(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 266 208**

(51) Int. Cl.:
C09J 175/04 (2006.01)
C08G 18/10 (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01943366 .3**
(86) Fecha de presentación : **15.05.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1287087**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2003**

(54) Título: **Adhesivo de poliuretano de un componente.**

(30) Prioridad: **23.05.2000 DE 100 25 528**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

(73) Titular/es:
Henkel Kommanditgesellschaft auf Aktien
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

(72) Inventor/es: **Grünewälder, Bernhard;**
Schöttmer, Bernhard;
Haller, Werner;
Klauck, Wolfgang y
Ness, Birgit

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Adhesivo de poliuretano de un componente.

La invención trata de un adhesivo de poliuretano de un componente (adhesivo 1-K-PU) a base de al menos un prepolímero PU terminado en NCO y al menos un espesante, así como aditivos, en caso necesario. La invención también trata de la fabricación de este adhesivo 1-K-PU, así como de su empleo.

Se conocen estos adhesivos 1-K-PU. En la DE 23 65 623, se describe un poliisocianato precondensado, líquido y polifuncional, con un contenido de NCO del 2 al 15% en peso, para enlazar madera húmeda. Pueden añadirse sustancias al PU precondensado tales como, por ejemplo, colorantes, disolventes, agua y medios para el control de la formación de espuma. Sobre todo, pueden añadirse también cargas para mejorar la aptitud para el moldeo, por ejemplo, para aumentar la viscosidad, para conferir propiedades tixotrópicas, para evitar su penetración en la madera, para aumentar la adherencia provisional en el proceso de prensado previo y similares. Entre la gran cantidad de cargas concretas, se indican, entre otras, el dióxido de silicio coloidal y el polvo de sílice. En los ejemplos, se emplea principalmente harina de madera. Aunque se añade del 15 al 25% en peso de este tipo de cargas, los adhesivos son líquidos y tienden a gotear, aunque menos que sin el aditivo de carga (véase la página 15 más abajo).

De esto resulta la función según la invención de proporcionar un adhesivo 1-K-PU con propiedades reológicas especiales, de manera que sea, por un lado, suficientemente fluido para que, por ejemplo, pueda extraerse de cápsulas de presión o de cartuchos, y, por otro lado, muestre suficiente consistencia y no gotee ni corra hacia abajo en las superficies verticales. Obviamente, deben conservarse las propiedades técnicas de pegamento que son corrientes para un pegamento para tareas de montaje o construcción.

Se puede consultar la solución de la invención en las reivindicaciones. Ésta consiste principalmente en emplear, en lugar de prepolímeros PU ramificados o reticulados, prepolímeros PU lo más lineales posible y como espesante, ácido silícico altamente disperso.

Por tanto, el objeto de la invención es un adhesivo de poliuretano de un componente (adhesivo 1-K-PU) pastoso a base de al menos un prepolímero PU terminado en NCO y al menos un espesante, así como al menos un aditivo, en caso necesario, en el que

A) el prepolímero PU terminado en NCO corresponde a la definición indicada en la reivindicación 1, y

B) el espesante es un ácido silícico altamente disperso en una concentración del 2,0 al 8,0% en peso con respecto al prepolímero, y

C) el contenido de aditivo es inferior al 10% en peso con respecto al prepolímero.

Como pastoso, se designa una sustancia con consistencia pastosa que muestra una viscosidad de 20 a 100 Pas a temperatura ambiente (23ºC), medida según RTV ISO 2555. El adhesivo 1-K-PU según la invención muestra además un comportamiento reológico especial. En este caso, la cantidad para la inyección según DIN EN 29048 es superior a 2 000, preferiblemente superior a 2 300 y, especialmente superior a 2 600 g/min a 23ºC. A pesar de esta cantidad para la inyección tan alta, la consistencia del pegamento para las tareas de montaje y construcción es suficientemente alta. Según DIN EN 27390, ésta es inferior a 6,0, preferiblemente inferior a 4,0 y, especialmente inferior a 2,0 g después de 5 min.

