

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 326**

51 Int. Cl.:

B01J 31/04 (2006.01)
B01J 31/12 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)
C09J 183/12 (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
B01J 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2014 PCT/EP2014/000538**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.09.2014 WO14135261**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2014 E 14720477 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2964382**

54 Título: **Composición para preparar masas de caucho de silicona**

30 Prioridad:

04.03.2013 EP 13001089

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

05.03.2020

73 Titular/es:

**NITROCHEMIE ASCHAU GMBH (100.0%)
Liebigstraße 17
84544 Aschau, DE**

72 Inventor/es:

**PICHL, ULRICH;
SCHMIDT, GERHARD;
EDERER, THEODOR;
KNOTT, THOMAS;
BART, KARL-CHRISTIAN y
LIPPSTREU, JÖRG**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 746 326 T3

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

DESCRIPCIÓN

Composición para preparar masas de caucho de silicona

5 La presente invención se refiere a una composición para preparar una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato, comprendiendo la composición un catalizador que comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono. Aparte de eso, la presente invención proporciona un procedimiento para preparar una tal composición, así como un uso del catalizador para reticular una masa de caucho de silicona, en particular para reticular una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato, así como un uso de la composición de acuerdo con la invención para preparar una masa de caucho de silicona, en particular para el uso como agente obturador, adhesivo o agente de recubrimiento.

15

Trasfondo de la invención

Las masas de caucho de silicona de curado en frío, también llamadas masas de caucho de silicona RTV (de reticulación a temperatura ambiente, por sus siglas en alemán), se conocen desde hace tiempo como materiales a medida con propiedades elásticas. Se utilizan generalmente como masas obturadoras o adhesivos para vidrio, porcelana, cerámica, piedra, plásticos, metales, madera, etc., por ejemplo, como masas para juntas u obturadoras en la construcción y en el sector sanitario, o como materiales de recubrimiento, por ejemplo, en la industria electrónica, (Römpp Chemie Lexikon, CD ROM, versión 2.0, editor J. Falbe, editorial Thieme, Stuttgart 1999 así como Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie, 4.^a edición, editor E. Bartholome, editorial Chemie, Weinheim 1982, tomo 21, p. 511 y ss.). En particular, se utilizan masas de caucho de silicona RTV de un componente (RTV-1); a este respecto, se trata, por ejemplo, de mezclas moldeables plásticamente de α,ω -dihidroxipoliorganosiloxanos y reticulantes adecuados (que en el área especializada también se denominan agentes de reticulación o agentes endurecedores), que pueden almacenarse con exclusión de humedad (por ejemplo, en un cartucho adecuado), pero polimerizan bajo la influencia del agua o la humedad ambiental a temperatura ambiente. Por regla general, la polimerización se realiza mediante la condensación de grupos SiOH con grupos SiX hidrolizables adecuados de los reticulantes.

Dependiendo de las propiedades químicas y físicas deseadas del producto de polimerización, tales como el grado deseado de reticulación, la resistencia a disolventes, etc., se utilizan por regla general distintos reticulantes (agentes endurecedores) polifuncionales, por ejemplo, tri- y/o tetrafuncionales, junto con diferentes poliorganosiloxanos difuncionales o que portan varios grupos funcionales. A este respecto, los α,ω -dihidroxipoliorganosiloxanos se utilizan especialmente con frecuencia como compuestos de poliorganosiloxano difuncionales.

Las masas de caucho de silicona RTV-1 se dividen, mediante los grupos salientes (HX) liberados durante la hidrólisis del reticulante, en sistemas ácidos (HX = ácidos, tales como, por ejemplo, ácido acético, etc.), básicos (por ejemplo, HX = aminas, etc.) y neutros (por ejemplo, HX = alcoholes, oximas, etc.). Por regla general, las masas de caucho de silicona RTV-1 disponibles actualmente contienen sistemas de reticulación ácidos, que hidrolizan con la liberación de ácido acético, o sistemas de reticulación neutros, que hidrolizan con la liberación de compuestos de oxima, tales como, por ejemplo, butan-2-onoxima (o metil-etil-cetoxima, MEKO).

45 Puesto que las masas de caucho RTV-1 ácidas, que liberan ácido acético durante la reticulación, el cual como compuesto agresivo puede corroer o descomponer, por ejemplo, metales, piedra o mortero, y además conlleva un problema de olor considerable, para las masas de caucho de silicona RTV-1 se usan actualmente reticulantes de oximosilano que reticulan con frecuencia de manera neutra, que hidrolizan con la liberación de compuestos de oxima, tales como, por ejemplo, butan-2-onoxima (o metil-etil-cetoxima, MEKO).

50

Sin embargo, según hallazgos recientes, la butan-2-onoxima puede causar cáncer, de manera que, en principio, debe rechazarse un uso adicional de compuestos que emiten butan-2-onoxima desde el punto de vista de la salud. Por esta razón, la butan-2-onoxima debe estar marcada desde 2004 con la frase R (frase de riesgo) R40 ("Posibles efectos cancerígenos"). Correspondientemente, las masas de caucho de silicona, que contienen butan-2-onoxima libre en una concentración que excede un determinado valor límite, también están sujeta a este etiquetado obligatorio; este etiquetado obligatorio comprende especialmente masas de caucho de silicona, tales como, por ejemplo, aquellas de los cartuchos de sellador, siempre y cuando el contenido de butan-2-onoxima libre no sea inferior al 1 % (cf. "Regla de mezcla" de la Directiva sobre preparaciones, v. Directiva 2006/8/CE de la Comisión de 23/01/2006, Boletín Oficial de la Unión Europea de 24/01/2006).

60

Prácticamente todos los reticulantes habituales mencionados anteriormente tienen la desventaja adicional, también para la salud, de que los compuestos liberados durante la reticulación son malolientes, en parte muy malolientes, lo cual significa una gran molestia, en particular cuando se procesa en espacios cerrados.

65 En vista de estas desventajas de los reticulantes habituales, los inventores de la presente invención han inventado previamente un nuevo reticulante (agente endurecedor) a base de lactato, en particular a base de lactato de etilo, que

proporciona un reticulante (agente endurecedor) no tóxico ni de olor desagradable, que no libera ningún compuesto agresivo durante el curado. Este reticulante está descrito detalladamente en el documento EP 2 030 976 A1.

5 Para el amplio campo de aplicación deseado de las masas de caucho de silicona, estas deberían adherirse a tantas superficies como sea posible, tales como, por ejemplo, a madera, madera barnizada, madera lacada, metales, tales como acero, aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, plásticos, tales como cloruro de polivinilo (PVC), poliamida, hormigón, etc. Además, es importante que las masas de caucho de silicona polimericen lo más completamente posible para evitar un "sangrado" posterior de materiales de partida que reaccionaron de forma incompleta, etc. Aparte de eso, las masas de caucho de silicona deberían ser estables al almacenamiento en un cartucho habitual, es decir, sus propiedades no deberían cambiar dependiendo del período de almacenamiento, y si es posible tanto en un cartucho cerrado después de llenarlo, como en un cartucho ya abierto y/o parcialmente vaciado. Finalmente, el producto de polimerización después de la reticulación (curado) de la masa de caucho de silicona debería ser transparente o claro.

15 Además de la selección adecuada de los componentes poliméricos reales, tales como agente endurecedor y poliorganosiloxano, para el control de la velocidad de polimerización y/o el grado de polimerización, por regla general se agrega un catalizador, a través del cual se ven influidas importantes propiedades del producto de las masas de caucho de silicona, tales como el tiempo de formación de piel (es decir, el tiempo en el que se forma una primera piel completa en una masa esparcida), el tiempo libre de pegajosidad (es decir, el tiempo después del cual la masa ya presenta ninguna pegajosidad), el curado total (es decir, el tiempo, en el que se completa la polimerización), etc. Por ejemplo, como propiedades de los selladores de silicona comerciales, se requieren un tiempo de formación de piel de 5 a 15 minutos, un tiempo libre de pegajosidad de 15 a 120 minutos y un curado total de como máximo de 7 días en una aplicación con una altura de 10 mm. Más información sobre el tiempo de formación de piel, el tiempo libre de pegajosidad y el curado total pueden deducirse, por ejemplo, de "Praxishandbuch Dichtstoffe" (3.^a edición/1990), que se editó por Industrieverband Dichtstoffe e.V. (IVD).

30 Como catalizador para masas de caucho de silicona, hasta el momento se ha usado un catalizador organometálico, como se utiliza habitualmente para los polisiloxanos de reticulación por condensación, en particular un catalizador a base de un compuesto organoestánnico, tal como, por ejemplo, un alquil-estaño-carboxilato, en particular dilaurato de dibutilestaño y dilaurato de dioctilestaño. Tales catalizadores se describen en el documento EP2030976. Sin embargo, tales compuestos organoestánnicos presentan propiedades toxicológicas, que ha llevado a la restricción de su uso en productos comercialmente disponibles (véase la Directiva de la UE 76/769/CEE de 28/05/2009).

35 Como alternativa, en el estado de la técnica hasta el momento se ha usado otro catalizador, que no comprende ningún compuesto organoestánnico, para la reticulación de polisiloxanos.

40 Por ejemplo, puede usarse un compuesto a base de titanio como catalizador, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos EP 1 230 298 A1 y EP 2 290 007 A1. No obstante, se sabe que un catalizador a base de un compuesto de titanio puede dar como resultado una coloración amarillenta y/o pegajosidad superficial en los productos, así como una velocidad de vulcanización lenta, presenta una falta de estabilidad de almacenamiento y una incompatibilidad con agentes adhesivos comunes a base de aminosilano.

