficiente a temperatura elevada, bajo cargas a largo plazo a temperaturas de 80° C y/o cargas de temperatura y humedad de 85° C y una humedad relativa del aire del 85 %, se produce sin embargo una deslaminación de la hoja solar flexible, en particular de la lámina posterior de polímero.

Es decir, existe una demanda de adhesivos / sellantes de un componente o de varios componentes con propiedades mejoradas tras cargas a largo plazo, tal como pueden encontrarse en la industria fotovoltaica.

La solución de acuerdo con la invención de este objetivo puede desprenderse de las reivindicaciones. Se compone esencialmente en el uso de una composición de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes que contiene al menos un prepolímero terminado en silano con grupos terminales especiales, que está libre de catalizadores de metales pesados orgánicos en la fabricación y fijación de módulos fotovoltaicos.

Por lo tanto es objeto de la invención el uso de composiciones de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, estando la composición de adhesivo / sellante libre de catalizadores de metales pesados orgánicos y los grupos terminales del prepolímero terminado en silano se seleccionan de metildialcoxisililpropilo, trialcoxisililpropilo, metildialcoxisililmetilo, trialcoxisililmetilo o mezclas de los mismos para la pegadura elástica de dos o varios sustratos iguales y/o de distinto tipo en la fabricación de módulos fotovoltaicos, así como en la fijación de módulos fotovoltaicos en superficies de tejados u otras superficies.

Por grupos terminales de metildialcoxisililpropilo se entienden de acuerdo con la invención grupos de fórmula  $\text{CH}_3(\text{RO})_2\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ , por grupos terminales trialcoxisililpropilo se entienden grupos de fórmula  $(\text{RO})_3\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ , por grupos terminales metildialcoxisililmetilo se entienden grupos de fórmula  $\text{CH}_3(\text{RO})_2\text{Si}-\text{CH}_2-$  y por grupos terminales trialcoxisilil-metilo se entienden grupos de fórmula  $(\text{RO})_3\text{Si}-\text{CH}_2-$ , representando R en las fórmulas en cada caso un resto alquilo, preferentemente un resto alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_8$ , de manera especialmente preferente metilo, etilo o n-propilo y de manera muy especialmente preferente representa metilo o etilo.

Metales pesados en el sentido de esta invención son aquellos metales con una densidad superior a  $3,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

Como libre de catalizadores de metales pesados orgánicos se entienden de acuerdo con la invención composiciones de adhesivo / sellante, cuyo contenido en metal pesado, asciende en cada caso con respecto al peso total de la composición de adhesivo / sellante y calculado como metal, como máximo al 0,01 % en peso, preferentemente como máximo el 0,001 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 0,0001 % en peso y de manera muy especialmente preferente el 0 % en peso.

Preferentemente los grupos terminales del prepolímero terminado en silano se seleccionan de trialcoxisililpropilo, metildialcoxisililmetilo, trialcoxisililmetilo o mezclas de los mismos. De manera especialmente preferente las composiciones de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes contienen exclusivamente aquellos prepolímeros terminados en silano, cuyos grupos terminales se seleccionan de trialcoxisililpropilo, metildialcoxisililmetilo, trialcoxisililmetilo o mezclas de los mismos.

Las composiciones de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes pueden utilizarse en principio de manera ventajosa en la producción y fijación de cualquier módulo fotovoltaico, es decir módulos rígidos clásicos, tales como también módulos PV flexibles. Se prefiere uso en la producción y fijación de módulos PV flexibles.

Como sustratos que van a pegarse o a sellarse se tienen en cuenta a este respecto en particular elementos constructivos a partir de dado el caso metales lacados, tales como aluminio, acero, en particular acero fino, aceros galvanizados, aceros pretratados, en particular fosfatados, cobre o latón, a partir de vidrio, a partir de plástico, en

particular bandas de plástico para aplicaciones de tejados, tales como por ejemplo Evalon® (aleación de alto contenido en polímero de terpolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) y poli(cloruro de vinilo) (PVC), empresa Alwitra) y/o a partir de madera o materiales derivados de la madera.

5 De manera especialmente preferente las composiciones de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes se utilizan en la producción y fijación de módulos PV flexibles para la pegadura elástica y el sellado de la capa de EVA y lámina posterior de polímero, tratándose preferentemente en el caso de la capa de EVA de una capa de EVA puro o de una aleación de alto contenido en polímero de terpolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA) y poli(cloruro de vinilo) (PVC) y en el caso de lámina posterior de polímero se trata de una capa de poliéster, PVC, policloropreno, una poliolefina o poli(tereftalato de etileno) (PET), preferentemente se trata de una capa de PET.

10 Preferentemente a este respecto se utiliza una composición de adhesivo / sellante de dos componentes, que se compone de componente A y componente B, mezclándose antes de la aplicación el componente A con el componente B en una relación del 1 : 1 a 200 : 1 partes en peso.