Un requisito para este comportamiento reológico especial consiste en que el prepolímero PU es lineal en gran medida. Para ello, la funcionalidad media tanto del componente poliol como del componente poliisocianato es inferior a 2,15, preferiblemente inferior a 2,10 y, especialmente 2,0.

Los componentes poliol para la fabricación del prepolímero PU comprenden al menos un poliol. Estas condiciones de funcionamiento podrían ser: Los poliolos poliéster, por ejemplo, el poliéster Desmophen 1700 del ácido adípico y del dietilenglicol de la Fa. Bayer, el poliéster PE 231 del ácido atípico, ácido isoftálico y dietilenglicol de la Fa. Henkel y el poliéster PE 218 del ácido atípico, ácido isoftálico, propilenglicol y dietilenglicol de la empresa Henkel, así como poliolos poliéter, por ejemplo, polietilenglicol y polipropilenglicol. Los poliolos deben tener un peso molecular de 200 a 8 000, preferiblemente de 600 a 4 000 y, especialmente de 1 000 a 3 000 g/mol.

El componente poliisocianato para la fabricación del prepolímero PU contiene al menos un poliisocianato. Puede ser alifático y cicloalifático, y especialmente aromático. Los isocianatos preferibles son MDI, IPDI, TDI y TMXDI.

La proporción cuantitativa del componente poliol y del componente poliisocianato se define por la relación de equivalencia de los grupos NCO y de los grupos OH. La relación de equivalencia NCO/OH están en el margen de 3,5 a 7,5, preferiblemente en el margen de 4,0 a 6,0 y, especialmente en el margen de 4,5 a 5,5.

Según la cantidad de exceso de grupos NCO frente a grupos OH, el contenido de NCO está en el margen entre el 7,0 y el 15,0% en peso con respecto al prepolímero, preferiblemente en el margen entre el 10 y el 15% en peso.

La viscosidad del prepolímero PU está en el margen entre 500 y 12 000 a 23ºC, preferiblemente en el margen de 1 000 a 6 000, y especialmente en el margen de 1 500 a 3 500 mPas, medida según Brookfield. El prepolímero PU se fabrica según una forma conocida, preferiblemente sin disolventes ni agua. También deben seleccionarse las condiciones de reacción, especialmente los catalizadores y las temperaturas, de manera que no se produzcan ramificaciones.

El espesante debe mostrar un comportamiento de flujo plástico en la medida de lo posible. Esto significa que, hasta valores de tensión que sean inferiores al límite de flujo, el adhesivo PU se comporta como un cuerpo sólido y, como tal, es deformable, por ejemplo, elásticamente. El adhesivo PU queda fluido una vez que la tensión de cizallamiento sobrepase un valor determinado (límite de flujo). A continuación, la velocidad de cizallamiento aumenta con la disminución en el límite de flujo de la tensión de cizallamiento. Sin embargo, la modificación de la viscosidad que depende de la velocidad de cizallamiento no debería depender del tiempo de cizallamiento para que la viscosidad vuelva prácticamente sin tiempo de reposo al valor inicial cuando desaparezca la tensión de cizallamiento. Un espesante adecuado en este sentido es el ácido silícico altamente disperso que preferiblemente se añade en una cantidad del 2 al 8, especialmente del 3 al 7, y mejor del 4 al 6% en peso con respecto al prepolímero. Como ácido silícico altamente disperso, se entiende especialmente un ácido silícico pirógeno que se elaboró mediante una hidrólisis de llama. El ácido silícico altamente disperso debería ser principalmente hidrófobo. Esto es así, cuando se humedece sólo con una mezcla de metanol y agua con una proporción de metanol superior al 50% vol.