45 Además, el documento EP 1 230 298 A1 describe un catalizador a base de aminas y sales metálicas de estaño, zinc, hierro, plomo, bario y circonio así como a base de quelatos de estaño. Este catalizador da como resultado productos con una ligera coloración amarillenta, pero conforme al documento EP 2 290 007 A1 es un catalizador lento.

50 Por este motivo, el documento EP 2 290 007 A1 propone un catalizador a base de compuestos metálicos de los grupos principales y subgrupos I y II, es decir, Li, Na, K, Rb, Cs, Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Cu, Ag, Au, Zn, Cd y Hg, en forma de carboxilatos puros, los cuales, tras la adición de un cocatalizador ácido en forma de ácido orgánico o inorgánico, dan un producto con una progresión de curado aceptable. El documento EP 2 290 007 A1 describe el uso de este catalizador en masas de caucho de silicona con reticulantes que emiten compuestos ácidos (ácido acético) o neutros (alcoholes o MEKO) durante la hidrólisis, en particular usando un catalizador de un carboxilato de Li o de un carboxilato de Sr.

55 El uso de un catalizador a base de compuestos de Li, Na, K, Mg, Ca, Sr sin uso simultáneo adicional de un cocatalizador ácido se describen en el documento EP 2 280 041 A1. Ahí se describe además que, en particular, el uso de Octasoligem litio u Octosenigem estroncio en combinación con alcoxi, acetoxi u oximo RTV-1 dan productos con las propiedades deseadas.

60 **Objetivo de la invención**

65 No obstante, los inventores de la presente invención han descubierto que los catalizadores conocidos descritos anteriormente en combinación con un reticulante (agente endurecedor) a base de lactato no dan ningún producto (RTV-1) con las propiedades deseadas. Así, se ha descubierto que las masas sellantes preparadas con los catalizadores libres de estaño conocidos presentan una adhesión deficiente a muchos subsuelos (sustratos), así como un curado total deficiente y una estabilidad de almacenamiento insuficiente. En particular con los catalizadores que

contienen litio, se observó un color amarillento de las masas sellantes durante el almacenamiento.

Por eso, un objetivo de la presente invención es proporcionar un catalizador para masas de caucho de silicona, en particular para aquellas que contienen un reticulante a base de lactato, el cual permite aprovechar las numerosas ventajas, en particular toxicológicas, de los reticulantes de lactato, y simultáneamente no posee ninguna toxicidad en sí mismo, tales como, por ejemplo, catalizadores a base de compuestos orgánicos de estaño.

Se sabe que en sistemas extremadamente optimizados, tales como son las masas de caucho de silicona, incluso ligeras modificaciones pueden perturbar el sistema y dar como resultado un deterioro en la totalidad de las propiedades optimizadas. Por eso, un objetivo de la invención es proporcionar un catalizador mejorado para masas de caucho de silicona con reticulantes de lactato, que proporcione todas las propiedades deseadas para RTV-1, pero en el que no se produzcan las desventajas propias del estado de la técnica.

El objetivo de la invención se consigue por el objeto de las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferentes son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de la invención

Para lograr el objetivo descrito anteriormente, la presente invención proporciona: una composición para preparar una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato, comprendiendo la composición un catalizador que comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono; un procedimiento para preparar una tal composición; un uso del catalizador para reticular una masa de caucho de silicona, en particular para reticular una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato; así como un uso de la composición de acuerdo con la invención para preparar una masa de caucho de silicona, en particular para el uso como agente obturador, adhesivo o agente de recubrimiento.

En particular, la presente invención proporciona los siguientes medios:

(1) una composición, que comprende al menos un compuesto de organosilicona, al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato, y un catalizador, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.

(2) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1), que está caracterizada por que la relación del número de átomos de zinc de la sal de zinc de un ácido carboxílico respecto al número de átomos de metal de la sal metálica de un ácido carboxílico asciende de 2:1 a 1:2, preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3.

(3) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) o (2), que está caracterizada por que comprende al menos una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de tris(2-etilhexanoato) de bismuto, bis(2-etilhexanoato) de calcio, (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc.

(4) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (3), que está caracterizada por que comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de calcio, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

(5) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (3), que está caracterizada por que comprende bis(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

(6) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (3), que está caracterizada por que comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

(7) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (6), que está caracterizada por que comprende adicionalmente un cocatalizador, que se selecciona de un compuesto básico, en particular trietilamina.

(8) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (7), que está caracterizada por que el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí antes de la mezcla con el catalizador.

- 5 (9) Una composición, tal como se describe anteriormente en (8), que está caracterizada por que el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí con la adición de un primer catalizador, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al menos un fosfato de 2-etilhexilo, y la composición así obtenida se ha neutralizado antes de la mezcla con el catalizador mediante la adición de un compuesto básico, preferentemente trietilamina.
- 10 (10) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (9), que está caracterizada por que el compuesto de organosilicona es un compuesto de poliorganosiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo, en particular un polidialquilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo.
- 15 (11) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (10), que está caracterizada por que el reticulante comprende al menos un compuesto que se selecciona del grupo que consta de metil-tris(etil lactato)silano, etil-tris(etil lactato)silano, fenil-tris(etil lactato)silano, vinil-tris(etil lactato)silano y tetra(etil lactato)silano.
- 20 (12) Una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (11), que está caracterizada por que comprende del 40 al 90 % en peso del compuesto de organosilicona, del 1 al 15 % en peso del agente endurecedor, y del 0,1 al 5,0 % en peso del catalizador.
- 25 (13) Un procedimiento para preparar una composición, tal como se describe anteriormente en (1) a (12), que está caracterizado por que, en una primera etapa, al menos un compuesto de organosilicona y al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí, preferentemente con la adición de un primer catalizador, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al menos un fosfato de 2-etilhexilo, antes de mezclar la composición así obtenida con un catalizador en una etapa posterior, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.
- 30 (14) Un procedimiento tal como se describe en (13), caracterizado por que la composición, que se obtiene por la reacción del al menos un compuesto de organosilicona y del al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato con la adición de un primer catalizador, se neutraliza antes de la mezcla con el catalizador mediante la adición de un compuesto básico, preferentemente trietilamina.
- 35 (15) Un uso de una composición descrita anteriormente en (1) a (12) como agente obturador, adhesivo o agente de recubrimiento.
- 40 (16) Un uso de un catalizador para reticular una masa de caucho de silicona, en particular para reticular una masa de caucho de silicona con reticulante de lactato, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.
- 45 (17) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16), caracterizado por que la relación del número de átomos de zinc de la sal de zinc de un ácido carboxílico respecto al número de átomos de metal de la sal metálica de un ácido carboxílico asciende de 2:1 a 1:2, preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3.
- 50 (18) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) o (17), caracterizado por que el catalizador comprende al menos una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de tris(2-etilhexanoato) de bismuto, bis(2-etilhexanoato) de calcio, (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc.
- 55 (19) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (18), caracterizado por que el catalizador comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.
- 60 (20) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (18), caracterizado por que el catalizador comprende bis(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.
- 65 (21) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (18), caracterizado por que el catalizador comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.
- (22) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (21), caracterizado por que adicionalmente se usa un

cocatalizador, que se selecciona de un compuesto básico, en particular trietilamina.

(23) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (22), caracterizado por que el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí antes de la mezcla con el catalizador.

(24) Un uso, tal como se describe anteriormente en (23), caracterizado por que el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí con la adición de un primer catalizador, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al menos un fosfato de 2-etilhexilo, y la composición así obtenida se ha neutralizado antes de la mezcla con el catalizador mediante la adición de un compuesto básico, preferentemente trietilamina.

(25) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (24), caracterizado por que el compuesto de organosilicona es un compuesto de poliorganosiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo, en particular un polidialquilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo.

(26) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (25), caracterizado por que el reticulante comprende al menos un compuesto que se selecciona del grupo que consta de metil-tris(etil lactato)silano, etil-tris(etil lactato)silano, fenil-tris(etil lactato)silano, vinil-tris(etil lactato)silano y tetra(etil lactato)silano.

(27) Un uso, tal como se describe anteriormente en (16) a (26), caracterizado por que se usan del 40 al 90 % en peso del compuesto de organosilicona, del 1 al 15 % en peso del reticulante, y del 0,1 al 5,0 % en peso del catalizador.

25 Descripción detallada de la invención

La presente invención proporciona una composición para preparar una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato, comprendiendo la composición al menos un compuesto de organosilicona, al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato, y un catalizador, en particular un catalizador para la reticulación de masas de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono. La composición de acuerdo con la invención puede usarse para preparar una masa de caucho de silicona, en particular para la preparación de una masa de caucho de silicona con un reticulante a base de lactato.

La presente invención usa un catalizador para la reticulación de masas de caucho de silicona con un reticulante (agente endurecedor) a base de un compuesto de silano con grupos lactato. El catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.

El catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, es, por lo tanto, una mezcla de al menos dos compuestos distintos uno de otro, preferentemente de dos a veinte compuestos distintos uno de otro, más preferentemente de dos a ocho compuestos distintos uno de otro, y de manera especialmente preferente de dos o tres compuestos distintos uno de otro.

