

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 379**

51 Int. Cl.:
C08L 83/04 (2006.01)
C08K 3/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09714226 .9**
96 Fecha de presentación: **24.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2245093**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **ESPUMAS DE SILICONAS CON RETICULACIÓN POR CONDENSACIÓN.**

30 Prioridad:
29.02.2008 DE 102008011986

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2011

73 Titular/es:
Sonderhoff Chemicals GmbH
Richard-Byrd-Strasse 26
50829 Köln, DE

72 Inventor/es:
MORHENN, Stephan y
LINK, Alfred

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 370 379 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

Espumas de silicona con reticulación por condensación.

Objeto de la invención son procedimientos, mezclas de reacción y sistemas de dos componentes para la producción de espuma de silicona, en los cuales en una primera reacción de compuestos con al menos un grupo Si-H en presencia de un catalizador de carácter básico se libera hidrógeno y, en una segunda reacción, la mezcla de reacción se reticula en presencia de un catalizador metálico.

Según el estado actual de la técnica, es conocido el empleo de espumas de silicona como materiales para juntas y pegamento. Espumas de silicona se preparan por numerosos ofertantes para diferentes aplicaciones. En el caso de espumas obtenibles comercialmente la reticulación tiene lugar generalmente por una reacción de adición. Tales productos los ofrecen, por ejemplo, las sociedades Sonderhoff, Wacker (caucho de silicona Elastosil (™) o Dow Chemical. Espumas correspondientes se describen, por ejemplo, en los documentos EP 0691365 B1 y WO 00 / 46282.

Estas espumas presentan la desventaja de que las materias primas son comparativamente caras. Además, las espumas reticulables por adición, en virtud de los catalizadores empleados, son susceptibles de sufrir perturbaciones. Especialmente en el caso de aplicaciones que tienen lugar en presencia de azufre (goma), aminas, metales pesados, etc. surge el problema de la contaminación del catalizador. En este caso, las espumas de silicona sólo reaccionan parcialmente o no reaccionan en absoluto, por lo que en tales aplicaciones el procedimiento no es procesable.

Otra desventaja más de las conocidas espumas reticulables por adición es que éstas para su endurecimiento, por lo regular se tienen que calentar, por ejemplo en un horno de secado. Por un lado, esto requiere un gran consumo de energía y, por otro, los artículos sensibles al calor o de formas complicadas y tamaño voluminoso frecuentemente no se pueden tratar en un horno de secado.

Por lo tanto, se intentó producir espumas de silicona en las cuales la reticulación tuviera lugar por una reacción de adición. Tales espumas son producidas por ejemplo por la sociedad Compact Technologies. Sin embargo, presentan la desventaja de que en la reacción se libera ácido acético. Por tanto, estas espumas no son o sólo son poco adecuadas para cubrir con espuma artículos sensibles a la corrosión, por ejemplo elementos de construcción electrónicos o eléctricos, sustratos metálicos, espejos o reflectores.

La patente estadounidense US 2,833,732 da a conocer procedimientos para la producción de espumas que se basan en resinas de silicona. Las espumas se producen por calentamiento de una mezcla de reacción.

El documento EP 0 915 128 A1 se refiere a masas de espuma de silicona que se originan por una reacción de policondensación. Para la formación de espuma sirve esencialmente la adición de agentes propulsores físicos.

La patente japonesa JP 63-43934 da a conocer espumas de silicona que contienen un silano de guanidina o siloxano de guanidina, compuestos con un grupo Si-H, así como diorganopolisiloxanos con grupos hidroxilo finales. En la reacción los grupos Si-H se condensan con los grupos hidroxilo del diorganopolisiloxano y liberan entonces hidrógeno, el cual hace que la mezcla se expanda. La reacción conduce por tanto a una reacción acoplada de reticulación y de formación de gases. Las dos reacciones no transcurren independientemente entre sí. Con el compuesto de guanidina se emplea un solo catalizador, el cual constituye un reactivo especial no habitual comercialmente, para el cual no existen apenas posibilidades de selección y el cual acelera simultáneamente las dos reacciones. Las dos reacciones (formación de gases y reticulación) no son por tanto controlables por separado, lo cual sin embargo en sistemas de reactividad equiparable es imprescindible para adaptar el transcurso de la reacción a las exigencias de un determinado caso de aplicación. Por consiguiente, las posibilidades de control de estos procedimientos y de los productos finales son muy limitadas.