Entre estos espesantes, que determinan la reología del adhesivo, deben diferenciarse las cargas. El objetivo principal de las cargas consiste en aumentar el volumen y/o el peso. Pero también pueden mejorar la aplicabilidad técnica, por ejemplo, disminuir la contracción o influir en la dureza, la solidez y la elasticidad. También pueden servir de colorantes. Entre estas cargas, cuentan, ya sea como polvo o fibra, sobre todo, los carbonatos, especialmente el carbonato de calcio, pero también los silicatos, especialmente el talco, arcilla y mica, y los sulfatos, especialmente el sulfato de calcio y el sulfato de bario, así como el hidróxido de aluminio, el vidrio y el hollín. Además de estos materiales inorgánicos, también entran en consideración los materiales orgánicos, por ejemplo, la harina de madera, de corteza, de crepón de corteza o de cereales, así como polvos de celulosa, de pulpa o de cascarilla de arroz o línderes pulverulentos de algodón o fibras sintéticas de, por ejemplo, polietileno o poliacrilonitrilo. Este tipo de sustancias están presentes, en el mejor de los casos, en el adhesivo 1-K-PU según la invención en una cantidad que está fuera del margen habitual para cargas superior al 20% en peso, especialmente en una cantidad inferior al 10 y, sobre todo, inferior al 5% en peso. Preferiblemente, el adhesivo 1-K-PU según la invención no contiene ninguna sustancia con este tipo de funciones.

Para unos fines determinados, por ejemplo, para mejorar la fabricación, el almacenamiento o la aplicación del adhesivo PU, puede añadirse una cantidad pequeña de sustancias, esto es, una cantidad del 0 al 2, preferiblemente del 0,1 al 1,0% en peso con respecto al prepolímero PU. Estas aditivos pueden ser, por ejemplo, los siguientes: antiespumantes, agentes humectantes, estabilizadores y catalizadores de espuma, especialmente catalizadores. En concreto, se nombran los aditivos siguientes: Dimorfolin-dietiléter, N-metilmorfolina, N-etilmorfolina y N,N,N',N'-tetrametil-2,2'-oxibis(etilamina).

El adhesivo 1-K-PU no contiene principalmente disolventes. Sin embargo, puede contener hasta el 5% en peso, especialmente hasta el 2,5% en peso, de disolventes, por ejemplo, para influir en el comportamiento reológico, el comportamiento de la espuma o el tiempo de procesamiento o el tiempo de procesamiento abierto. Como disolvente, entra en consideración una sustancia inerte que es líquida a temperatura ambiente y que hierve a 200ºC bajo una presión normal. Los disolventes típicos son el éter, el éster, la cetona, así como los hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos.

Asimismo, el adhesivo 1-K-PU no contiene principalmente ablandadores. En el mejor de los casos, puede contener ablandadores hasta el 5% en peso con respecto al prepolímero.

Además, el adhesivo 1-K-PU no contiene principalmente agua. En el mejor de los casos, puede contener agua hasta el 1% en peso con respecto al prepolímero.

Los adhesivos 1-K-PU según la invención se fabrican mediante la mezcla y la homogeneización a partir de los componentes nombrados anteriormente. Normalmente, esto tiene lugar a temperatura ambiente o en un margen de temperatura de 15 a 50, preferiblemente de 20 a 35ºC. Debido al isocianato, debe emplearse un gas protector.

Los adhesivos 1-K-PU según la invención muestran principalmente, en comparación con los adhesivos conocidos 1-K-PU, ventajas gracias a su comportamiento reológico. Éstas combinan una cantidad alta de inyección, medida según DIN EN 29048, con una buena consistencia, medida según DIN EN 27390. Gracias a estas propiedades, el adhesivo puede emplearse como un pegamento sólido para las tareas de montaje y construcción aplicándolo fácilmente a partir de cápsulas de presión o cartuchos, u otros recipientes cerrados, en los que el adhesivo se saca a través de un pequeño orificio. Gracias a su consistencia pastosa como una crema, los adhesivos según la invención también pueden distribuirse fácilmente sobre grandes superficies. Los adhesivos PU según la invención también se caracterizan por su alta resistencia al agua, medida según DIN EN 204. De este modo, las exigencias de la clase de resistencia D4 según DIN EN 204 cumplen la capacidad de almacenamiento 5 con un valor superior a 4,0 N/mm^2. Asimismo, la resistencia al calor, medida según WATT 91, es suficientemente alta con un valor superior a 7,0 N/mm^2 para cubrir el campo de la construcción de puertas y ventanas y, por tanto, para poder utilizarse también en zonas exteriores. Además, el adhesivo cumple las propiedades típicas de un adhesivo para tareas de montaje y construcción. Este adhesivo puede emplearse