Más preferentemente, el catalizador comprende exactamente dos sales metálicas distintas una de otra de ácidos carboxílicos. Más preferentemente, las dos sales metálicas de los ácidos carboxílicos en el catalizador están comprendidas en una relación de los números de los respectivos átomos metálicos (relación numérica) de 2:1 a 1:2, más preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3, más preferentemente de 5:4 a 4:5, más preferentemente de 1,2:1 a 1:1,2, incluso más preferentemente de 1,1:1 a 1:1,1, y de manera especialmente preferente de aproximadamente 1:1.

Cada uno de estos compuestos comprendidos en el catalizador es una sal metálica de uno o varios ácidos carboxílicos.

A este respecto, el término "ácido carboxílico" designa un compuesto orgánico, preferentemente un hidrocarburo, con al menos un grupo carboxilo -COOH. Preferentemente, un ácido carboxílico comprende un hidrocarburo, que comprende de 1 a 25 átomos de carbono, preferentemente de 5 a 20 átomos de carbono, y más preferentemente de 6 a 19 átomos de carbono. El hidrocarburo del ácido carboxílico puede ser saturado, insaturado o aromático, o puede comprender enlaces correspondientes. El hidrocarburo del ácido carboxílico puede comprender una cadena de hidrocarburo de cadena lineal o ramificada, y/o anillos de hidrocarburos y/o heteroátomos adecuados. Preferentemente, el ácido carboxílico comprende un hidrocarburo saturado (alcano), que comprende una cadena de hidrocarburo de cadena lineal o ramificada. El ácido carboxílico puede comprender uno o varios grupos carboxilo,

preferentemente uno, dos o tres grupos carboxilo. Resultan especialmente preferentes los ácidos monocarboxílicos y el ácido dicarboxílico. En ácidos dicarboxílicos especialmente preferentes, los dos grupos carboxilo están unidos a átomos de carbono adyacentes. Resultan incluso más preferentes los ácidos monocarboxílicos. Un ácido carboxílico especialmente preferente es el ácido 2-etilhexanoico.

5 En el sentido de esta invención, una "sal metálica de un ácido carboxílico" es un compuesto que comprende al menos un anión carboxilato y al menos un catión metálico. A este respecto, como anión carboxilato se designa el anión que se forma por la desprotonación de un grupo carboxilo de un ácido carboxílico. Por lo tanto, un anión carboxilato en el contexto de esta invención es un compuesto orgánico, preferentemente un hidrocarburo, con al menos un grupo carboxilato -COO-, que puede formarse a partir de cualquiera de los ácidos carboxílicos descritos anteriormente. El catión metálico es un catión del metal respectivo, preferentemente en un estado de oxidación estable en las condiciones de aplicación. Correspondientemente, el catión metálico presenta preferentemente una carga positiva de +1 a +4, más preferentemente de +1 o +2 o +3. Ejemplos de un catión metálico monovalente (carga +1) son K^+ , Li^+ y Na^+ . Ejemplos de un catión de metal divalente (carga +2) son Ca^{2+} , Mg^{2+} , y Zn^{2+} , y un ejemplo de un catión de metal trivalente (carga +3) es Bi^{3+} . Para un compuesto de carga neutra, la carga del catión metálico puede compensarse por el número de grupos carboxilato cargados de manera negativamente monovalente, de manera que la relación de catión metálico respecto al grupo carboxilato en la sal metálica según la carga del catión metálico puede ascender a 1:1, 1:2, 1:3, etc., hasta la carga máxima. Por ejemplo, en el caso de los ácidos monocarboxílicos, la relación de metal respecto a ácido carboxílico en cationes metálicos monovalentes corresponde a 1:1, para cationes metálicos divalentes a 1:2, para cationes metálicos trivalentes a 1:3, etc. Para los ácidos dicarboxílicos con dos grupos carboxilato, la relación se adapta correspondientemente, de manera que, por ejemplo, en el caso de cationes metálicos divalentes, la relación de metal respecto a dicarboxilato puede ascender a 1:1, etc. La sal metálica puede contener aniones carboxilato de un único ácido carboxílico, o aniones carboxilato de varios ácidos carboxílicos distintos unos de otros. Por ejemplo, la sal metálica de un catión metálico divalente puede contener un anión carboxilato de un primer ácido carboxílico (R^1-COO^-) y un anión carboxilato de un segundo ácido carboxílico (R^2-COO^-) distinto del mismo. Además del catión metálico y el/los anión/aniones carboxilato, la sal metálica de un ácido carboxílico también puede comprender otros constituyentes, tales como, por ejemplo, otros aniones, que no son aniones carboxilatos, por ejemplo, aniones haluro, aniones nitrato, aniones sulfato o similares, o moléculas neutras, por ejemplo, moléculas de solvato, o similares.

30 Más preferentemente, las sales metálicas de los ácidos carboxílicos en el catalizador están comprendidas en una relación de los números de los respectivos átomos metálicos (relación numérica) de 2:1 a 1:2, más preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3, más preferentemente de 5:4 a 4:5, más preferentemente de 1,2:1 a 1:1,2, incluso más preferentemente de 1,1:1 a 1:1,1, y de manera especialmente preferente de aproximadamente 1:1.

35 Sorprendentemente, se ha descubierto que un catalizador para la reticulación de masas de caucho de silicona, que comprende al menos dos sales metálicas distintas una de otra de ácidos carboxílicos de acuerdo con la definición dada anteriormente, causa propiedades del producto especialmente ventajosas en la preparación de RTV-1 usando un reticulante a base de lactato. Por lo tanto, este catalizador posibilita ventajosamente la preparación de masas de caucho de silicona RTV-1, que contienen un reticulante a base de lactato y aprovechan las numerosas ventajas, en particular toxicológicas, de los reticulantes de lactato.

40 Aparte de eso, se ha descubierto sorprendentemente que las masas obturadoras preparadas con este catalizador presentan un tiempo de formación de piel y tiempo libre de pegajosidad ventajosamente más rápido en comparación con el catalizador con contenido de estaño conocido. Además, muestran una mayor transparencia después del curado. Además de las propiedades tóxicas ventajosas, el olor agradable de los reticulantes de lactato es otra ventaja general de las composiciones de acuerdo con la invención.

50 Se ha descubierto que las mezclas que comprenden un catión Bi, Ca, K, Li, Mg, Na, y/o Zn, proporcionan productos con propiedades especialmente ventajosas. Resultan más preferentes las mezclas de sales de ácido carboxílico que comprenden un catión Bi, Ca, K, Li, Mg, Na, y/o Zn, más preferentemente mezclas que comprenden un catión Bi, Ca, Na, y/o Zn, y de manera especialmente preferente mezclas que comprenden un catión Bi, Ca, y/o Zn.

55 El catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que comprende uno o varios aniones de ácido carboxílico, que se seleccionan de ácidos carboxílicos saturados con de seis a diecinueve átomos de carbono, comprendiendo el ácido carboxílico una cadena de hidrocarburo ramificada.

60 Se ha descubierto que así pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas. Resultan más preferentes los aniones de ácidos carboxílicos saturados con de seis a diez átomos de carbono.

Resultan más preferentes los aniones de un ácido carboxílico con una cadena de hidrocarburo ramificada de ocho átomos de carbono. Una forma de realización especialmente preferente de un ácido carboxílico es el ácido 2-etilhexanoico.

65 El catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con

la invención, comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.

Resultan especialmente preferentes las sales metálicas de los ácidos carboxílicos en el catalizador en una relación del número de átomos de zinc de la sal de zinc de un ácido carboxílico respecto al número de átomos de metal de la sal metálica de un ácido carboxílico (relación numérica) de 2:1 a 1:2, más preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3, más preferentemente de 5:4 a 4:5, más preferentemente de 1,2:1 a 1:1,2, incluso más preferentemente de 1,1:1 a 1:1,1, y de manera especialmente preferente de aproximadamente 1:1.

Se ha descubierto que así pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

Más preferentemente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto y una sal de calcio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono. Más preferentemente, el catalizador comprende una sal de zinc de un ácido carboxílico ramificado con de seis a diez átomos de carbono en combinación con una sal de bismuto de un ácido carboxílico ramificado con de seis a diez átomos de carbono y/o una sal de calcio de un ácido carboxílico ramificado con de seis a diez átomos de carbono. En una forma de realización especialmente preferente, el catalizador comprende una sal de zinc de un ácido carboxílico ramificado con ocho átomos de carbono en combinación con una sal de bismuto de un ácido carboxílico ramificado con ocho átomos de carbono y/o una sal de calcio de un ácido carboxílico ramificado con ocho átomos de carbono.

De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende bis(2-etilhexanoato) de zinc.

Se ha descubierto que con bis(2-etilhexanoato) de zinc pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende tris(2-etilhexanoato) de bismuto.

Se ha descubierto que con tris(2-etilhexanoato) de bismuto pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio.

Se ha descubierto que con bis(2-etilhexanoato) de calcio pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende (2-etilhexanoato) de sodio.

Se ha descubierto que con (2-etilhexanoato) de sodio pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una mezcla de bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc.

De manera especialmente preferente, el catalizador comprende una mezcla de bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc en una relación de 1:1 a 1:3 (relación en peso), más preferentemente en una relación de 1:1 a 1:2, y más preferentemente 4:5.

Esto corresponde a una relación numérica de bis(2-etilhexanoato) de calcio respecto a bis(2-etilhexanoato) de zinc de aproximadamente 1,1:1 a 1:2,8, preferentemente de aproximadamente 1,1:1 a 1:1,9, y más preferentemente de aproximadamente 1:1,2.