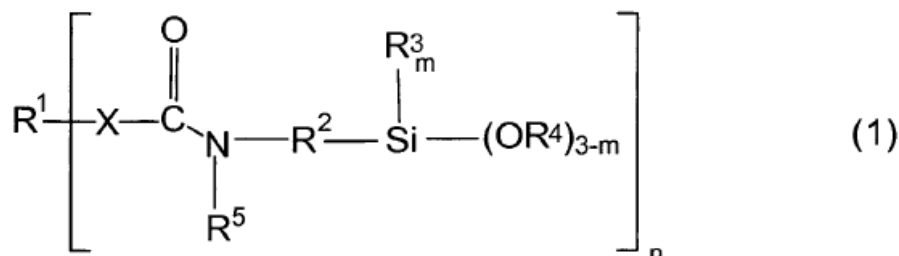
15 En una forma de realización preferida de la composición de adhesivo / sellante de dos componentes utilizada de acuerdo con la invención se compone de un componente A, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, y un componente B, que contiene agua así como al menos un espesante.

20 La composición de adhesivo / sellante de dos componentes utilizada preferentemente de acuerdo con la invención contiene al menos un prepolímero terminado en silano cuyos grupos terminales se seleccionan de metildialcoxisililpropilo, trialcóxisililpropilo, metildialcoxisililmetilo, trialcóxisililmetilo o mezclas de los mismos.

25 En el caso de los grupos terminales se trata por consiguiente de grupos de fórmula  $\text{CH}_3(\text{RO})_2\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ , grupos de fórmula  $(\text{RO})_3\text{Si}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ , grupos de fórmula  $\text{CH}_3(\text{RO})_2\text{Si}-\text{CH}_2-$  y/o grupos de fórmula  $(\text{RO})_3\text{Si}-\text{CH}_2-$ , representando R en las fórmulas en cada caso un resto alquilo, preferentemente un resto alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_8$ , de manera especialmente preferente metilo, etilo o n-propilo y de manera muy especialmente preferente representa metilo o etilo.

30 Preferentemente se utilizan prepolímeros terminados en silano, que presentan al menos uno, preferentemente 2 o 3 de los grupos terminales reactivos mencionados.

Se prefieren especialmente prepolímeros terminados en silano de fórmula (1):



35 En la fórmula  $\text{R}^1$  es el resto divalente, trivalente o tetravalente de un polímero, en particular de un polímero con estructura principal de polioxialquileno, X es -O- o -NH-, preferentemente -O-,  $\text{R}^2$  es  $-(\text{CH}_2)-$  o  $-(\text{CH}_2)_3-$ , m es 0 o 1 y n es 2, 3 o 4. Cuando  $\text{R}^2$  representa  $-(\text{CH}_2)_3-$ , m es preferentemente igual a 0.  $\text{R}^3$  representa metilo.  $\text{R}^4$  es un resto alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_8$ , de manera especialmente preferente un resto alquilo  $\text{C}_1$  a  $\text{C}_4$ , más preferentemente metilo, etilo o n-propilo y de manera muy especialmente preferente metilo o etilo.  $\text{R}^5$  puede ser H o un resto alquilo, cicloalquilo o arilo. Preferentemente  $\text{R}^5$  representa H.

40 De manera muy especialmente preferente al menos un prepolímero terminado en silano de la composición de un componente o del componente A es un polioxialquileno terminado en silano con grupos terminales N-(dimetoxi-(metil)sililmetil)carbamato, es decir un prepolímero de fórmula (1), representando  $\text{R}^1$  un resto divalente, trivalente o tetravalente de un polioxialquileno, X representa -O-,  $\text{R}^2$  representa  $-(\text{CH}_2)-$ , m representa 1, n representa 2, 3 o 4,  $\text{R}^3$  representa metilo y  $\text{R}^4$  representa así mismo metilo.  $\text{R}^5$  puede ser H o un resto alquilo, cicloalquilo o arilo. Preferentemente  $\text{R}^5$  representa H.

45 Los prepolímeros terminados en silano utilizados tienen preferentemente un peso molecular ( $M_n$ ) entre 1000 y 50000, de manera especialmente preferente de 4000 a 20000.

50 Los prepolímeros terminados en silano que van a utilizarse de acuerdo con la invención pueden producirse de manera en sí conocida. Por ejemplo pueden obtenerse mediante reacción de polioxialquileno-poliholes, en particular los polipropilenglicoles divalentes, trivalentes o tetravalentes, con isocianatosilanos correspondientes. Estos son en

particular metildimetoxisililmetilisocianato, metildietoxisililmetilisocianato y trimetoxisililpropilisocianato. En la fórmula (1) -X- es en este caso -O- y R5 es hidrógeno.