para adhesiones de una gran exigencia que, cuando se endurecen, contribuyen considerablemente al endurecimiento de substratos pegados. Gracias a la adherencia inicial relativamente alta y a su alta consistencia, resulta muy apropiado para el montaje de objetos. El adhesivo según la invención también puede aplicarse en una gran cantidad de sustancias distintas. De este modo, puede pegarse la madera con materias derivadas de la madera. Las materias derivadas de la madera son productos que se originan descomponiendo la madera y, a continuación, uniéndola (normalmente con otras sustancias), por ejemplo, la madera contrachapada, el tablero de partículas de madera o la plancha de fibras. También son posibles las combinaciones de madera y materias derivadas de la madera con, por ejemplo, metales como el aluminio, cobre, plomo, acero, cinc, o con plásticos como, por ejemplo, los plásticos reforzados con fibras de vidrio (GFK), PVC, poliestireno, melamina, HPL, o materiales de origen mineral como, por ejemplo, cartón-yeso, cerámica, mármol, hormigón, enlucido de cemento y rocas. Estos materiales se unen con el tiempo, de manera que quedan adheridos y resistentes al agua y al calor.

A continuación, la invención se describe mediante los siguientes ejemplos.

Ejemplos

I. *Materiales de partida*

1. Lupranol 1000, polipropilenglicol, OHZ 55 aprox., Fa. Elastorgran BASF,

2. Lupranol 1100, polipropilenglicol, OHZ 110 aprox., Fa. Elastorgran BASF,

3. Desmodur M 44, 4,4'-diisocianato de difenilmetano, contenido de NCO 33% aprox., Fa. Bayer,

4. Desmodur VKS 20F, 4,4'-diisocianato de difenilmetano con proporciones de polímeros, contenido de NCO 31% aprox., Fa. Bayer,

5. Aerosil R 202, ácido silícico altamente disperso e hidrófobo, Fa. Degussa,

6. Irgastab-DBTL, dilaurato de dibutilestaño, Fa. Witco,

7. Dabco DMDEE, 2,2'-dimorfolin-dietiléter, Fa. Air Products.

II. *Elaboración de los prepolímeros*

Los materiales de partida se emplearon en las cantidades indicadas en la tabla 1. Con el fin de realizar una mejor comparación, se mantuvo casi la misma relación de Lupranol 1000 con Lupranol 1100 en todos los prepolímeros elaborados (3,42: 1,00).Además, para una mejor comparación, se prepolimerizaron los prepolímeros A, B y C con casi el mismo contenido de NCO o casi la misma relación de NCO/OH. El agua de los poliolos indicados se quitó a 70ºC y 15 mbar en un recipiente de disolución (Recipiente de disolución con sistema de PC de laboratorio, tipo LDV 1, serie nº. 112-99, Fa. PC Laborsystem GmbH) a 200 r.p.m. Para el control del contenido de agua, se realiza a continuación la determinación del agua según Karl-Fischer. Los polioles contenían menos de 400 ppm de agua. Después del enfriamiento a 50ºC, se añadió el isocianato agitando y se calentó a 60ºC bajo presión normal con una gas protector a 200 r.p.m. A continuación, se añadió el catalizador y se prepolimerizó todavía con gas protector bajo presión normal a 200 r.p.m. A través de una reacción exotérmica, la temperatura aumenta a 95ºC aprox. Después de 10 minutos, se determina el contenido de NCO. Al alcanzarse el valor teórico NCO con una exactitud de +/- 0,4%, se enfrió la preparación bajo las mismas condiciones de agitación y se vació durante 10 min. aprox. a 10 mbar. La ventilación se llevó a cabo con gas protector.

Para la caracterización de los prepolímeros por el contenido de NCO y viscosidad, véase la tabla I.