Se ha descubierto que con un catalizador que comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 1:1 a 1:3 (relación en peso), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

Se ha descubierto que con un catalizador que comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 1:1 redondeado, en particular de aproximadamente 1,3:1 a 1:1,3 (relaciones numéricas), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

5 De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una mezcla de (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc.

10 De manera especialmente preferente, el catalizador comprende una mezcla de (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc en una relación de 4:1 a 1:4 (relación en peso), más preferentemente en una relación de 1:1 a 1:3, y más preferentemente 1:2.

15 Esto corresponde a una relación numérica de (2-etilhexanoato) de sodio respecto a bis(2-etilhexanoato) de zinc de aproximadamente 8,5:1 a 1:1,9, preferentemente de aproximadamente 2,1:1 a 1:1,4, y más preferentemente de aproximadamente 1:1,1.

20 Se ha descubierto que con un catalizador que comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 4:1 a 1:4 (relación en peso), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas. Se ha descubierto que con un catalizador que comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 1:1 redondeado, en particular de aproximadamente 1,3:1 a 1:1,3 (relaciones numéricas), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

25 De manera especialmente preferente, el catalizador, que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en el uso de acuerdo con la invención, comprende una mezcla de tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc.

30 De manera especialmente preferente, el catalizador comprende una mezcla de tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc en una relación de 4:1 a 1:4 (relación en peso), más preferentemente en una relación de 2:1 a 3:1, y más preferentemente de 7:3.

Esto corresponde a una relación numérica de tris(2-etilhexanoato) de bismuto respecto a bis(2-etilhexanoato) de zinc de aproximadamente 2,2:1 a 1:7,3, preferentemente de aproximadamente 1,1:1 a 1:1,7, y más preferentemente de aproximadamente 1,3:1.

35 Se ha descubierto que con un catalizador que comprende tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 4:1 a 1:4 (relación en peso), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

40 Se ha descubierto que con un catalizador que comprende tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en la relación de 1:1 redondeado, en particular de aproximadamente 1,3:1 a 1:1,3 (relaciones numéricas), pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

45 De manera especialmente preferente, la composición de acuerdo con la invención comprende adicionalmente un cocatalizador. Más preferentemente, el cocatalizador es un compuesto básico. De manera especialmente preferente, un cocatalizador básico es un compuesto de amina terciaria orgánica, por ejemplo, una trietilamina, comprendiendo los restos alquilo, independientemente entre sí, de uno a ocho átomos de carbono. Ejemplos de cocatalizadores básicos especialmente preferentes son trietilamina, triocetilamina, y similares. Asimismo, cocatalizadores básicos preferentes son resinas básicas de intercambio iónico con grupos amino terciarios, tales como los disponibles, por ejemplo, con el nombre comercial Amberlite IRA-67.

50 Se ha descubierto que con un cocatalizador, que se selecciona de un compuesto básico, en particular trietilamina, pueden proporcionarse productos con propiedades especialmente ventajosas.

55 La relación del cocatalizador básico respecto al catalizador que está contenido en la composición de acuerdo con la invención o se usa en la composición de acuerdo con la invención, asciende preferentemente de 1:2 a 5:1 (relación en peso), más preferentemente de 2:3 a 3:1, y de manera especialmente preferente de 1:1 a 2:1.

60 Como cocatalizadores básicos, están contenidos preferentemente del 0,1 al 0,5 % de trietilamina, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,1 al 0,4 %, y de manera especialmente preferente del 0,2 al 0,3 % en la composición de acuerdo con la invención. Cuando se usa una resina de intercambio iónico como cocatalizador básico, están contenidos preferentemente del 0,2 al 1,0 % de resina de intercambio iónico, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,3 al 0,8 %, y de manera especialmente preferente del 0,4 al 0,6 % en la composición de acuerdo con la invención.

65 Una composición de acuerdo con la invención comprende al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato, en particular un compuesto de silano con grupos etil lactato.

El reticulante (agente endurecedor) con grupos lactato comprende preferentemente al menos un compuesto con la fórmula general $\text{Si}(\text{R}^1)_n\text{R}^2_m$ (I), con $n = 1, 2, 3$ o 4 , y $m = (4-n)$, siendo los restos R^1 restos éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico con la fórmula general $-\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{COOR}$, siendo el resto R un resto alquilo opcionalmente sustituido, de cadena lineal o ramificado, con 1 a 4 átomos de carbono, y seleccionándose el o los resto(s) R^2 del grupo que consta de un resto alquilo opcionalmente sustituido, de cadena lineal o ramificado, con al menos un átomo de carbono, un resto alqueno o alquino opcionalmente sustituido, de cadena lineal o ramificado, con respectivamente al menos dos átomos de carbono, un resto cicloalquilo opcionalmente sustituido con al menos tres átomos de carbono y un resto alicíclico opcionalmente sustituido con al menos cinco átomos de carbono.

En la fórmula general (I), el término "resto éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico" usado para describir el resto R^1 significa un sustituyente del compuesto de silano (I), que se obtiene mediante la condensación de un compuesto de silanol correspondiente con una molécula de éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico (también llamado éster alquílico de ácido láctico o lactato de alquilo), conformándose un enlace Si-O entre el átomo de silicio central del compuesto de silano y el átomo de oxígeno de la función hidroxilo libre del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico esterificado con un alcohol. El resto éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico R^1 se representa por la fórmula general $-\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{COOR}$, siendo el resto R un resto alquilo opcionalmente sustituido, de cadena lineal o ramificado, con 1 a 4 átomos de carbono. Preferentemente, el resto alquilo R es un resto metilo, etilo, propilo o isopropilo, y más preferentemente un resto etilo. Correspondientemente, el resto R^1 es preferentemente un resto éster metílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico, un resto éster etílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico, un resto propiléster del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico, o un resto éster isopropílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico. Más preferentemente, el resto R^1 es un resto éster etílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico (resto etil lactato).

En el sentido de esta invención, el término "resto éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico" comprende todos los estereoisómeros (enantiómeros) del éster alquílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico correspondiente, en particular el éster alquílico del ácido (R)-2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico puro y el éster alquílico del ácido (S)-2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico puro, así como mezclas de los mismos, incluyendo una mezcla racémica. Por ejemplo, en el sentido de esta invención, el éster etílico del ácido 2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico comprende el éster etílico del ácido (R)-2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico puro (D-+)-éster etílico del ácido láctico) y el éster etílico del ácido (S)-2-hidroxi-3-hidroxi-2-propiónico puro (L-)-éster etílico del ácido láctico), así como mezclas de los mismos, incluyendo una mezcla racémica.

En la fórmula general (I), el término "resto alquilo" designa un resto molecular R^2 a base de un compuesto de hidrocarburo alifático saturado. Un "resto alquilo con al menos un átomo de carbono" comprende preferentemente un compuesto de hidrocarburo con de 1 a 8 átomos de carbono, más preferentemente de 1 a 6 átomos de carbono, más preferentemente de 1 a 4 átomos de carbono, y de manera especialmente preferente 1 o 2 átomos de carbono. El término "alquilo" comprende cadenas de hidrocarburos tanto de cadena lineal como ramificadas. Siempre que por ramificaciones y/o sustituciones de la cadena de hidrocarburos sean posibles estereoisómeros, el término "resto alquilo" comprende no solo una mezcla racémica, sino también los enantiómeros y/o diastereómeros puros, así como mezclas de los mismos. El "resto alquilo" está conectado preferentemente a través de un enlace Si-C con el compuesto de silano con la fórmula general (I). En particular, el término "resto alquilo con al menos un átomo de carbono" comprende un resto metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo y *tert*-butilo. Más preferentemente, el resto alquilo es un resto metilo o un resto etilo.

Los términos "resto alqueno" y "resto alquino" comprenden respectivamente un resto molecular R^2 a base de un compuesto de hidrocarburo alifático parcialmente insaturado, el cual, en el caso del resto alqueno, comprende al menos un enlace doble C-C y, en el caso del resto alquino, comprende al menos un enlace triple C-C. Un "resto alqueno con al menos dos átomos de carbono" o un "resto alquino con al menos dos átomos de carbono" comprende preferentemente de 2 a 8 átomos de carbono, más preferentemente de 2 a 6 átomos de carbono, y de manera especialmente preferente de 2 a 4 átomos de carbono. El término "resto alqueno" o "resto alquino" comprende cadenas de hidrocarburos tanto de cadena lineal como ramificadas. Siempre que por ramificaciones y/o sustituciones de la cadena de hidrocarburos sean posibles estereoisómeros, el término "resto alqueno" o "resto alquino" comprende no solo una mezcla racémica, sino también los enantiómeros y/o diastereómeros puros, así como mezclas de los mismos. El "resto alqueno" o "resto alquino" está conectado preferentemente a través de un enlace Si-C con el compuesto de silano con la fórmula general (I). En particular, el término "resto alqueno con al menos dos átomos de carbono" comprende un resto alilo y un resto vinilo, y el término "resto alquino" comprende en particular un resto etinilo (resto acetilenilo). Preferentemente, el resto R^2 en el reticulante de la fórmula general (I) es un resto alilo o un resto vinilo, más preferentemente un resto vinilo.