La presente invención tiene por objeto preparar mezclas de reacción, espumas de silicona y procedimientos para su aplicación que superen las desventajas descritas. Los procedimientos se deben poder aplicar especialmente de manera sencilla y eficiente y que hagan posible un gran número de aplicaciones. Las espumas de silicona deben presentar en este caso una buena adherencia sobre diversos materiales, especialmente metales.

El problema en el que se basa la invención se soluciona sorprendentemente, por ejemplo por procedimientos, mezclas de reacción, sistemas de dos componentes, espumas de silicona y utilidades conformes a las reivindicaciones 1 a 24.

Objeto de la invención son un procedimiento y una mezcla de reacción para la producción de espuma de silicona, empleándose una mezcla de reacción en la cual en una primera reacción de compuestos con al menos un grupo Si-H, en presencia de un catalizador de carácter básico, se libera hidrógeno molecular y, en una segunda reacción, la mezcla de reacción se reticula. La segunda reacción se cataliza en este caso por un segundo catalizador, el cual es un metal, un compuesto metálico o un compuesto organometálico ("catalizador metálico").

La segunda reacción tiene lugar preferentemente entre un polisiloxano a) con al menos dos grupos Si-OH y un compuesto b) con al menos dos grupos Si-O-C.

Una mezcla de reacción conforme a la invención contiene, por ejemplo

- a) un polisiloxano con al menos dos grupos Si – OH,
- b) un compuesto con al menos dos grupos Si- O- C.
- 5 c) un catalizador metálico, seleccionado del grupo constituido por metales, compuestos metálicos o compuestos organometálicos,
- d) un compuesto con al menos un grupo Si-H.

La mezcla de reacción contiene adicionalmente un catalizador de carácter básico, el cual es o bien un catalizador especial e) o es idéntico al compuesto b). En este caso, el compuesto b) presenta un grupo funcional que actúa de forma correspondientemente catalítica.

- 10 En el procedimiento conforme a la invención se libera hidrógeno, el cual provoca la expansión de la mezcla de reacción. La adición de otro gas propulsor, tal como pentano, no es por tanto necesaria. Preferentemente no se añade ningún otro gas propulsor.

- 15 La mezcla de reacción conforme a la invención permite llevar a cabo dos reacciones, las cuales esencialmente transcurren independientemente entre sí. Una reacción es la reacción con liberación de gas, en la que se libera hidrógeno y la mezcla se expande. La segunda reacción es la reacción de reticulación que conduce a la consolidación de la mezcla de reacción. Las reacciones son “independientes entre sí”, porque las correspondientes sustancias de partida y los catalizadores se pueden seleccionar esencialmente en cada caso independientemente entre sí y, de esta manera, las velocidades de reacción y los modos de transcurrir cada una de las dos reacciones se pueden ajustar según las exigencias. Esto no impide que los compuestos con Si-OH que se originan en la primera reacción, se puedan reticular también a continuación. Más decisivo es que el experto en la materia pueda controlar las dos reacciones de forma esencialmente independiente entre sí. Por ello, el sistema se diferencia del sistema del documento JP63-43934, en el cual el hidrógeno se origina en la reacción de reticulación, en una sola reacción.