III. *Elaboración de los adhesivos*

Se introdujeron 100 proporciones de peso (GT) del prepolímero en el recipiente de disolución de laboratorio con sistema de PC a 23ºC y se añadió la cantidad indicada en la tabla II de ácido silícico. Bajo presión normal y con gas protector, se fue añadiendo el ácido silícico durante 5 minutos. A lo largo de tiempo, las revoluciones del recipiente de disolución aumentaron de forma continuada de 250 r.p.m. a 1350 r.p.m. La temperatura de la preparación aumentó, por tanto, a 27ºC aprox. Si, en ese momento, el ácido silícico se incorporó de manera homogénea, se realizó un vacío de 15 mbar como mínimo con la misma potencia del recipiente de disolución de 10 min. como mínimo. Con esto, la temperatura aumentó a 32ºC aprox. La preparación se ventiló con gas protector después de terminarse. La comprobación del adhesivo se efectuó después de un periodo de remojo de 24 h como mínimo a 23ºC. Los resultados se muestran en la tabla II. En la elaboración de las preparaciones del ejemplo, no se añadió, a propósito, ningún catalizador de espuma porque, en caso contrario, la valoración de la consistencia no hubiera podido realizarse para un largo periodo de tiempo, ya que el comportamiento hubiera provocado antes la formación de piel debido a que la reacción del adhesivo comienza antes con la humedad ambiente. Para la valoración de la resistencia al agua y al calor, en el ejemplo nº.1 se añadió a la preparación una cantidad normal de un catalizador de espuma convencional. Éste se trata de un 0,3% de DMDEE.

IV. *Métodos de comprobación*

1) Vatio 91: Método de comprobación para adhesivos de madera para componentes no portantes. Determinación de la solidez del pegamento en adhesiones longitudinales en el ensayo de tracción en calor (Método de comprobación válido en general).

2) DIN EN 204: Determinación de adhesivos para componentes no portantes para la unión de madera y de materias derivadas de madera, documento alemán EN 204 de 1991. La clase de resistencia D4 Lfd nº.5 se basó en que se exige un valor mínimo de 4 N/mm^2. La elaboración del cuerpo de prueba se realizó según DIN EN 205. Determinación de la solidez del pegamento de adhesiones longitudinales en el ensayo de tracción, publicación julio de 1997.

3) Viscosidades RTV ISO 2555, Brookfield RTV-DVII, a 23ºC, husillo 6/20 para prepolímeros y husillo 7/20 para el adhesivo.

4) DIN EN 29048: Determinación de la aptitud para el moldeo de sustancias obturadoras con un aparado normalizado (ISO 9048: 1987) documento alemán EN 29048: 1990. Condiciones de comprobación: placa perforada d=4 mm, temperatura de comprobación 23ºC, cantidad de inyección: datos en g/min.

5) DIN EN 27390: Determinación de la consistencia (ISO 7390: 1987) documento alemán EN 27390: 1990. La comprobación de la consistencia se realizó con las siguientes variaciones según DIN EN 27390. No se emplearon las tiras de lámina de polietileno. La comprobación se realizó a 23ºC. El adhesivo se comprobó de forma suspendida en el perfil en forma de U. Se midió la cantidad de adhesivo que goteó o se corrió del perfil y, la cantidad de adhesivo que había formado una convexidad.

6) Determinación del contenido de isocianato según prEN 1242 de septiembre de 1997.

7) Determinación del contenido de agua según Karl-Fischer.

V. *Resultados*

Los ejemplos muestran que, con un aumento de la funcionalidad del poliisocianato (de 2,0 a 2,7) en el orden de los prepolímeros (A>C>B>D),

a) la cantidad para la inyección del adhesivo1-K-PU disminuye considerablemente (de 2,7 a 0,9, y esto, a pesar de tener casi la misma viscosidad) y

b) la consistencia también disminuye (es decir, el valor de medición aumenta de 1,2 a 9,3).