5 Los polioxialquilenos, que contienen poliéteres como estructura polimérica, no tienen sólo en los grupos terminales, sino también en la estructura principal polimérica una estructura flexible y elástica. Por lo tanto pueden producirse composiciones, que presentan propiedades elásticas muy adecuadas. A este respecto, los poliéteres no son sólo flexibles en su estructura fundamental, sino al mismo tiempo resistentes. De este modo los poliéteres no se atacan ni descomponen por ejemplo por agua y bacterias, a diferencia de, por ejemplo, poliésteres.

10 De manera especialmente preferente se utilizan por lo tanto poli(óxidos de etileno) y/o poli(óxidos de propileno).

De acuerdo con una forma de realización preferida de la composición de acuerdo con la invención, el peso molecular  $M_n$  de la estructura polimérica asciende a entre 4000 y 30000 g/mol (Dalton). Intervalos de peso molecular especialmente preferidos adicionales son de 5000 a 20000 g/mol, de manera muy especialmente preferente son de 8000 a 19000 g/mol.

Estos pesos moleculares son especialmente ventajosos, dado que las composiciones con estos pesos moleculares presentan viscosidades, que permiten una fácil procesabilidad.

20 De manera muy especialmente preferente se utilizan polioxialquilenos, en particular poli(óxidos de etileno) o poli(óxidos de propileno), que presentan una polidispersidad PD inferior a 2, preferentemente inferior a 1,5, en particular inferior a 1,3.

25 Por el peso molecular  $M_n$  se entiende el peso molecular promedio en número del polímero. Este se determina, al igual que el peso molecular promedio en peso  $M_w$ , mediante cromatografía de permeación en gel (GPC, también: SEC). Este procedimiento es conocido por el experto. La polidispersidad se deriva de los pesos moleculares medios  $M_w$  y  $M_n$ . Se calcula como  $PD = M_w/M_n$ .

30 Propiedades viscoelásticas especialmente ventajosas pueden alcanzarse cuando como estructuras fundamentales poliméricas se utilizan polímeros de polioxialquileno, que tienen una estrecha distribución del peso molecular y por lo tanto tienen una baja polidispersidad. Estos pueden producirse por ejemplo mediante la denominada catálisis de cianuro de metal doble (catálisis DMC). Estos polímeros de polioxialquileno se caracterizan por una distribución del peso molecular especialmente estrecha, por un alto peso molecular medio y por un número muy bajo de dobles enlaces en los extremos de las cadenas poliméricas. Tales polímeros de polioxialquileno tienen una polidispersidad PD ( $M_w/M_n$ ) de como máximo 1,7. Estructuras fundamentales orgánicas especialmente preferidas son por ejemplo poliéteres con una polidispersidad de aproximadamente 1,01 a aproximadamente 1,3, en particular de aproximadamente 1,05 a aproximadamente 1,18, por ejemplo de aproximadamente 1,08 a aproximadamente 1,11 o de aproximadamente 1,12 a aproximadamente 1,14. En una forma de realización preferida de la invención estos poliéteres presentan un peso molecular medio ( $M_n$ ) de aproximadamente 4000 a aproximadamente 30000, en particular de aproximadamente 5000 a aproximadamente 20000. Se prefieren especialmente poliéteres con pesos moleculares medios de aproximadamente 6000 a aproximadamente 20000, en particular con pesos moleculares medios de aproximadamente 8000 a aproximadamente 19000.

45 Como alternativa los prepolímeros terminados en silano que van a utilizarse de acuerdo con la invención pueden producirse a partir de prepolímeros con funcionalidad isocianato correspondientes y aminosilanos. En este caso los polioxialquileno-polióles preferidos mencionados anteriormente se hacen reaccionar con diisocianatos en exceso estequiométrico para dar prepolímeros terminados en NCO, que entonces se hacen reaccionar en una reacción posterior con los aminosilanos correspondientes para dar los prepolímeros terminados en silano.