- 25 El procedimiento conforme a la invención y la mezcla de reacción presentan la particularidad de que en una primera reacción se libera hidrógeno y, en el caso de una segunda reacción, se reticula la mezcla de reacción. En una forma de ejecución preferida la segunda reacción se inicia con un retraso temporal después de la primera reacción. “Retraso temporal” significa en este caso, que la mezcla de reacción se ajusta de tal modo que primero se expande y a continuación tiene lugar la reticulación. “Retraso temporal” en el marco de esta invención no significa necesariamente que la segunda reacción comience cuando la primera reacción haya finalizado completamente. Las dos reacciones pasan más bien una dentro de la otra. Esto puede significar, por ejemplo, que cuando la primera reacción ha finalizado ya el 50%, la segunda reacción ha finalizado sólo menos del 10, 20 ó 40%.

- 30 En la primera reacción, la reacción con liberación de gas, los compuestos d) que contienen grupos Si-H liberan hidrógeno. Es decir, que como reacción principal no tiene lugar una reticulación de los compuestos que contienen grupos Si-H con los demás componentes de la mezcla de reacción. Esto tiene la ventaja de que primero tiene lugar la expansión de la mezcla de reacción, sin que sea perjudicada ya por una reticulación simultánea.

- 35 Esta primera reacción es catalizada por bases. Por tanto, la mezcla de reacción contiene al menos un componente de carácter básico. Este catalizador básico se selecciona de tal modo que posibilite o acelere la primera reacción. En una forma de ejecución el componente de carácter básico es un catalizador básico especial e). En otra forma de ejecución de la invención el componente b) sirve como catalizador básico. El compuesto b) contiene entonces preferentemente uno o varios grupos amino, los cuales pueden ser grupos amino primarios, secundarios o terciarios.

- 40 La primera reacción se puede fomentar añadiendo a la mezcla de reacción un donante de hidrógeno f). Como donante de hidrógeno se designa conforme a la invención un compuesto que bajo las condiciones de la reacción fomenta o posibilita la formación de hidrógeno molecular con el compuesto d). Donantes de hidrógeno adecuados son, por ejemplo, agua, alcoholes mono- o poli-valentes tales como metanol, etanol, propanol, butanol, glicol, glicerina o aminas, especialmente aminas primarias o secundarias. El donante de hidrógeno se añade preferentemente en una cantidad de <10, <5 ó <2% en peso, de modo particularmente preferido entre 0,2 y 5% en peso. Sin embargo, la adición de un donante de hidrógeno no es imprescindible necesaria. Así, uno de los componentes contenidos en la mezcla de reacción puede asumir también esta función (por ejemplo una amina), o pequeñas cantidades de humedad ambiental ya son suficientes para liberar una cantidad de hidrógeno que posibilite la expansión.

- 50 La segunda reacción es una reacción de reticulación, preferentemente una reacción de condensación. Por consiguiente, el procedimiento se diferencia así de los procedimientos conocidos, en los cuales la reticulación de espumas de silicona tiene lugar esencialmente por una reacción de adición. Conforme a la invención, no es necesario que la mezcla de reacción contenga compuestos carbonados insaturados que sean reticulables por adición. En una forma de ejecución preferida, la mezcla de reacción no contiene compuestos carbonados insaturados algunos. Sin embargo, en una forma de ejecución particular la invención se puede llevar a cabo de tal modo que adicionalmente a la reacción de condensación tenga también lugar una reacción de adición.