El término "resto cicloalquilo" designa un resto molecular R^2 a base de un compuesto de hidrocarburo alifático cíclico saturado o parcialmente insaturado. Un "resto cicloalquilo con al menos tres átomos de carbono" comprende preferentemente de 3 a 8 átomos de carbono, más preferentemente de 3 a 6 átomos de carbono, incluso más preferentemente de 4 a 6 átomos de carbono, y de manera especialmente preferente 5 o 6 átomos de carbono. El término "resto cicloalquilo" también comprende anillos de hidrocarburo, que están sustituidos por cadenas de hidrocarburos de cadena lineal y/o ramificadas. Siempre que por ramificaciones y/o sustituciones del anillo de hidrocarburos sean posibles estereoisómeros, el término "resto cicloalquilo" comprende no solo una mezcla racémica, sino también los enantiómeros y/o diastereómeros puros, así como mezclas de los mismos. El "resto cicloalquilo" está

conectado preferentemente a través de un enlace Si-C con el compuesto de silano con la fórmula general (I). En particular, el término "resto cicloalquilo con al menos tres átomos de carbono" comprende un resto ciclopropilo, ciclobutilo, ciclopentilo y ciclohexilo.

5 En la fórmula general (I), el término "resto arilo" designa un resto molecular R² a base de un compuesto de hidrocarburo aromático. Un "resto arilo con al menos cinco átomos de carbono" comprende preferentemente un compuesto de hidrocarburo aromático con de 5 a 12 átomos de carbono, más preferentemente de 6 a 12 átomos de carbono, y de manera especialmente preferente de 6 a 10 átomos de carbono. El resto arilo con seis átomos de carbono en el
10 compuesto con la fórmula general (I) también puede ser un resto fenilo no sustituido de acuerdo con la definición anterior. El término "resto arilo" comprende sistemas de anillos aromáticos con uno, dos, tres o más anillos, que pueden estar unidos entre sí tanto a través de enlaces simples C-C como a través de bordes comunes. El "resto arilo" está conectado preferentemente a través de un enlace Si-C con el compuesto de silano con la fórmula general (I). En particular, el término "resto arilo con al menos cinco átomos de carbono" comprende un resto ciclopentadienilo, fenilo, naftilo, y difenilo. Más preferentemente, el resto arilo es un resto fenilo.

15 De acuerdo con la invención, la composición comprende al menos un reticulante con la fórmula general (I), preferentemente de 1 a 5 reticulantes con la fórmula general (I), más preferentemente de 1 a 3 reticulantes con la fórmula general (I), y de manera especialmente preferente 2 reticulantes con la fórmula general (I).

20 En una forma de realización especialmente preferente, el reticulante comprende al menos un compuesto de la fórmula general (I), que se selecciona del grupo que consta de metil-tris(etil lactato)silano, etil-tris(etil lactato)silano, fenil-tris(etil lactato)silano, vinil-tris(etil lactato)silano y tetra(etil lactato)silano.

Una composición de acuerdo con la invención comprende al menos un compuesto de organosilicona, preferentemente
25 dos, tres o varios compuestos de organosilicona distintos. Un compuesto de organosilicona contenido en la composición es preferentemente un oligómero o compuesto polimérico. El compuesto de organosilicona polimérico es preferentemente un compuesto de poliorganosiloxano difuncional, más preferente un poliorganosiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo. Resultan incluso más preferentes los polidiorganosiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, en particular los polidialquilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, polidialqueniilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo o
30 polidiarilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo. Además de los polidiorganosiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo homopoliméricos, también pueden usarse polidiorganosiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo heteropoliméricos con diferentes sustituyentes orgánicos, estando comprendidos tanto copolímeros de monómeros con sustituyentes orgánicos del mismo tipo en un átomo de silicio, como copolímeros de monómeros con diferentes sustituyentes orgánicos en un átomo de silicio, por ejemplo, aquellos con sustituyentes alquilo, alqueno y/o arilo mixtos. Los
35 sustituyentes orgánicos preferentes comprenden grupos alquilo de cadena lineal y ramificados con de 1 a 8 átomos de carbono, en particular metilo, etilo, n- e iso-propilo, y n-, sec.- y terc.- butilo, vinilo y fenilo. A este respecto, en los sustituyentes orgánicos individuales, cualquiera o todos los átomos de hidrógeno unidos al carbono pueden estar sustituidos por sustituyentes habituales, tales como átomos de halógeno o grupos funcionales como grupos hidroxilo y/o amino. Así, pueden usarse polidiorganosiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo con sustituyentes orgánicos
40 parcialmente fluorados o perfluorados o polidiorganosiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo con sustituyentes orgánicos sustituidos por grupos hidroxilo y/o amino en los átomos de silicio.

Ejemplos especialmente preferentes de un compuesto de organosilicona son los polidialquilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, tales como, por ejemplo, los polidimetilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, polidietilsiloxanos
45 terminados en α,ω -dihidroxilo o polidivinilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, así como polidiarilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo, tales como, por ejemplo, los polidifenilsiloxanos terminados en α,ω -dihidroxilo. A este respecto, resultan preferentes los poliorganosiloxanos que tienen una viscosidad cinemática de 5000 a 120 000 cSt (a 25 °C), en particular aquellos con una viscosidad de 20 000 a 100 000 cSt, y más preferentemente aquellos con una viscosidad de 40 000 a 90 000 cSt.

50 También pueden usarse mezclas de polidiorganosiloxanos con diferentes viscosidades.

Se ha descubierto que se obtienen masas de caucho de silicona con propiedades especialmente ventajosas cuando el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos
55 lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí en una primera etapa aguas arriba antes de la mezcla con el catalizador.

Correspondientemente, una composición preferente de acuerdo con la invención se prepara mediante un
60 procedimiento de acuerdo con la invención, en el que al menos un compuesto de organosilicona y al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí en una primera etapa, antes de mezclar la composición así obtenida con un catalizador en una etapa posterior, comprendiendo el catalizador al menos dos compuestos distintos uno de otro, que se seleccionan independientemente entre sí de sales metálicas de ácidos carboxílicos.

65 Preferentemente, el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se hacen reaccionar en la primera etapa con la adición de un primer catalizador. El primer

catalizador se selecciona preferentemente de un compuesto ácido. Los compuestos ácidos adecuados como catalizador para la primera etapa de reacción (en el contexto de esta solicitud, también denominada reacción previa o reacción de prepolimerización) son, por ejemplo, ácidos orgánicos o ésteres de ácidos inorgánicos con restos orgánicos.

5 Los compuestos ácidos preferentes son ésteres ácidos del ácido fosfórico con alcoholes alquílicos, comprendiendo los restos alquilo preferentemente de uno a ocho átomos de carbono. Más preferentemente, un catalizador ácido para la reacción previa es al menos un fosfato de 2-etilhexilo. Un fosfato de 2-etilhexilo designa un éster de 2-etilhexanol y ácido ortofosfórico. Los ésteres preferentes son un monoéster, un diéster, y una mezcla de los mismos. De manera
10 incluso más preferente, un catalizador ácido para la reacción previa es una mezcla de un mono- y un diéster, tales como, por ejemplo, mono(2-etilhexil)fosfato y di(2-etilhexil)fosfato, preferentemente en la relación 1:1.

Preferentemente, se usa del 0,02 al 0,10 % del catalizador ácido para la reacción previa, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,03 al 0,08 %, y de manera especialmente preferente del 0,05 al 0,07 %.

15 Preferentemente, la reacción previa se lleva a cabo con exclusión de aire y humedad (agua). Más preferentemente, los componentes individuales se mezclan entre sí con exclusión de aire y humedad, por ejemplo, bajo un gas protector, tal como, por ejemplo, argón. La reacción previa también puede llevarse a cabo a presión reducida (vacío), ascendiendo una presión reducida preferentemente de 50 a 200 mbar. Preferentemente, la reacción previa se lleva a
20 cabo a una temperatura de temperatura ambiente hasta 60 °C. Preferentemente, la mezcla se mueve durante la reacción previa, por ejemplo, por agitación. La reacción previa se lleva a cabo preferentemente durante diez minutos o más.

Se supone que la reacción previa entre el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato da como resultado la formación de heterodímeros u oligómeros, lo cual da como resultado una ligera modificación en la viscosidad de la mezcla. Sin embargo, la composición que se obtiene como producto de la reacción previa todavía es líquida y puede procesarse más.

Preferentemente, la reacción previa se termina por neutralización. La neutralización se lleva a cabo preferentemente mediante la adición de un compuesto básico, agregándose en exceso más preferentemente un compuesto básico, que también puede actuar como cocatalizador básico. Más preferentemente, se usa trietilamina para la neutralización.

En una forma de realización especialmente preferente, el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí con la adición de un primer catalizador para la reacción previa, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al
35 menos un fosfato de 2-etilhexilo, y luego la composición así obtenida se neutraliza antes de la mezcla con el catalizador, que comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de
40 magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, agregando un compuesto básico, preferentemente trietilamina.

Se ha descubierto que la composición de acuerdo con la invención puede almacenarse con exclusión de humedad durante períodos de más de 12 meses y puede polimerizarse bajo la influencia del agua o la humedad ambiental a
45 temperatura ambiente.