50 Como diisocianatos son adecuados en principio una pluralidad de diisocianatos comercialmente disponibles. A modo de ejemplo se mencionan etilendiisocianato, 1,4-tetrametilendiisocianato, 1,4-tetrametoxibutandiisocianato, 1,6-hexametilendiisocianato (HDI), ciclobutan-1,3-diisocianato, ciclohexan-1,3- y -1,4-diisocianato, bis(2-isocianato-etil)fumarato, 1-isocianato-3,3,5-trimetil-5-isocianatometilciclohexano (isoforondiisocianato, IPDI), 2,4- y 2,6-hexahidrotolulendiisocianato, hexahidro-1,3- o -1,4-fenilendiisocianato, bencidíndiisocianato, naftalen-1,5-diisocianato, 1,6-diisocianato-2,2,4-trimetilhexano, 1,6-diisocianato-2,4,4-trimetilhexano, xililendiisocianato (XDI), tetrametilxililendiisocianato (TMXDI), 1,3 y 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- o 2,6-tolulendiisocianato (TDI), 2,4'-difenilmetandiisocianato, 2,2'-difenilmetandiisocianato o 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI) así como sus mezclas isoméricas. Además se tienen en cuenta derivados de cicloalquilo parcial o completamente hidrogenados del MDI, por ejemplo MDI completamente hidrogenado (H12-MDI), difenilmetandiisocianatos alquilsustituidos, por ejemplo mono-, di-, tri- o tetraalquildifenilmetandiisocianato así como sus derivados de cicloalquilo parcial o completamente hidrogenados, 4,4'-diisocianatofenilperfluoroetano, éster bis-isocianatoetílico de ácido ftálico, 1-clorometilfenil-2,4- o -2,6-diisocianato, 1-bromometilfenil- 2,4- o -2,6-diisocianato, 3,3-bisclorometil éter-4,4'-difenildiisocianato, diisocianatos que contienen azufre, tal como pueden obtenerse mediante reacción de 2 moles de diisocianato con 1 mol de tiodiglicol o sulfuro de dihidroxidihexilo, los diisocianatos de los ácidos grasos diméricos, o mezclas de dos o más de los diisocianatos mencionados.

El aminosilano puede seleccionarse a este respecto por ejemplo de 3-aminopropil-trimetoxisilano, 3-aminopropil-trietoxisilano (por ejemplo Dynasilan AMMO, empresa Evonik o Geniosil GF 96, empresa Wacker), N-(n-butil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-ciclohexilaminometilmetildietoxisilano, N-ciclohexilaminometiltrietoxisilano, N-ciclohexilaminometilmetildimetoxisilano, N-ciclohexilaminometiltrimetoxisilano, N-fenilaminometiltrimetoxisilano (por ejemplo Geniosil XL 973, empresa Wacker), N-ciclohexil-3-aminopropiltrimetoxisilano, 1-anilinetildimetoximetilsilano (por ejemplo Geniosil XL972, empresa Wacker).

Los prepolímeros terminados en silano mencionados pueden utilizarse para la producción de composiciones de adhesivo / sellante de un componente que endurecen con humedad usados de acuerdo con la invención. Tales composiciones de adhesivo / sellante están indicadas en particular para el sellado de bordes o la pegadura de módulos, dado que, en este sentido, no debe mezclarse ningún componente y el endurecimiento mediante difusión de vapor de agua a partir de la zona de borde garantiza un endurecimiento suficientemente rápido. Para pegaduras de grandes superficies de sustratos no porosos, el experto seleccionará sin embargo la forma de realización de dos componentes o varios componentes, para garantizar un endurecimiento suficiente de la unión adhesiva.

En la forma de realización de 2 componentes de la composición adhesivo / sellante utilizada de acuerdo con la invención el componente B contiene preferentemente al menos agua así como al menos un espesante. El componente B contiene a este respecto preferentemente del 1 al 20 % en peso, de manera especialmente preferente del 3 al 15 % en peso de agua, refiriéndose estos datos de cantidades al peso total del componente B. El agua está adsorbida a este respecto preferentemente en espesantes inorgánicos o disuelta en espesantes orgánicos o hinchando espesantes orgánicos. Además el componente B puede contener un oligómero, preferentemente es un polipropilenglicol, polietilenglicol o un copolímero de óxido de propileno y óxido de etileno. También pueden utilizarse mezclas de distintos polioxialquilenos. Los pesos moleculares del o de los polioxialquilenos se encuentran preferentemente entre 1000 y 20000, de manera especialmente preferente entre 2000 y 12000.

Como espesante para la forma de realización preferida se prefieren polímeros solubles en agua o que pueden hincharse con agua o espesantes inorgánicos. Ejemplos de espesantes naturales orgánicos son agar agar, carragenanos, tragacanto, goma arábiga, alginatos, pectinas, poliosas, harina de guar, almidones, dextrinas, gelatinas, caseína. Ejemplos de espesantes orgánicos completamente sintéticos o parcialmente sintéticos son carboximetilcelulosa, éteres de celulosa tales como por ejemplo tilosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, derivados de poli(ácido (met)acrílico), polivinil éteres, poli(alcohol vinílico), poliamidas, poliiminas. Ejemplos de espesantes inorgánicos o agentes de adsorción para el agua son poli(ácidos silícicos), ácidos silícicos hidrófilos, pirógenos, altamente dispersados, minerales arcillosos tales como montmorillonita, caolinita o halloisita, así como hidróxido de aluminio, hidrato de óxido de aluminio, silicatos de aluminio, talco, minerales de cuarzo, hidróxido de magnesio o similares.

Preferentemente el componente B está formado de modo que el componente A se mezcla con el componente B en una relación de 1 : 1 a 200 : 1 partes en peso, para garantizar un endurecimiento rápido y completo. De manera especialmente preferente se mezclan el componente A y el componente B en una relación de 1 : 1 a 100 : 1 partes en peso, más preferentemente de 5 : 1 a 20 : 1.