- 5 En la reacción de condensación reacciona el polisiloxano a) con el compuesto b). En este caso, los compuestos a) y b) se unen covalentemente, de modo que tiene lugar una condensación y reticulación química. Los productos de reacción que se originan en la reacción de gas pueden participar igualmente en la reacción de reticulación. Sin embargo, en este caso no reaccionan preferentemente de forma significativamente más rápida que los reactivos de las reacciones de reticulación principales.
- La reacción de condensación es catalizada por el catalizador metálico c), el cual es un metal, un compuesto metálico o un compuesto organometálico. Catalizadores adecuados son, por ejemplo, titanio, estaño, cinc, de modo particularmente preferido dilaurato de dibutilestano (DBTDL). La cantidad y el tipo del catalizador c) se ajustan de modo que la reacción de reticulación haya finalizado esencialmente al cabo de un tiempo deseado.
- 10 En determinadas formas de ejecución de la invención, los componentes individuales a) a e) se estructuran como sigue:
- Los polisiloxanos a) con al menos dos grupos Si-OH se denominan también silanoles. En una forma de ejecución preferida de la invención el polisiloxano a) es un polidialquil- o aril-siloxano bi-hidroxi funcional, por ejemplo un polidimetilsiloxano bi-hidroxi funcional o un polidietilsiloxano bi-hidroxi funcional. En la mezcla de reacción conforme a la invención el compuesto a) sirve como polímero de base en la reacción de reticulación.
- 15 Los compuestos b) reaccionan en la reacción de condensación como reticulantes. Presentan al menos dos unidades estructurales Si-O-C, de modo que el compuesto b) es, por ejemplo, un bis-alcoxisilano. El término "silano" designa en el marco de la invención no sólo compuestos que se componen exclusivamente de silicio e hidrógeno. En el marco de la invención "silano" representa en general compuestos en los cuales el átomo de silicio está unido a radicales orgánicos y al menos a dos de las unidades estructurales descritas.
- 20 En una forma de ejecución preferida, el compuesto b) con al menos los dos grupos Si-O-C presenta la fórmula $RR'Si(-O-R^1)(-O-R^2)$, $RSi(-O-R^1)(-O-R^2)(-O-R^3)$ ó $Si(-O-R^1)(-O-R^2)(-O-R^3)(-O-R^4)$, en donde R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R y R' son un radical orgánico. En el caso de ejecuciones preferidas de la invención los radicales orgánicos R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R y R' se seleccionan del grupo constituido por radicales alquilo, radicales sustituidos de alquilo, arilo, alcarilo y aralquilo.
- 25 Es particularmente preferido que los átomos de Si estén unidos a grupos alcoxi tales como grupos metoxi o grupos etoxi.
- En el caso de los compuestos b) se trata preferentemente de viniltrimetoxisilano (VTMO) o de 3-aminopropiltriethoxisilano (AMEO), los cuales también se pueden emplear combinados. Tal como se ha indicado anteriormente, en el caso del compuesto b) se puede tratar de un compuesto bifuncional que cumple al mismo tiempo la función del catalizador básico. En este caso, el compuesto b) presenta un grupo básico, por ejemplo un grupo amino. Tales compuestos como AMEO se designan también aminosilanos.
- 30 En general, los compuestos a) y b) se deben elegir de tal modo que tenga lugar una reticulación.
- En una forma de ejecución preferida de la invención el compuesto d) es un polisiloxano con función Si-H con escasa longitud de cadena y una elevada proporción de Si-H.
- 35 El catalizador e) se selecciona preferentemente del grupo constituido por aminocompuestos, hidróxidos metálicos y otras bases de Lewis. En una forma de ejecución preferida de la invención el compuesto b) está sustituido con uno o varios grupos amino y sirve como catalizador básico. Particularmente preferidos son aminoalquiltrialcoxisilanos, por ejemplo aminoalquiltriethoxisilanos tales como aminopropiltriethoxisilano.
- 40 En formas de ejecución preferidas de la invención la mezcla de reacción contiene aditivos seleccionados del grupo constituido por
- f) donantes de hidrógeno
 - g) suavizantes
 - h) estabilizantes de espuma
 - i) sustancias de relleno y
- 45 j) otros aditivos tales como secantes, colorantes, pigmentos u otros aditivos funcionales.
- En una forma de ejecución particularmente preferida la mezcla de reacción contiene agua. Preferida es una proporción de hasta 10% o de hasta 5%, especialmente de 0,2 a 3%. El agua favorece la primera reacción, en la cual tiene lugar la liberación de hidrógeno.
- 50 Como suavizantes son adecuados, por ejemplo, los aceites de silicona monohidroxilados o no funcionales u otros aceites tales como el aceite de parafina, como los conocidos para las siliconas.
- Como estabilizantes de espuma se pueden emplear agentes conocidos tales como sustancias tensioactivas o copolímeros, como los habituales para otros productos en forma de espuma.

