



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 291 927**

51 Int. Cl.:
C09J 183/04 (2006.01)
C08L 83/04 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04767290 .2**
86 Fecha de presentación : **09.06.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1633830**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **15.03.2006**

54 Título: **Composición de silicona reticulable en gel adhesivo.**

30 Prioridad: **16.06.2003 FR 03 07210**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73 Titular/es: **Bluestar Silicones France**
21 avenue Georges Pompidou Batiment B - Danica
69486 Lyon, FR

72 Inventor/es: **Jung, Bernd;**
Dienemann, Joerg y
George, Catherine

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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 de silicona reticuable en gel adhesivo.

5 El campo de la presente invención es el de composiciones basadas en poliorganosiloxanos (POS) capaces de reticular mediante reacciones de adición o hidrosililación que hacen intervenir sustituyentes hidrógeno y radicales etilénicamente insaturados, es decir alquénulos, en particular del tipo vinilo. La hidrosililación está catalizada generalmente mediante compuestos metálicos, por ejemplo, de naturaleza platínica.

10 La presente invención se refiere más precisamente a composiciones de silicona reticables en gel adhesivo mediante hidrosililación a temperatura ambiente o mediante elevación de temperatura. La invención pretende finalmente sistemas precursores almacenables de dichos geles de silicona.

15 En el sentido de la presente invención, el término gel de silicona designa un producto de silicona reticulado caracterizado por un índice de penetración comprendido, por ejemplo, entre 20 y 500 décimas de mm (medida mediante penetrometría ASTM D 2137, peso de la barra y del cono: 62,5 g).

20 Los geles de silicona se obtienen tradicionalmente mediante reticulación de una composición que comprende un poliorganosiloxano portador de al menos dos funciones vinilo por molécula, un poliorganohidrogenosiloxano portador de al menos dos funciones SiH por molécula, un poliorganosiloxano no funcionalizado y un catalizador de hidrosililación basado en platino. Estos geles de silicona mitad sólidos mitad líquidos se utilizan tradicionalmente para la protección de materiales electrónicos sensibles a las vibraciones, a los choques, a la temperatura y, de manera más general, a las agresiones físicas y químicas de la atmósfera ambiental. Para su empleo en esta aplicación, los geles de silicona encapsulan los componentes electrónicos ("encapsulado"). Los geles de silicona se utilizan también como
25 material médico básico, especialmente para la elaboración de prótesis, implantes o apósitos. Se utilizan también como adhesivo, en tanto que sus propiedades adherentes sean significativas, y como material amortiguador de choques.

Para todas estas aplicaciones, las propiedades físicas de estos geles se adaptan según la utilización haciendo variar los índices de restos siloxilo portadores de funciones Si-vinilo y SiH.

30 Sin embargo, uno de los problemas principales de este tipo de geles de silicona es el mantenimiento con el tiempo de las propiedades físicas tales como viscoelasticidad, debido especialmente a la débil integración en la matriz reticulada del poliorganosiloxano no funcionalizado, que por ello es fácilmente extraíble por lixiviación, conllevando un deterioro de los rendimientos del gel como, por ejemplo, las propiedades de adhesión. Es por esta razón que
35 tradicionalmente estos geles se obtienen a partir de una composición que comprende un alto porcentaje en peso de poliorganosiloxano no funcionalizado, del orden del 50% en peso en relación con el peso total de los constituyentes, con el fin de poder optimizar las propiedades viscoelásticas, especialmente para aplicaciones tales como la fabricación de prótesis. Además, a menudo se buscan propiedades adhesivas para utilizaciones específicas como, por ejemplo, en el campo médico o paramédico con aplicaciones de tipo apósitos.