Tanto el componente A como dado el caso el componente B pueden contener adicionalmente materiales de relleno, ablandadores, agentes anti-envejecimiento, agentes auxiliares de reología y agentes auxiliares y aditivos habituales adicionales.

Como ablandadores pueden usarse todos los ablandadores habituales para adhesivos / sellantes, por ejemplo los diversos ésteres de ácido ftálico, ésteres de ácido arilsulfónico, alquil- y/o arilfosfatos así como los ésteres dialquílicos de los ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos.

Como ablandadores son adecuados entre otros éster de ácido adípico, éster de ácido azelaico, éster de ácido benzoico, éster de ácido butírico, éster de ácido acético, ésteres de ácidos grasos superiores con aproximadamente 8 a aproximadamente 44 átomos de C, ésteres de ácidos grasos epoxidados o que portan grupos OH, ésteres de ácidos grasos y grasas, éster de ácido glicólico, éster de ácido fosfórico, éster de ácido ftálico, alcoholes lineales o ramificados que contienen de 1 a 12 átomos de C, éster de ácido propiónico, éster de ácido sebáico, éster de ácido sulfónico (por ejemplo "Mesamoll", éster fenílico de ácido alquilsulfónico, empresa Bayer), éster de ácido tiobutírico, éster de ácido trimelítico, éster 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. Son especialmente adecuados los ésteres asimétricos de éster monoocílico de ácido adípico con 2-etilhexanol (Edenol DOA, empresa Cognis Deutschland GmbH, Düsseldorf) o también ésteres del ácido abiético. Son adecuados también resinas de hidrocarburo de bajo peso molecular a base de hidrocarburos C<sub>9</sub>, tal como por ejemplo NOVARES L 100, NOVARES LA 300, NOVARES LC 10 NOVARES XK 096 o NOVARES XK 114 de la empresa Rütgers.

Por ejemplo, de los ésteres de ácido ftálico son adecuados ftalato de dioctilo (DOP), ftalato de dibutilo, ftalato de diisononilo (DINP), ftalato de dioundecilo (DIUP) o ftalato de butilbencilo (BBP) o derivados hidrogenados derivados de los mismos, de los adipatos adipato de dioctilo (DOA), adipato de diisododecilo, succinato de diisododecilo, sebacato de dibutilo o oleato de butilo.

Como materiales de relleno y/o pigmentos pueden utilizarse todos los materiales de relleno recubiertos o no recubiertos y/o pigmentos comunes, preferentemente éstos serán bajos en su contenido en agua. Ejemplos de materiales de relleno adecuados son harina de piedra caliza, cretas naturales, molidas (carbonatos de calcio o carbonatos de calcio-magnesio), cretas precipitadas, talco, mica, arcilla, hidróxido de magnesio o hidróxido de aluminio, caolines o espato pesado. Ejemplos de pigmentos adecuados son dióxido de titanio, óxidos de hierro o negro de humo.

Agentes antienviejecimiento o "estabilizadores" en el sentido de esta invención son antioxidantes, estabilizadores UV o estabilizadores frente a la hidrólisis. Ejemplos de ello son los fenoles con impedimento estérico habituales en el comercio y/o tioéteres y/o benzotriazoles sustituidos por ejemplo Tinuvin 327 o 328 (empresa Ciba Specialty Chemicals) y/o aminas del tipo "HALS" (Hindered Amine Light Stabilizer) por ejemplo Tinuvin 770 (empresa Ciba Specialty Chemicals). En el contexto de la presente invención puede preferirse cuando se utiliza un estabilizador UV, que porta un grupo sililo y se incorpora en el producto final al reticularse o endurecerse. Para ello son adecuados especialmente los productos Lowilite 75, Lowilite 77 (empresa Great Lakes, USA). Así mismo pueden añadirse también benzotriazoles, benzofenonas, benzoatos, cianacrilatos, acrilatos, fenoles con impedimento estérico, fósforo y/o azufre. La preparación de acuerdo con la invención puede contener hasta aproximadamente el 2 % en peso, de manera preferente aproximadamente el 1 % en peso de estabilizadores. Así mismo la preparación de acuerdo con la invención puede contener además hasta aproximadamente el 7 % en peso, en particular hasta aproximadamente el 5 % en peso de antioxidantes.

Como agentes auxiliares reológicos pueden usarse por ejemplo aceite de ricino hidrogenado (por ejemplo Rilanit, empresa Cognis Deutschland GmbH, Düsseldorf) amidas de ácido graso o plásticos hinchables tales como PVC.