Como sustancias de relleno se pueden emplear agentes conocidos tales como ácido silícico altamente disperso, silicatos de aluminio, silicatos de magnesio, carbonatos tales como greda o caolín. Igualmente se pueden añadir sustancias de relleno nanométricas..

5 Las espumas pueden contener otras sustancias arbitrarias, conocidas en el estado actual de la técnica, como, por ejemplo colorantes, pigmentos, termoestabilizantes, antioxidantes o aditivos de protección contra incendios.

En una forma preferida de ejecución de la invención la mezcla de reacción presenta las siguientes proporciones en peso de los componentes.

20-95% de polisiloxano a),

0,5 a 20% de compuesto b)

10 0,05 a 2% de catalizador metálico c),

0,1 a 5% de compuesto d),

0,05 a 10% de catalizador básico e),

0 a 20% de donante de hidrógeno f),

0 a 80% de sustancias de relleno i), y

15 0 a 50% de otros aditivos j).

Otro objeto de la invención es un sistema de dos componentes para la producción de espuma de silicona, el cual abarca un componente A) que contiene

a) un polisiloxano con al menos dos grupos Si-OH,

d) un compuesto con al menos un grupo Si-H, y

20 un componente B que contiene

b) un compuesto con al menos dos grupos Si-O-C,

c) un catalizador metálico, seleccionado del grupo constituido por metales, compuestos metálicos y compuestos organometálicos.

25 El componente B contiene preferentemente un catalizador básico, el cual es al mismo tiempo el compuesto b), y/o un catalizador adicional e).

En el componente A o B se puede emplear un donante de hidrógeno f). Siempre que se empleen aminas, entonces éstas están contenidas preferentemente en el componente B.

30 En una forma de ejecución preferida la reacción se inicia por mezclado de un componente A que contiene el polisiloxano a) y el compuesto d) y eventualmente f), con un componente B que contiene el compuesto b) y el catalizador metálico c).

La relación en % en peso de los componentes A a B se encuentra en formas de ejecución preferidas entre 99:1 y 1:99, de modo particularmente preferido entre 98:2 y 75:25.

35 La mezcla de reacción conforme a la invención o el sistema de dos componentes se puede elaborar manualmente o en dispositivos de distribución y dosificación conocidos en el estado actual de la técnica. En este caso, se puede tratar de bolsas en forma de manguera, cartuchos y dispositivos análogos para uso manual o de dispositivos mecánicos de mezclado y dosificación para uso industrial.

Objeto de la invención es también un procedimiento para la unión o para la expansión o para el recubrimiento con espuma de un artículo, especialmente para el sellado de juntas de una carcasa o de un elemento electrónico, produciendo una espuma de silicona en la superficie del artículo mediante un procedimiento conforme a la invención.

40 Objeto de la invención es también una espuma de silicona que se puede obtener conforme a un procedimiento conforme a la invención, un artículo que fue unido con una espuma de silicona o un cuerpo de moldeo constituido por la espuma de silicona conforme a la invención.

En general, son objeto de la invención los procedimientos en los cuales se emplean las mezclas de reacción o los sistemas de dos componentes conformes a la invención.

45 En principio, las espumas de silicona conformes a la invención son adecuadas para todas las aplicaciones en las cuales según el estado actual de la técnica se utilizan las espumas de silicona conocidas. Se pueden utilizar, por ejemplo, para llenar con espuma espacios huecos, para sellar y para unir y pegar piezas de construcción. Sin embargo, también se pueden producir cuerpos moldeados a partir de las espumas, tal como juntas.

5 Es también objeto de la invención la utilización del procedimiento conforme a la invención en la producción de elementos de construcción electrónicos, de faros o lámparas y/o para la deposición de espuma sobre metales. En las aplicaciones electrónicas es una ventaja especial que las vías conductoras de metales no féreos no sufran corrosión, puesto que no se originan productos de disociación agresivos. En la industria de las lámparas, los reflectores vaporizados con metales se pueden tratar con espuma sin que se lleguen a "cegar" por productos de disociación corrosivos. En general, los metales no son atacados por corrosión.