En presencia de agua o humedad ambiental, los constituyentes polimerizan o condensan el reticulante (agente endurecedor) y el compuesto de organosilicona de la composición de acuerdo con la invención configurado enlaces Si-O-Si para formar masas de caucho de silicona. A este respecto, resulta ventajoso que la composición de acuerdo con la invención, durante la reticulación (curado) para formar una masa de caucho de silicona, emiten solo éster alquílico del ácido 2-hidroxipropiónico, tales como, por ejemplo, el éster etílico del ácido 2-hidroxipropiónico (lactato de etilo), el cual, a diferencia de los compuestos de oxima, tales como, por ejemplo, butan-2-onoxima, es inocuo para la salud, no es ni corrosivo ni agresivo para materiales tales como metales, mortero o piedra (mármol, etc.) y tiene un olor agradable. Los productos de polimerización que se preparan usando la composición de acuerdo con la invención
50 no tienen motas, son transparentes y claros. Por lo tanto, la composición de acuerdo con la invención puede usarse como agente obturador, adhesivo, agente de recubrimiento o similar.

Más preferentemente, la composición de acuerdo con la invención comprende del 40 al 90 % en peso del compuesto de organosilicona, del 1 al 15 % en peso del reticulante, y 0,1 a 5,0 % en peso del catalizador, más preferentemente del 0,5 al 2,0 % del catalizador, constituyéndose el resto respectivamente por aditivos habituales.

Si se desea, la composición de acuerdo con la invención puede comprender otros aditivos habituales. Los aditivos habituales son cargas, colorantes, plastificantes, agentes tixotrópicos, agentes humectantes, agentes adherentes y otros. Preferentemente, aquellos aditivos opcionales se añaden en la preparación de la composición de acuerdo con la invención después de la finalización de la reacción previa.

65

Como cargas, pueden usarse cargas tanto de refuerzo como no de refuerzo. Preferentemente, se usan cargas inorgánicas, tales como, por ejemplo, ácidos silícicos altamente dispersos, pirogénicos o precipitados, negro de humo, polvo de cuarzo, creta, o sales metálicas u óxidos metálicos, tales como, por ejemplo, óxidos de titanio. Una carga especialmente preferente es un ácido silícico altamente disperso, tal como el que está disponible, por ejemplo, con el nombre de Cabosil 150 de la empresa Cabot. Cargas tales como ácidos silícicos altamente dispersos, en particular ácidos silícicos pirogénicos, también pueden usarse como agentes tixotrópicos. Los óxidos metálicos también pueden usarse como colorantes, por ejemplo, óxidos de titanio como colorantes blancos. Las cargas también pueden modificarse superficialmente por procedimientos habituales, por ejemplo, pueden usarse ácidos silícicos hidrófobos con silanos.

Como plastificantes, pueden usarse polidiorganosiloxanos conocidos en sí sin grupos terminales funcionales, los cuales, por lo tanto, se diferencian de los compuestos de organosilicona usados de acuerdo con la invención, y/o se usan hidrocarburos alifáticos o aromáticos líquidos, preferentemente aquellos con pesos moleculares de aproximadamente 50 a aproximadamente 5000, cuya volatilidad es baja y son suficientemente compatibles con los polisiloxanos. Los plastificantes tienen preferentemente una viscosidad cinemática de 1 a 5000 cSt (a 25 °C), en particular de 50 a 500 cSt, y más preferentemente de 90 a 200 cSt. Ejemplos de plastificantes comprenden polidimetilsiloxanos con una viscosidad de 90 a 120 cSt, en particular de 100 cSt, aceites de parafina y alquilbencenos polisustituidos.

Como agentes humectantes y/o agentes adherentes (agentes adhesivos), se usan preferentemente compuestos de silano conocidos en sí con sustituyentes orgánicos que portan grupos reactivos en el átomo de silicio, que se diferencian de los compuestos de organosilicona usados de acuerdo con la invención, tales como, por ejemplo, organosilanos con grupos amina, ácido carboxílico, epoxi o tiol reactivos. Los ejemplos más preferentes comprenden aminosilanos, tales como aminoetil-aminopropil-trialcoxisilano. Ejemplos concretos de agentes adherentes especialmente preferentes (agentes adhesivos) son 3-aminopropil-trietoxisilano, 3-aminopropil-trimetoxisilano, aminoetilaminopropil-trimetoxisilano, butilaminopropil-trietoxisilano, butilaminopropil-trimetoxisilano, propilaminopropil-trietoxisilano, propilaminopropil-trimetoxisilano, N-ciclohexil-3-aminopropil-trimetoxisilano, N-ciclohexil-3-aminopropil-trietoxisilano, y cooligómeros de silanos con funcionalidad diamino/alquilo, que están disponibles, por ejemplo, como Dynasylan 1146 de la empresa Degussa. Más preferentemente, se usan dimetilaminopropil-trialcoxisilanos.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un uso de la composición de acuerdo con la invención como agente obturador, adhesivo, agente de recubrimiento o similar. La composición se utiliza preferentemente en la construcción como agente obturador o como adhesivo, en particular para juntas en la construcción de edificios y la ingeniería civil, construcción en vidrio y ventanaje (preferente) y en el sector sanitario. Existen otros usos en la ingeniería mecánica, por ejemplo, en la industria automovilística (preferente), la industria eléctrica, la industria textil o la construcción de plantas industriales.

La composición de acuerdo con la invención puede aplicarse como masa de caucho de silicona RTV correspondientemente a la aplicación deseada sobre cualquier subsuelo, donde luego polimeriza bajo la influencia del agua o la humedad ambiental a temperatura ambiente. Por ejemplo, en el uso del mismo como agente obturador, la composición de acuerdo con la invención se introduce en una junta o similar que va a sellarse. Cuando la composición de acuerdo con la invención se usa como adhesivo, se aplica sobre una o ambas partes que van a unirse y luego estas se juntan. La composición de acuerdo con la invención se caracteriza por una excelente adhesión a todos los materiales importantes, tales como, por ejemplo, a madera, madera barnizada, madera lacada, aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, poliamida, acero, hormigón, y muchos otros materiales. El polímero obtenido es transparente y presenta una elasticidad y dureza ventajosas. Además, la composición de acuerdo con la invención se caracteriza por un tiempo de formación de piel, tiempo libre de pegajosidad y solitación temprana breves. Además, la composición de acuerdo con la invención presenta propiedades tóxicas ventajosas y un olor agradable. Aparte de eso, la composición de acuerdo con la invención presenta propiedades de almacenamiento ventajosas en el cartucho.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un uso de un catalizador para reticular una masa de caucho de silicona, en particular una masa de caucho de silicona con reticulante de lactato, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.

El catalizador usado en el uso de acuerdo con la invención se ha descrito en detalle anteriormente.

Preferentemente, se usa un catalizador que comprende al menos una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de tris(2-etilhexanoato) de bismuto, bis(2-etilhexanoato) de calcio, (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc.

Más preferentemente, el catalizador usado comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

Más preferentemente, el catalizador usado comprende tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

5 Más preferentemente, el catalizador usado comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.

Más preferentemente, el catalizador se usa junto con un cocatalizador, tal como se ha descrito en detalle anteriormente. Además, el cocatalizador se selecciona preferentemente de un compuesto básico, en particular de una trietilamina, y más preferentemente trietilamina.

10 Se ha descubierto que, con el uso simultáneo de un cocatalizador, se forman productos de polimerización con propiedades especialmente deseadas.

15 La relación del cocatalizador básico respecto al catalizador, que se usan juntos en la composición de acuerdo con la invención, asciende preferentemente de 1:2 a 5:1 (relación en peso), más preferentemente de 2:3 a 3:1, y de manera especialmente preferente de 1:1 a 2:1.

20 Como cocatalizador básico se usan preferentemente del 0,1 al 0,5 % de trietilamina, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,1 al 0,4 %, y más preferentemente del 0,2 al 0,3 %. Cuando se usa una resina de intercambio iónico como cocatalizador básico, se usan preferentemente del 0,2 al 1,0 % de resina de intercambio iónico, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,3 al 0,8 %, y más preferentemente del 0,4 al 0,6 %.

25 Más preferentemente, el catalizador se usa para reticular una masa de caucho de silicona con reticulante de lactato, que comprende al menos un compuesto de organosilicona y al menos un reticulante de lactato, usándose preferentemente los compuestos descritos anteriormente como el al menos un compuesto de organosilicona y como el al menos un reticulante de lactato.

30 Más preferentemente, el compuesto de organosilicona usado comprende al menos un compuesto de poliorganosiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo, en particular un polidialquilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo.

Más preferentemente, el reticulante usado comprende al menos un compuesto que se selecciona del grupo que consta de metil-tris(etil lactato)silano, etil-tris(etil lactato)silano, fenil-tris(etil lactato)silano, vinil-tris(etil lactato)silano y tetra(etil lactato)silano.

35 Más preferentemente, el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí antes de la mezcla con el catalizador, que comprende una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, respectivamente de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, en particular con la adición de un primer catalizador, tal como se ha descrito en detalle anteriormente. En particular, el primer catalizador para la reacción previa se selecciona de un compuesto ácido, y más preferentemente se usa al menos un fosfato de 2-etilhexilo como primer catalizador para la reacción previa. En una forma de realización especialmente preferente, el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí antes de la mezcla con el catalizador con la adición del primer catalizador, y la composición así obtenida se neutraliza entonces antes de la mezcla con el catalizador mediante la adición de un compuesto básico, preferentemente trietilamina.

50 Preferentemente, se usa del 0,02 al 0,10 % del catalizador ácido para la reacción previa, con respecto a la composición total del sellador, más preferentemente del 0,03 al 0,08 %, y de manera especialmente preferente del 0,05 al 0,07 %.