Como aditivos adicionales, las composiciones utilizadas de acuerdo con la invención contienen, en este caso en particular el componente A, preferentemente promotores de la adherencia y / o diluyentes reactivos en forma de silanos organofuncionales de bajo peso molecular. A este respecto se prefieren especialmente 3-glicidoxipropiltrialcoxisilano, en particular 3-glicidoxi-propiltrimetoxisilano (Dynasilan GLYMO, empresa Evonik) o 3-glicidoxi-propiltrióxido (Dynasilan GLYEO, empresa Evonik), 3-acriloxipropiltrialcoxisilano, 3-aminopropiltrialcoxisilano, viniltrialcoxisilano, fenilaminopropiltrialcoxisilano, aminoalquiltrialcoxidisilano, N(2-aminoetil)-3-aminopropiltrialcoxisilano, 3-glicidoxi-propilalquildialcoxisilano, 3-acriloxipropilalquildialcoxisilano, 3-aminopropil-alquildialcoxisilano, vinil-alquildialcoxisilano, fenilaminopropilalquildialcoxisilano, aminoalquilalquildialcoxidisilano, N(2-aminoetil)-3-aminopropilalquil-dialcoxisilano, i-butilmetoxisilano, bis(trimetoxisililpropil)amina (Dynasilan 1124, empresa Evonik), N-(trimetoxisililmetil)-O-metilcarbamato, N-dimetoxi(metil)sililmetil-O-metil-carbamato, (N-fenilaminometil)trimetoxisilano, (N-ciclohexilaminometil)trióxido, (N-ciclohexilaminometil)metildietoxisilano, (N-fenilaminometil)metildimetoxisilano, (N-fenilaminometil)-trimetoxisilano, hidrolizados parciales de los silanos mencionados anteriormente o mezclas de los silanos mencionados anteriormente y / o hidrolizados parciales.

El componente B puede contener como aditivos adicionales también diluyentes o disolventes. Ejemplos de diluyentes adecuados son etilenglicol, dietilenglicol, neopentilglicol, hexanodiol, butanodiol, propilenglicol, glicerol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, polietilenglicol, o sus monometil éteres así como mezclas de los compuestos mencionados anteriormente o ablandadores de fosfato (por ejemplo TEP. TOF).

La producción de la preparación utilizada de acuerdo con la invención tiene lugar de acuerdo con procedimientos conocidos mediante mezclado estrecho de los constituyentes en unidades de dispersión adecuadas, por ejemplo mezcladoras de alta velocidad, amasadoras, mezcladoras planetarias, disolvedores planetarios, mezcladoras internas, las denominadas "mezcladoras Banbury", extrusoras de doble husillo y unidades de mezclado similares conocidas por el experto, teniendo que producirse y empaquetarse el componente B naturalmente por separado en las formas de realización de dos componentes.

Las composiciones utilizadas de acuerdo con la invención pueden contener normalmente:

Componente A

- prepolímero terminado en silano: 15,0 - 70,0 % en peso, preferentemente 20 - 50 % en peso,
- ablandadores: del 0 al 20 % en peso
- materiales de relleno: 0 - 50 % en peso,
- agentes auxiliares de reología: 0 - 4 % en peso,
- pigmentos: 0 -10 % en peso,
- estabilizadores: del 0 al 5 % en peso,
- promotores de la adherencia / diluyentes reactivos: del 0,1 al 5 % en peso,
- completándose la suma de los constituyentes totales del componente A hasta el 100 % en peso.



## ES 2 503 790 T3

En el caso de la realización de dos componentes:

Componente B:

- 5            agua: del 1,0 al 20,0 % en peso,  
             oligómero: del 20,0 al 50,0 % en peso,  
             materiales de relleno: del 10,0 al 50,0 % en peso,  
             diluyentes: del 0 al 5,0 % en peso,  
10            espesantes: del 0,1 al 5,0 % en peso,  
             completándose la suma de los constituyentes totales del componente B hasta el 100 % en peso.

Los componentes A y B han de mezclarse a este respecto antes de la aplicación según la forma de realización específica en una relación de 1 : 1 a 200 : 1 partes en peso, preferentemente de 1 : 1 a 100 : 1 partes en peso.

- 15          Por medio de los siguientes ejemplos se explicará en detalle la invención. Todos los datos de cantidades están en porcentaje en peso, en caso de que no se indique lo contrario.

### Ejemplos

#### 20          Ejemplo 1 y 2

En una mezcladora de alta velocidad se produjeron a base de un polipropilenglicol terminado en  $\alpha$ -silano con grupos terminales N-(dimetoxi(metil)sililmetil)carbamato (30000 mPa\*s a 25 °C, de acuerdo con la norma DIN 51562) con la exclusión de humedad componentes A de un adhesivo / sellante de uno componente o de dos componentes:

25

Tabla 1

Ejemplo	1	2
Polímero de alfasilano	29,61	29,16
DINP	9,35	9,21
Disolución de Tinuvin	1,25	1,23
Rilanit	2,08	2,05
Dióxido de titanio seco	6,23	6,14
Creta, Omya BLH seca	48,83	48,08
Tinuvin 328	0,05	0,05
Dynasilan GLYMO	0,52	2,05
Dynasilan 1124	2,08	2,05
Total	100,00	100,00