10 Las propiedades de las espumas conformes a la invención se pueden regular de manera sencilla mediante la selección de los componentes. Varían según la longitud de cadena del polidialquilsiloxano con funciones OH, del tipo y concentración de las sustancias de relleno y de la cantidad de componentes que libera el agente propulsor. Además, las propiedades de la espuma se pueden influir a través de casi todas las relaciones cuantitativas de cada uno de los componentes o también de los componentes A y B, y la reacción de formación de gas se puede controlar ampliamente de forma independiente de la reacción de reticulación. Así, se pueden generar espumas que presenten una dureza 10 Shore 00 a 60 Shore A, y las cuales en gran medida son más o menos porosas.

15 Los procedimientos, las mezclas de reacción y las espumas conformes a la invención se diferencian claramente de las conocidas según el estado de la técnica. Así, ninguno de los procedimientos conocidos utiliza una reacción de dos etapas, en la cual primeramente se libera hidrógeno sin que se inicie una reticulación significativa, y en la cual, retrasada en el tiempo, se inicia una polimerización por condensación. Los procedimientos conocidos utilizan mezclas de reacción, en las que o bien la consolidación tiene lugar por poliadición y el hidrógeno se libera durante la consolidación, u otros sistemas totalmente diferentes.

20 A diferencia del procedimiento descrito en el documento US 2, 833, 732, no es necesario un calentamiento de las mezclas de reacción conformes a la invención. En una forma de ejecución preferida la reacción se lleva a cabo a la temperatura ambiente o por debajo de 30 ó 40°C.

25 En JP 45-12675 el hidrógeno se origina en la reticulación de un organohidrodienilsiloxano con un diorganopolisiloxano con grupos hidroxilo finales. Por consiguiente, la reticulación y la generación de hidrógeno no tienen lugar en reacciones diferentes, retrasadas en el tiempo. Adicionalmente, es imprescindible añadir un compuesto de guanidina-silano o de guanidina-siloxano. En la presente invención, en una forma de ejecución preferida no se añade compuesto alguno de guanidina-silano o de guanidina-siloxano.

Las espumas de silicona conformes a la invención presentan numerosas ventajas frente a los sistemas conocidos. Así, se pueden producir de manera sencilla y barata.

30 La reticulación tiene lugar sin tratamiento térmico y las espumas obtenidas son altamente estables.

35 Durante la elaboración las mezclas de reacción y los componentes A y B, conformes a la invención, son claramente menos sensibles químicamente que los sistemas reticulables por adición, puesto que no contienen sus sensibles catalizadores. Así, en el caso de los catalizadores a base de metales pesados de los sistemas reticulables por adición (generalmente catalizadores PT) existe el peligro de una contaminación del catalizador por sustancias amínicas, azufre o determinados compuestos metálicos.

Con las espumas conformes a la invención se puede conseguir también una excelente adherencia sobre diferentes sustratos, entre otros sobre metales.

Ejemplos de ejecución:

Ejemplo 1

40 Componente A (95,2%):

86,5% de polidimetilsiloxano con grupos silanol finales,

por ejemplo Silopren C (500-100000 m Pa*s)

12% de sílice altamente dispersa (Degussa R812)

1,5% de polisiloxano con funciones Si-H (por ejemplo aceite de Baysilone MH 15)

45

Componente B (4,8%)

40% de viniltrimetoxisilano (por ejemplo Dynasytan Si 108, Degussa)

55% de 3-aminopropiltriethoxisilano (GF91, Wacker)

5% de dilaurato de dibutilestaño (DBTDL)

50

ES 2 370 379 T3

Ejemplo 2:

Componente A (90,9%):