Más preferentemente, se usan del 0,1 al 5,0 % en peso del catalizador, que comprende al menos dos compuestos distintos uno de otro, que se seleccionan independientemente entre sí de sales metálicas de ácidos carboxílicos, con del 40 al 90 % en peso del compuesto de organosilicona y del 1 al 15 % en peso del reticulante.

55 Mediante el uso de acuerdo con la invención del catalizador descrito, puede controlarse ventajosamente una reticulación de una masa de caucho de silicona con reticulante de lactato correspondientemente a una aplicación deseada, de manera que se forman productos de polimerización con las propiedades deseadas.

60 **Ejemplos**

En los ejemplos y ejemplos comparativos se usan las siguientes sales metálicas de ácidos carboxílicos, que están disponibles, por ejemplo, por la empresa Gelest (Morrisville, EE. UU.).

65 como sal de calcio de los ácidos carboxílicos se usa bis(2-etilhexanoato) de calcio, que está clasificado en el n.º de

CAS 68409-80-3.

Como sal de litio de los ácidos carboxílicos se usa etilhexanoato de litio, que está clasificado en el n.º de CAS 15590-62-2.

5 Como sal de estroncio de los ácidos carboxílicos se usa bis(2-etilhexanoato) de estroncio, que está clasificado en el n.º de CAS 2457-02-5.

10 Como sal de zinc de los ácidos carboxílicos se usa bis(2-etilhexanoato) de zinc, que está clasificado en el n.º de CAS 85203-81-2.

Los otros productos químicos que se usan en los ejemplos y ejemplos comparativos están disponibles por los fabricantes mencionados a continuación:

15 polidimetilsiloxano (80 000 cSt) de la empresa Wacker Chemie, Burghausen, Alemania; polimetilsiloxano (100 cSt) de la empresa Dow Corning, Seneffe, Bélgica;
 carga (ácido silícico altamente disperso) de la empresa Cabot Rheinfeld, Alemania; aminopropiltrióxosilano de la empresa Nitrochemie Aschau GmbH, Alemania; agente adhesivo (dimetilaminopropil-trimetoxisilano) de la empresa Nitrochemie Aschau GmbH, Alemania;
 20 cocatalizador (trietilamina) de la empresa Nitrochemie Aschau GmbH, Alemania; mezclas reticulantes de la empresa Nitrochemie Aschau GmbH, Alemania.

Como catalizador ácido para la reacción previa, se usó una mezcla 1:1 de mono- y diésteres de 2-etilhexanol y ácido fosfórico (n.º de CAS 12645-31-7; disponible por la empresa VWR, Darmstadt, Alemania).

25 Medición de las propiedades del producto de los selladores preparados

Las propiedades del producto tiempo de formación de piel, tiempo libre de pegajosidad, solitación temprana, curado completo, apariencia y dureza Shore A se determinaron para todos los selladores preparados según procedimientos habituales (véase, por ejemplo, "Praxishandbuch Dichtstoffe" de Industrieverband Dichtstoffe e.V., 3.ª edición/1990). Todas las mediciones se llevaron a cabo en condiciones de 23 °C y el 50 % de humedad ambiental.

35 Para determinar el tiempo de formación de piel, se midió el tiempo en el cual se observó una capa completa de material solidificado (piel) en la superficie de una hebra de muestra.

Para determinar el tiempo libre de pegajosidad, se midió el tiempo en el cual la superficie de una hebra de muestra ya no presenta ninguna pegajosidad.

40 Para determinar la solitación temprana, se esparció una tira de silicona de 10 mm de altura sobre una tira de metal. La capacidad de carga se prueba doblando la tira en 90°. Se indica el tiempo en el que la piel de la tira de silicona no se rasga.

45 Para determinar el curado completo, el sellador se aplica con una altura de 4 mm sobre una placa de vidrio y se mide la duración del curado total hasta la placa de vidrio.

50 Para determinar la reticulación superficial (resistencia a las muescas), se aplica una tira de sellador de 10 mm de altura sobre una placa de vidrio. Después de 24 horas en condiciones generales básicas (de 21 a 25 °C; del 40 al 60 % de humedad ambiental), se presiona una muesca en la superficie. Después de 10 segundos, se verifica si la muesca es reversible.

La apariencia se determinó mediante pruebas organolépticas.

55 La dureza Shore A se determinó con un aparato de medición Zwick-Roell (ref.: ASTM D 2240; norma DIN 53505; norma ISO 868). Para ello, la respectiva muestra de sellador se aplicó con una altura de aplicación de 10 mm y se almacenó durante 7 días en condiciones generales básicas (23 °C/50 % de humedad ambiental). La medición se realizó después de 7 días de almacenamiento en condiciones generales básicas.

Ejemplo 1:

60 Preparación del catalizador A

Se prepara un catalizador A de acuerdo con la invención, que comprende sales de calcio y de zinc de ácidos carboxílicos.

65 Para el catalizador A, se mezclan bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc en una relación de 4: 5 (relación en peso).

Ejemplo 2:

Preparación de la mezcla base de caucho de silicona 1

5 Con exclusión de aire y humedad, se prepara una mezcla base de caucho de silicona 1 de acuerdo con la siguiente formulación como se describe a continuación:

- 480,0 g de polidimetilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo con una viscosidad de 80 000 cSt
- 354,0 g de polimetilsiloxano con viscosidad de 100 cSt
- 56,2 g de mezcla de reticulante a partir de
 - 28,1 g de tetra(etil lacto)silano y
 - 28,1 g de vinil-tris(etil lactato)silano
- 0,5 g de fosfato de etilhexilo (catalizador para la reacción previa)

10 Los constituyentes de la mezcla base se agitan al vacío durante 10 minutos para obtener un prepolímero (producto de reacción de polidimetilsiloxano y silanos terminados en hidroxilo) mediante una reticulación previa (reacción previa) catalizada por fosfato de etilhexilo. Después de diez minutos, el prepolímero obtenido se procesa adicionalmente para formar selladores con exclusión de aire y de humedad en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación.

15 **Ejemplo 3:**

Preparación de la mezcla base de caucho de silicona 2

20 Con exclusión de aire y humedad, se prepara una mezcla base de caucho de silicona 1 de acuerdo con la siguiente formulación como se describe a continuación:

- 480,0 g de polidimetilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo con una viscosidad de 80 000 cSt
- 354,0 g de polimetilsiloxano con viscosidad de 100 cSt
- 56,2 g de mezcla de reticulante a partir de
 - 16,9 g de tetra(etil lacto)silano y
 - 39,3 g de vinil-tris(etil lactato)silano
- 0,5 g de fosfato de etilhexilo (catalizador para la reacción previa)

25 Los constituyentes de la mezcla base se agitan al vacío durante 10 minutos para obtener un prepolímero (producto de reacción de polidimetilsiloxano y silanos terminados en hidroxilo) mediante una reticulación previa (reacción previa) catalizada por fosfato de etilhexilo. Después de diez minutos, el prepolímero obtenido se procesa adicionalmente para formar selladores con exclusión de aire y de humedad en los ejemplos y ejemplos comparativos descritos a continuación.

30 **Ejemplo comparativo 1:**

Formulación de sellador 1 con catalizador de zinc

35 A la mezcla base de caucho de silicona 1 preparada en el ejemplo 2 se agregan 2,0 g de bis(2-etilhexanoato) de zinc como catalizador y los siguientes aditivos, y se mezcla la composición:

- 88,0 g de ácido silícico altamente disperso (carga)
- 15,0 g de agente adhesivo (producto de reacción del polímero OH y dimetilaminopropil-trimetoxisilano)
- 3,0 g de aminopropiltriethoxisilano (agente tixotrópico)
- 2,0 g de trietilamina (cocatalizador)

La mezcla de caucho de silicona obtenida se llena en cartuchos habituales y se examina tal como se describe.

40 El sellador tiene después de la aplicación de aire:

- un tiempo de formación de piel de 7 min
 - un tiempo libre de pegajosidad de 15 min
 - una sollicitación temprana después de 60 min
- 45 - un curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)

- una apariencia transparente
- una dureza Shore A de 24

Además, se descubrió que el sellador presenta una buena adhesión a madera, madera barnizada, madera lacada, aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, poliamida, acero, hormigón, etc.

Sin embargo, el sellador presenta una estabilidad de almacenamiento insuficiente en el cartucho. Ya después de 4 semanas de almacenamiento a 60 °C en el cartucho, el sellador solo alcanza una dureza Shore A de 14 después de 7 días de curado al aire. Además, se observa una coloración amarillenta del sellador.

10

Ejemplo comparativo 2:

Formulación de sellador 2 con catalizador de litio

15 A la mezcla base de caucho de silicona 2 preparada en el ejemplo 3 se agregan 2,0 g de 2-etilhexanoato de litio como catalizador y los siguientes aditivos, y se mezcla la composición:

- 88,0 g de ácido silícico altamente disperso (carga)
- 15,0 g de agente adhesivo (producto de reacción del polímero OH y dimetilaminopropil-trimetoxisilano)
- 3,0 g de aminopropiltriethoxisilano (agente tixotrópico)
- 2,0 g de trietilamina (cocatalizador)

La mezcla de caucho de silicona obtenida se llena en cartuchos habituales y se examina tal como se describe.