40 Se conocen por la solicitud de patente europea nº 532.362 composiciones de gel de silicona que comprenden:

A. un poliorganosiloxano que comprende de 90 a 97% en moles de restos $D = R(CH_3)SiO_{2/2}$, de 0,1 a 2,5% en moles de restos $T = RSiO_{3/2}$ y de 0,1 a 4% en moles de restos terminales $M = (CH_3R)SiO_{1/2}$, con R = metilo, fenilo o $CF_3CH_2CH_2-$, y con la condición según la cual estos dos últimos agrupamientos R representan de 0,5 a 10% en moles del total de los agrupamientos R;

B. un polihidrogenoorganosiloxano que comprende al menos un SiH por molécula y que determina una relación SiH/SiVi comprendida entre 0,5 y 1,5, y

50 C. un catalizador basado en platino.

La búsqueda de autoadherencia para los geles de silicona no ha sido el motor de la invención descrita en esta solicitud. El POS B hidrogenado puede estar constituido por un POS de tipo poli(dimetilsiloxi)- α,ω -(dimetilhidrogenosiloxi) y eventualmente por un POS de tipo poli(dimetilsiloxi)(metilhidrogenosiloxi)- α,ω -(dimetilhidrogenosiloxi).
55

En esta solicitud, se ejemplifican sólo mezclas por una parte de POS α,ω -vinilo y fenilo sustituidos, y por otra parte de POS hidrogenados en las cadenas y en los extremos de las mismas. La viscosidad del POS A empleado es del orden de 1.000 mPa.s, mientras que la de los POS B utilizados para la preparación de geles es del orden de 100 mPa.s. La presencia de restos T ($SiO_{4/2}$, resina), presentes como promotores de la estabilidad física de geles a baja temperatura, es una de las características esenciales de esta proposición técnica anterior. Finalmente, ha de señalarse que no se hace alusión alguna al mantenimiento de las propiedades físicas con el tiempo del gel ni de ninguna propiedad adhesiva de los geles considerados.

65 En este estado de la técnica, es uno de los objetivos esenciales de la presente invención proporcionar composiciones de siliconas reticables en gel mediante hidrosililación, debiendo conducir dichas composiciones a geles de silicona dotados al menos de las cualidades esperadas en los productos de la técnica anterior, a saber: amortiguamiento, velocidad rápida de reticulación y factibilidad industrial. Estas cualidades buscadas en el marco de la invención deben ser

además mejores que las obtenidas hasta ahora. Finalmente, y sobre todo, se pretende conseguir geles de silicona que presenten propiedades de adherencia (de autoadherencia) mejoradas, que son particularmente deseables especialmente en aplicaciones de geles para aplicaciones médicas y paramédicas tales como apósitos, por citar algunas.

5 La solicitante ha empleado importantes medios de búsqueda y numerosos experimentos para conseguir este objetivo entre otros. Y al término de estos, ha tenido el mérito de encontrar, de manera totalmente sorprendente e inesperada, que conviene introducir en una composición estándar, capaz de reticular para formar un gel de silicona, un poliorganosiloxano monofuncional portador de un solo agrupamiento Si-aquenilo por molécula.

10 Es otro objetivo de la invención proporcionar geles que tengan propiedades físicas estables con el tiempo; es decir, un gel que no presente una degradación de sus propiedades físicas mediante lixiviación del poliorganosiloxano no funcionalizado.

15 Es otro objetivo incidental de la invención proporcionar una composición de silicona precursora de gel adhesivo que sea sencilla de preparar, económica, estable al almacenamiento y que sea fácil de utilizar para el usuario final, que aplica la composición justo antes de que se transforme en gel *in situ*.

20 Es otro objetivo incidental de la invención proporcionar un sistema precursor de gel de silicona adhesivo basado en una composición del tipo de la descrita anteriormente; dicho sistema debe ser una forma estable al almacenamiento y fácil de manipular y de utilizar para la preparación del gel.

Es otro objetivo incidental de la invención proporcionar aplicaciones de la composición anterior y del gel del que puede ser el origen.

25 - a modo de medios de encapsulación y de protección de unidades electrónicas ("encapsulado", concretamente, inmersión o también revestimiento o envainado);

- a modo de materiales médicos útiles, por ejemplo, para la fabricación de implantes, de prótesis, de cemento de ensamblaje o también para la fabricación de artículos ortopédicos o paramédicos (apósitos),

30 - a modo de mortero y/o de masilla de impermeabilización,

- y finalmente a modo de adhesivo.