- 75% de polímero-OH (500-100000 m Pa*s)
- 22,5% de sílice altamente dispersa (HDK 2000 Wacker)
- 5 1% de estabilizante de espuma (glicerina técnica)
- 1,5% de polisiloxano con funciones S-H (por ejemplo aceite de Baysilone MH 15)

Componente B (9,1%)

- 20% de viniltrimetoxisilano (VTMO)
- 10 30% de 3-aminopropiltriethoxisilano (GF91, Wacker)
- 5% de dilaurato de dibutylestaño (DBTDL)
- 45% de suavizante (aceite de parafina / aceite S-Baysilone)

Ejemplo 3:

15 Componente A (95,2%):

- 86,5% de polímero-OH (500-100000 m Pa*s)
- 12% de sílice altamente dispersa (Degusta R812)
- 1% de estabilizante de espuma (glicerina técnica)
- 1,5% de polisiloxano con funciones S-H (por ejemplo aceite de Baysilone MH 15)
- 20

Componente B (4,8%)

- 72% de oximsilano
- 3% de agua
- 5% de dilaurato de dibutylestaño (DBTDL)
- 25 20% de bicarbonato de amonio

Ejemplo 4:

Componente A (95,2%):

- 86,5% de polímero-OH (500-100000 m Pa*s)
- 30 12% de sílice altamente dispersa (R812 Degussa)
- 1,5% de polisiloxano con funciones S-H (por ejemplo aceite de Baysilone MH 15)

Componente B (4,8%)

- 40% de viniltrimetoxisilano (Si108 Degussa)
- 35 55% de 3-aminopropiltriethoxisilano (Dynasytan® AMEO, Degussa)
- 5% de laurato de dibutylestaño (DBTDL)

Ejemplo 5:

Componente A (95,2%):

ES 2 370 379 T3

- 86,5% de polímero-OH (500-100000 m Pa*s)
- 12% de sílice altamente dispersa (Degussa R812)
- 1,5% de polisiloxano con funciones S-H (por ejemplo aceite de Baysilone MH 15)

5 Componente B (4,8%)

- 40% de feniltrimetoxisilano (Dynasylan 9165)
- 5% de dilaurato de dibutilestaño (DBTDL)
- 55% de 3-aminopropiltriethoxisilano (Dynasylan® AMEO, Degussa)

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la producción de espuma de silicona, empleándose una mezcla de reacción, en el cual en una primera reacción de compuestos con al menos un grupo Si-H se libera hidrógeno en presencia de un catalizador básico y, en una segunda reacción, la mezcla de reacción se reticula en presencia de un catalizador metálico.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la segunda reacción es una reacción de condensación.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la primera reacción y la segunda reacción transcurren en esencia independientemente entre sí.
- 10 4. Procedimiento según una de las reacciones 1 a 3, caracterizado porque la segunda reacción transcurre retrasada temporalmente después de la primera reacción.
5. Procedimiento según una de las reacciones 1 a 4, caracterizado porque la segunda reacción tiene lugar entre un posiloxano a) con al menos dos grupos Si-OH, y un compuesto b) con al menos dos grupos Si-O-C.
- 15 6. Mezcla de reacción para la producción de espuma de silicona, la cual contiene
 - a) un polisiloxano con al menos dos grupos Si-OH,
 - b) un compuesto con al menos dos grupos Si-O-C.
 - c) un catalizador metálico, seleccionado del grupo constituido por metales, compuestos metálicos o compuestos organometálicos;
 - 20 d) un compuesto con al menos un grupo Si-H.
 - e) un catalizador de carácter básico, el cual o bien es idéntico a los compuestos b) o es un catalizador particular.
7. Mezcla de reacción según la reivindicación 6, caracterizada porque libera hidrógeno, el cual provoca la expansión de la mezcla de reacción.
- 25 8. Mezcla de reacción según la reivindicación 6 ó 7, caracterizada porque el polisiloxano a) es un polidialquilsiloxano.
9. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada porque el compuesto b) con al menos los dos grupos Si-O-C presenta la fórmula $RR'Si(-O-R^1)(-O-R^2)$, $RSi(-O-R^1)(-O-R^2)(-O-R^3)$ ó $Si(-O-R^1)(-O-R^2)(-O-R^3)(-O-R^4)$, en donde R^1, R^2, R^3, R^4, R y R' son un radical orgánico.
- 30 10. Mezcla de reacción según la reivindicación 9, caracterizada porque en el caso del compuesto b) los radicales orgánicos R^1, R^2, R^3, R^4, R y R' se seleccionan del grupo constituido por radicales alquilo, radicales sustituidos de alquilo, arilo, alcarilo y ararilo.
11. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizada porque el catalizador metálico c) es un compuesto organoestánnico.
- 35 12. Mezcla de reacción según la reivindicación 11, caracterizada porque el compuesto organoestánnico es dilaurato de dibutilestaño (DBTDL), octoato de estaño o dicarboxilato de dimetilestaño.
13. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 12, caracterizada porque el compuesto d) es un polisiloxano con funciones Si-H.
- 40 14. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 13, caracterizada porque el catalizador básico e) es una base del grupo constituido por aminocompuestos, hidróxidos metálicos, sales metálicas y otras bases de Lewis.
15. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 14, caracterizada porque contiene al menos un aditivo seleccionado del grupo constituido por
 - f) donantes de hidrógeno
 - 45 g) suavizantes
 - h) estabilizantes de espuma
 - i) sustancias de relleno y