20

El sellador tiene después de la aplicación de aire:

- un tiempo de formación de piel de 5 min
- un tiempo libre de pegajosidad de 15 min
- 25 - una sollicitación temprana después de 50 min
- un curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)
- una apariencia transparente
- una dureza Shore A de 24

30 Además, se descubrió que el sellador presenta una buena adhesión a aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, y acero. Por el contrario, la adhesión a madera, madera barnizada, madera lacada, poliamida y hormigón solo es mala.

35 Aparte de eso, el sellador presenta una estabilidad de almacenamiento insuficiente en el cartucho. Ya después de 4 semanas de almacenamiento a 60 °C en el cartucho, se han deteriorado los siguientes parámetros:

- dureza Shore A después de 7 días al aire solo 16
- fuerte coloración amarillenta del sellador
- mala adherencia a la mayoría de superficies
- 40 - ningún curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)

Ejemplo comparativo 3:

Formulación de sellador 2 con catalizador de estroncio

45

A la mezcla base de caucho de silicona 1 preparada en el ejemplo 2 se agregan 2,0 g de bis(2-etilhexanoato) de estroncio como catalizador y los siguientes aditivos, y se mezcla la composición:

- 88,0 g de ácido silícico altamente disperso (carga)
- 15,0 g de agente adhesivo (producto de reacción del polímero OH y dimetilaminopropil-trimetoxisilano)
- 3,0 g de aminopropiltriethoxisilano (agente tixotrópico)
- 2,0 g de trietilamina (cocatalizador)

50 La mezcla de caucho de silicona obtenida se llena en cartuchos habituales y se examina tal como se describe.

El sellador tiene después de la aplicación de aire:

- un tiempo de formación de piel de 5 min
- 55 - un tiempo libre de pegajosidad de 15 min
- una sollicitación temprana después de 50 min

- un curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)
- una apariencia transparente
- una dureza Shore A de 24

5 Además, se descubrió que el sellador presenta una buena adhesión a aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, y acero. Por el contrario, la adhesión a madera, madera barnizada, madera lacada, poliamida y hormigón solo es mala.

10 Aparte de eso, el sellador presenta una estabilidad de almacenamiento insuficiente en el cartucho. Ya después de 4 semanas de almacenamiento a 60 °C en el cartucho, se han deteriorado los siguientes parámetros:

- dureza Shore A después de 7 días al aire solo 16
- fuerte coloración amarillenta del sellador
- mala adherencia a la mayoría de superficies
- 15 - ningún curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)

20 De los ejemplos comparativos 1 a 3 es evidente que no es posible preparar una masa sellante con reticulantes de lactato con los catalizadores libres de estaño conocidos, que presenta buenas propiedades del producto. En particular, las masas sellantes preparadas con los catalizadores libres de estaño conocidos presentan una mala adhesión a muchos materiales, así como una estabilidad de almacenamiento insuficiente.

Ejemplo 4:

Formulación de sellador 1 con catalizador de acuerdo con la invención (Ca + Zn)

25 A la mezcla base de caucho de silicona 1 preparada en el ejemplo 2 se agregan 2,0 g de catalizador A (del ejemplo 1) y los siguientes aditivos, y se mezcla la composición:

- 88,0 g de ácido silícico altamente disperso (carga)
- 15,0 g de agente adhesivo (producto de reacción del polímero OH y dimetilaminopropil-trimetoxisilano)
- 3,0 g de aminopropiltriethoxisilano (agente tixotrópico)
- 2,0 g de trietilamina (cocatalizador)

30 La mezcla de caucho de silicona obtenida se llena en cartuchos habituales y se examina tal como se describe.

El sellador tiene después de la aplicación de aire:

- un tiempo de formación de piel de 7 min
- 35 - un tiempo libre de pegajosidad de 16 min
- una sollicitación temprana después de 60 min
- un curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)
- una apariencia transparente
- una dureza Shore A de 20

40 Además, se descubrió que el sellador presenta una buena adhesión a madera, madera barnizada, madera lacada, aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, poliamida, acero, hormigón, y muchos otros materiales.

45 Aparte de eso, el sellador se caracteriza por su excelente estabilidad de almacenamiento en el cartucho. Después de 4 semanas de almacenamiento a 60 °C en el cartucho, el sellador todavía presenta las mismas propiedades que en la primera aplicación.

Ejemplo 5:

Formulación de sellador 2 con catalizador de acuerdo con la invención (Ca + Zn)

50 A la mezcla base de caucho de silicona 2 preparada en el ejemplo 2 se agregan 2,0 g de catalizador A (del ejemplo 1) y los siguientes aditivos, y se mezcla la composición:

- 88,0 g de ácido silícico altamente disperso (carga)
- 15,0 g de agente adhesivo (producto de reacción del polímero OH y dimetilaminopropil-trimetoxisilano)
- 3,0 g de aminopropiltriethoxisilano (agente tixotrópico)
- 2,0 g de trietilamina (cocatalizador)

55 La mezcla de caucho de silicona obtenida se llena en cartuchos habituales y se examina tal como se describe.

ES 2 746 326 T3

El sellador tiene después de la aplicación de aire:

- 5 - un tiempo de formación de piel de 10 min
- un tiempo libre de pegajosidad de 25 min
- una sollicitación temprana después de 70 min
- un curado completo después de 24 h (resistencia a las muescas)
- una apariencia transparente
- 10 - una dureza Shore A de 21

Además, se descubrió que el sellador presenta una buena adhesión a madera, madera barnizada, madera lacada, aluminio, aluminio con recubrimiento en polvo, vidrio, PVC, poliamida, acero, hormigón, y muchos otros materiales.

- 15 Aparte de eso, el sellador se caracteriza por su excelente estabilidad de almacenamiento en el cartucho. Después de 4 semanas de almacenamiento a 60 °C en el cartucho, el sellador todavía presenta las mismas propiedades que en la primera aplicación.

- 20 A diferencia de los selladores preparados en los ejemplos comparativos 1 a 3, los selladores con reticulantes de lactato preparados con el catalizador A de acuerdo con la invención se caracterizan, independiente de los reticulantes usados en las formulaciones de selladores 1 y 2, no solo por excelentes propiedades del producto, sino también por una excelente estabilidad de almacenamiento.

REIVINDICACIONES

1. Composición, que comprende
al menos un compuesto de organosilicona,
5 al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato, y un catalizador, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, en cada caso de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.
10
2. Composición según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la relación del número de átomos de zinc de la sal de zinc de un ácido carboxílico respecto al número de átomos de metal de la sal metálica de un ácido carboxílico asciende de 2:1 a 1:2, preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3.
15
3. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende bis(2-etilhexanoato) de calcio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3, o **caracterizada por que** comprende tris(2-etilhexanoato) de bismuto y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3, o **caracterizada por que** comprende (2-etilhexanoato) de sodio y bis(2-etilhexanoato) de zinc, preferentemente en una relación numérica de 1,3:1 a 1:1,3.
20
4. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende adicionalmente un cocatalizador, que se selecciona de un compuesto básico, en particular trietilamina.
25
5. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí antes de la mezcla con el catalizador.
30
6. Composición según la reivindicación 5, **caracterizada por que** el al menos un compuesto de organosilicona y el al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se han mezclado y se han hecho reaccionar entre sí con la adición de un primer catalizador, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al menos un fosfato de 2-etilhexilo, y la composición así obtenida se ha neutralizado antes de la mezcla con el catalizador mediante la adición de un compuesto básico, preferentemente trietilamina.
35
7. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el compuesto de organosilicona es un compuesto de poliorganosiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo, en particular un polidialquilsiloxano terminado en α,ω -dihidroxilo.
40
8. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el reticulante comprende al menos un compuesto que se selecciona del grupo que consta de metil-tris(etil lactato)silano, etil-tris(etil lactato)silano, fenil-tris(etil lactato)silano, vinil-tris(etil lactato)silano y tetra(etil lactato)silano.
45
9. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende del 40 al 90 % en peso del compuesto de organosilicona, del 1 al 15 % en peso del reticulante, y del 0,1 al 5,0 % en peso del.
50
10. Procedimiento para preparar una composición según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, en una primera etapa, al menos un compuesto de organosilicona y al menos un reticulante a base de un compuesto de silano con grupos lactato se mezclan y se hacen reaccionar entre sí, preferentemente con la adición de un primer catalizador, que se selecciona de un compuesto ácido, en particular al menos un fosfato de 2-etilhexilo, antes de mezclar la composición así obtenida con un catalizador en una etapa posterior, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, en cada caso de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.
55
11. Uso de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 9 como agente obturador, adhesivo o agente de recubrimiento.
60
12. Uso de un catalizador para reticular una masa de caucho de silicona, en particular para reticular una masa de caucho de silicona con reticulante de lactato, comprendiendo el catalizador una sal metálica de un ácido carboxílico, que es una sal de zinc de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono, y una sal metálica de un ácido carboxílico, que se selecciona de una sal de bismuto, una sal de calcio, una sal de potasio, una sal de litio, una sal de magnesio y una sal de sodio, en cada caso de uno o varios ácidos carboxílicos saturados ramificados con de seis a diecinueve átomos de carbono.
65

13. Uso según la reivindicación 12, **caracterizada por que** la relación del número de átomos de zinc de la sal de zinc de un ácido carboxílico respecto al número de átomos de metal de la sal metálica de un ácido carboxílico asciende de 2:1 a 1:2, preferentemente de 1,3:1 a 1:1,3.