#### Ejemplo 3

- 30          Un componente endurecedor B se produjo mediante mezclado de los siguientes constituyentes:

Tabla 2

Polipropilenglicol 6300 (Acclaim, empresa Bayer)	48,64
Carbonato de calcio	38,00
Monoetilenglicol, destilado	3,00
Tilosa MH	0,36
Agua	10,00
Total	100,00

#### Ejemplos 4 a 7

- 35          En los siguientes ejemplos 4 y 6 se sometieron a ensayo los componentes A de los ejemplos 1 y 2 como de un componente o en los ejemplos 5 y 7 junto con el componente B del ejemplo 3 con respecto a la compatibilidad y comportamiento de endurecimiento con sustratos de módulo solar y metales (aluminio 99,5 de pureza).

40

Tabla 3

Ejemplo	4	5	6	7	Sellante MS	Sellante MS
Realización (1c o 2c)	1c	2c	1c	2c	1c	2c
Tiempo abierto (min)	-	15-20	-	aprox. 15	-	30-40
Shore A						
1d NK	33	47	34	46	20	18
7d NK	53	49	54	50	30	28
Almacenamiento: 7d NK						
Adherencia sobre módulo Unisolar (después de tratamiento previo de corona)	1	1	1	1	1	1
Adherencia sobre Alu 99.5	1	1	1	1	1	1
Adherencia a Evalon (banda de EVA)	1	1	1	1	1	1
Compatibilidad con la hoja = Adherencia de la hoja / parte de metal de la hoja	ningún ataque de la hoja visible	ningún ataque de la hoja visible	ningún ataque de la hoja visible	ningún ataque de la hoja visible	ningún ataque de la hoja visible	ningún ataque de la hoja visible
Almacenamiento: 7d NK+ 21d 80°C						
Adherencia a módulo Unisolar (después de tratamiento previo de corona)	1	1	1	1	4	4
Adherencia sobre Alu 99.5	1	1	1	1	1	1
Adherencia de adhesivo a Evalon	1	1	1	1	1	1
Compatibilidad con módulo Unisolar	dada	dada	dada	dada	deslaminación	deslaminación
En la tabla 3 significan: 1c Endurecimiento sólo por medio de humedad del aire 2c Endurecimiento con componente B NK clima normal; 50 % de HR / 23°C Adherencia 1 = 100 % de rotura cohesiva (= i.O.), 4 = > 80 % de rotura adhesiva (n. i.O.)						

En la siguiente Tabla 4 están resumidas las propiedades de resistencia de los adhesivos de acuerdo con los ejemplos 5 y 7 (relación de mezcla del componente A con respecto al componente B 10 : 1) antes y después del envejecimiento térmico.

5

Para ello se produjeron las mezclas mencionadas anteriormente y se procesaron para dar placas con un grosor de capa de 2 mm. A partir de estas se estamparon después de 7 días de almacenamiento (23 °C, 50 % de humedad relativa del aire) probetas (probeta S2) y se determinaron los datos mecánicos (módulos E al 10, 25, 50 y 100 % de alargamiento, alargamiento de rotura y resistencia a la tracción) apoyándose en la norma DIN EN 27389 y la norma DIN EN 28339.

10

Tabla 4

<b>Ejemplo</b>	<b>5</b>	<b>7</b>
Tiempo abierto (min)	15-20	15-20
Shore-A		
Después de 1d NK	45	38
Después de 7d NK	52	50
Mecánica probeta S2		
Módulo al 10 % N/mm <sup>2</sup> 1d NK	0,30	0,22
Módulo al 25 % N/mm <sup>2</sup> 1d NK	0,58	0,41
Módulo al 50 % N/mm <sup>2</sup> 1d NK	0,82	0,63
Módulo al 100 % N/mm <sup>2</sup> 1d NK	0,87	0,72
Resistencia a la tracción N/mm <sup>2</sup> 1d NK	0,88	0,80
Alargamiento % 1d NK	97	163
Mecánica probeta S2		
Módulo al 10 % N/mm <sup>2</sup> 7d NK	0,35	0,29
Módulo al 25 % N/mm <sup>2</sup> 7d NK	0,67	0,57
Módulo al 50 % N/mm <sup>2</sup> 7d NK	0,94	0,83
Módulo al 100 % N/mm <sup>2</sup> 7d NK	1,03	0,93
Resistencia a la tracción N/mm <sup>2</sup> 7d NK	1,03	0,97
Mecánica probeta S2		
Alargamiento % 7d NK	99	120

5 A partir de los resultados de ensayo resumidos en las tablas 3 y 4 son evidentes las propiedades sorprendentes de los adhesivos / sellantes en la pegadura de sustratos, que se utilizan en usos de BIPV.