j) otros aditivos tales como secantes, colorantes, pigmentos, agentes propulsores y otros aditivos funcionales.

16. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 15, caracterizada porque las proporciones de los componentes en % en peso son:
- 5 . 20-95% de polisiloxano a),
0,5 a 20% de compuesto b)
0,05 a 2% de catalizador metálico c),
0,1 a 5% de compuesto d),
0,05 a 10% de catalizador e),
10 0 a 80% de sustancias de relleno, y
0 a 50% de otros aditivos.
17. Mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 16 en forma de un sistema de dos componentes.
18. Sistema de dos componentes para la producción de espuma de silicona, el cual comprende un componente A que contiene
- 15 a) un polisiloxano con al menos dos grupos Si-OH,
d) un compuesto con al menos un grupo Si-H,
- y un componente B, que contiene
- b) un compuesto con al menos dos grupos Si-O-C,
c) un catalizador metálico, seleccionado del grupo constituido por metales y compuestos organometálicos.
- 20 19. Sistema de dos componentes según la reivindicación 18, caracterizado porque el componente B contiene un catalizador de carácter básico e), el cual es un compuesto adicional o es un compuesto idéntico al compuesto b).
- 25 20. Procedimiento para la producción de espuma de silicona utilizando una mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 17 o un sistema de dos componentes según una de las reivindicaciones 18 ó 19.
21. Procedimiento según la reivindicación 20, caracterizado porque la reacción se inicia por mezclado del componente A que contiene el polisiloxano a) y el compuesto d), con el componente B que contiene el compuesto b) y el catalizador metálico c).
- 30 22. Procedimiento para unir o para expandir o cubrir con espuma un artículo con espuma de silicona, preparándose en la superficie del artículo una espuma de silicona conforme a un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, 20 ó 21.
23. Espuma de silicona o cuerpo moldeado de espuma de silicona, obtenible según un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 ó 20 a 22, o por reacción de una mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 19.
- 35 24. Artículo unido con espuma de silicona, obtenible según un procedimiento conforme a la reivindicación 22.
25. Artículo unido con espuma de silicona según la reivindicación 24, siendo éste la junta de una carcasa o un elemento de construcción electrónico.
- 40 26. Utilización de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5 ó 20 a 22, de una mezcla de reacción según una de las reivindicaciones 6 a 17, o de un sistema de dos componentes según la reivindicación 18 ó 19 para la producción de elementos de construcción electrónicos, focos o lámparas y/o para la deposición de espuma sobre metales.