TABLA I

Prepolímeros

Prepolímero	A	B	C	D
I. Componentes [% en peso]				
- Lupranol 1000	43,16	42,51	42,86	33,.22
- Lupranol 1100	12,63	12,44	12,54	9,68
- Desmodur M44	44,11	22,00	33,50	0
- Desmodur VKS 20 F	0	22,95	11,00	57,00
- Irgastab - DBTL	0,10	0,10	0,10	0,10
II. Propiedades				
- Funcionalidad media				
a) De la mezcla de poliol	2,0 aprox.	2,0 aprox.	2,0 aprox.	2,0 aprox.
b) Del isocianato	2,0 aprox.	2,36 aprox.	2,17 aprox.	2,7 aprox.
- Relación NCO/OH	5,17	5,18	5,17	8,16
- Contenido NCO [% en peso]	11,74	11,60	11,67	15,5
- Viscosidad [Pas] (Brookfield, 23ºC, # 6/20	2,7	8,3	4,25	12,00

TABLA II

Adhesivos

Adhesivo	1	2	3*	4*	5*	6*
I. Componentes						
- Prepolímero, tipo	A	A	B	B	C	D
GT	100	100	100	100	100	100
- Aerosil R 202 GT	5,3	6,3	5,3	4,2	4,8	4,4
II. Propiedades						
- Viscosidad [Pas] a 23ºC, # 7/20 Brookfield	59	85	83	61	63	85,5
- Cantidad para inyección [kg/min] DIN EN 29048	2,7	2,6	1,1	1,3	2,0	0,9
- Consistencia según DIN EN 27390	1,2	0,6	1,0	12	7,6	9,3
a) después de 5 min [g]	4,5	2,2	1,7	14	13	13
b) después de 60 min [g]	8,5	-	-	--	-	
- Resistencia al calor [N/mm^2] Vatio 91	6,1	-	--	-	-	
- Resistencia al agua [N/mm^2] EN 204 D4 Ifd. nº. 5						
*no corresponde a la invención						

REIVINDICACIONES

1. Adhesivo de poliuretano de un componente (Adhesivo 1-K-PU) a base de al menos un prepolímero PU terminado en NCO y al menos un espesante, así como, en caso necesario, al menos un aditivo, **caracterizado** porque es pastoso y muestra una viscosidad de 20 a 100 Pas a temperatura ambiente (23ºC), medida según RTV ISO 2555, y porque

A) el prepolímero PU terminado en NCO

a) es lineal en gran medida, la funcionalidad media tanto del componente poliol como del componente poliisocianato es inferior a 2,15,

b) se preparó a partir de una mezcla del componente poliol y el componente poliisocianato, en la que la relación de moles NCO/OH está en el margen de 3,5 a 7,5,

c) presenta un contenido de NCO del 7,0 al 15,0% en peso con respecto al prepolímero, y

d) presenta una viscosidad según Brookfield a 23°C de 500 a 12 000 mPas.

B) el espesante es un ácido silícico altamente disperso en una concentración del 2,0 al 8,0% en peso con respecto al prepolímero, y

C) el contenido de aditivo es inferior al 10% en peso con respecto al prepolímero.

2. Adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1, **caracterizado** porque es pastoso en el sentido de que la cantidad para la inyección según DIN EN 29048 es superior a 2 000 g/min y la consistencia según DIN EN 27390 es inferior a 6,0 después de 5 min.

3. Adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el componente poliol contiene al menos un poliol del grupo compuesto por un poliol poliéster y un poliol poliéter y porque el peso molecular medio de los polioles está en el margen de 200 a 8 000 g/mol.

4. Adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el ácido silícico altamente disperso es hidrófobo.

5. Adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1, **caracterizado** porque contiene del 0 al 2% en peso de aditivos con respecto al prepolímero, por ejemplo, antiespumantes, agentes humectantes, estabilizadores y catalizadores de espuma.

6. Adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1 en una cápsula de presión o un cartucho.

7. Proceso para la fabricación del adhesivo 1-K-PU según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se mezcla y homogeneiza el prepolímero PU lineal en gran parte y el ácido silícico altamente disperso, así como los aditivos, en caso necesario.

8. Empleo del adhesivo 1-K-PU según la reivindicación 1 a 6 ó del adhesivo 1-K-PU fabricado según la reivindicación 7, **caracterizado** por su aplicación a partir de cápsulas de presión o cartuchos.