10 En un ensayo comparativo se sometió a ensayo un adhesivo / sellante del estado de la técnica (sellante MS). El sellante se basa en polipropilenglicoles terminados en  $\gamma$ -silano con grupos terminales dimetoxi(metil)sililo y presenta el 0,3 % en peso de un catalizador de estaño habitual. Si bien la pegadura presentaba valores iniciales aprovechables, después de una semana de almacenamiento en caliente a 80 °C se observó sin embargo una deslaminación completa del adhesivo en la lámina posterior de polímero del módulo solar. Los adhesivos / sellantes de este tipo del estado de la técnica son por lo tanto inadecuados para el montaje de sistemas BIPV.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de una composición de adhesivo / sellante de un componente o de varios componentes, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, presentando la composición de adhesivo / sellante un contenido en metal pesado, en cada caso con respecto al peso total de la composición de adhesivo / sellante y calculado como metal, de como máximo el 0,01 % en peso, y los grupos terminales del prepolímero terminado en silano se seleccionan de metildialcoxisililpropilo, trialcoxisililpropilo, metildialcoxisililmetilo, trialcoxisililmetilo o mezclas de los mismos, para la pegadura elástica de dos o varios sustratos iguales y/o de distinto tipo en la fabricación de módulos fotovoltaicos así como en la fijación de módulos fotovoltaicos en superficies de tejados u otras superficies.
- 10 2. Uso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la composición está formada por dos componentes, que consisten en un componente A, que contiene al menos un prepolímero terminado en silano, y un componente B, que contiene agua así como al menos un espesante.
- 15 3. Uso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que al menos un prepolímero terminado en silano es un polioxialquileno terminado en silano con grupos terminales N-(dimetoxi-(metil)sililmetil)carbamato.
- 20 4. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el prepolímero terminado en silano o los prepolímeros terminados en silano presentan un peso molecular ( $M_n$ ) entre 1000 y 50000, preferentemente entre 4000 y 20000.
- 25 5. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que el componente B se compone de una mezcla de al menos un oligómero, ablandador o ablandadores, agua, espesantes y dado el caso agentes auxiliares adicionales.
- 30 6. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que como espesante en el componente B se usan espesantes inorgánicos del grupo poli(ácidos silícicos), ácidos silícicos pirógenos altamente dispersados, hidróxido de aluminio, hidrato de óxido de aluminio, talco, minerales de cuarzo, hidróxido de magnesio y minerales arcillosos.
- 35 7. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que como espesante en el componente B se usan espesantes orgánicos del grupo de los espesantes naturales orgánicos y de los espesantes orgánicos completamente sintéticos o parcialmente sintéticos.
- 40 8. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores 5 a 7, caracterizado por que el oligómero del componente B es un polioxialquileno o una mezcla de distintos polioxialquilenos, preferentemente un polipropilenglicol con un peso molecular entre 1000 y 20000, preferentemente entre 2000 y 12000, o una mezcla de polioxialquilenos de distintos pesos moleculares.
- 45 9. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la composición de adhesivo / sellante utilizada contiene así mismo al menos un silano organofuncional de bajo peso molecular, que se selecciona de 3-glicidoxi-propiltrialcoxisilano, 3-acriloxipropiltrialcoxisilano, 3-aminopropiltrialcoxisilano, viniltrialcoxisilano, fenilaminopropiltrialcoxisilano, aminoalquiltrialcoxidisilano, N(2-aminoetil)-3-aminopropiltrialcoxisilano, 3-glicidoxi-propilalquildialcoxisilano, 3-acriloxipropil-alquildialcoxisilano, 3-aminopropil-alquildialcoxisilano, vinil-alquildialcoxisilano, fenilaminopropil-alquildialcoxisilano, aminoalquilalquildialcoxidisilano, N(2-aminoetil)-3-aminopropilalquil-dialcoxisilano, i-butilmetoxisilano, bis(trimetoxisililpropil)amina, N-(trimetoxisililmetil)-O-metilcarbamato, N-dimetoxi(metil)sililmetil-O-metil-carbamato, (N-fenilaminometil)trimetoxisilano, (N-ciclohexilaminometil)trietoxisilano, (N-ciclohexilaminometil)metildietoxisilano, (N-fenilaminometil)metildimetoxisilano, (N-fenilaminometil)trimetoxisilano, hidrolizados parciales de los silanos mencionados anteriormente o mezclas de los silanos mencionados anteriormente y / o hidrolizados parciales.
- 50 10. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores 2 a 9, caracterizado por que el componente B contiene del 1 al 20 % en peso, preferentemente del 3 al 15 % en peso de agua, en cada caso con respecto al peso total del componente B.
- 55 11. Uso de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores 2 a 10, caracterizado por que la relación en peso de los componentes A y B asciende a de 1 : 1 a 200 : 1, preferentemente de 1 : 1, a 100 : 1.