35 Todos estos objetivos, entre otros, se consiguen mediante la presente invención, que se refiere a una composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación, caracterizada porque está constituida esencialmente por:

(A) al menos un poliorganosiloxano POS (I) que comprende:

40 a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (R)_2(H)SiO_{1/2}$ en los que los radicales R, idénticos o diferentes, corresponden a un agrupamiento alquilo lineal o ramificado C_1-C_6 eventualmente sustituido y/o a arilo sustituido o no, y

45 b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (R^1)_p(H)_qSiO_{2/2}$ en los que los radicales R^1 responden a la misma definición que R y $p = 1$ ó 2 , $q = 0$ ó 1 y $p + q = 2$;

con la condición según la cual el poliorganosiloxano POS (I) comprende al menos dos radicales SiH por molécula;

50 (B) al menos un poliorganosiloxano POS (II) que comprende:

55 a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (X)_s(R^2)_tSiO_{1/2}$ en los que los radicales R^2 responden a la misma definición que R, los radicales X corresponden a agrupamientos alqueno que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, preferiblemente agrupamientos vinilo, $s = 0$ ó 1 , $t = 2$ ó 3 y $s + t = 3$, y

b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (X)_u(R^3)_vSiO_{2/2}$ en los que los radicales R^3 responden a la misma definición que R, los radicales X corresponden a agrupamientos alqueno que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, preferiblemente agrupamientos vinilo, $u = 0$ ó 1 , $v = 1$ ó 2 y $u + v = 2$,

60 con la condición según la cual el poliorganosiloxano POS (II) comprende al menos dos radicales X por molécula;

(C) al menos un poliorganosiloxano monofuncional POS (III) esencialmente lineal, que tiene menos de 2% en moles de resto $T = RSiO_{3/2}$, preferiblemente menos de 1,5% y aún más preferiblemente menos de 1% en moles de resto $T = RSiO_{3/2}$, y que comprende por cada molécula un agrupamiento alqueno (X) que tiene de 2 a 6 átomos de carbono unido directamente a un átomo de silicio, preferiblemente un agrupamiento vinilo unido directamente a un átomo de silicio, comprendiendo dicho POS (III):

ES 2 291 927 T3

a) restos siloxilo terminales, idénticos o diferentes, de tipo $M = (X)_w(R^4)_xSiO_{1/2}$ en los que los radicales R^4 responden a la misma definición que R, $w = 0$ ó 1 , $x = 2$ ó 3 y $w + x = 3$; y

b) al menos un resto siloxilo $D = (X)_y(R^5)_zSiO_{2/2}$ en el que los radicales R^5 responden a la misma definición que R, $y = 0$ ó 1 , $z = 1$ ó 2 e $y + z = 2$,

(D) una cantidad eficaz de al menos un catalizador de la reacción de hidrosililación; y

(E) eventualmente al menos un poliorganosiloxano no funcionalizado POS (IV) que comprende:

a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (R^6)_3SiO_{1/2}$ en los que los radicales R^6 responden a la misma definición que R, y

b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (R^7)_2SiO_{2/2}$ en los que los radicales R^7 responden a la misma definición que R;

con la condición según la cual la cantidad de los constituyentes (A), (B), (C) y (E) se elige de manera que la relación molar r de átomos de hidrógeno unidos a silicio a radicales alqueno (X) unidos a silicio esté comprendida entre 0,2:1 y 5:1.

El empleo de estos POS específicamente seleccionados permite obtener geles de silicona de propiedades mejoradas, algunos de los cuales se van a enunciar a continuación.

En primer lugar, la velocidad de reticulación de estos geles es elevada, lo que responde a las exigencias de factibilidad y rentabilidad industrial, especialmente de la aplicación de “encapsulado” de componentes electrónicos sensibles.

Además, las propiedades viscoelásticas de los geles preparados a partir de composiciones según la invención corresponden bien al estado medio sólido/medio líquido buscado. Este estado es apropiado para procurar cualidades de amortiguamiento idóneas que permitan una perfecta absorción de los choques y las vibraciones.

Los geles obtenidos tienen además la ventaja de ser estables con el tiempo y a baja temperatura (hasta $-120^{\circ}C$), es decir, que mantienen sus propiedades físicas sin presentar una degradación de las propiedades físicas mediante lixiviación del poliorganosiloxano no funcionalizado.

Ha de destacarse que estas cualidades se adquieren por las composiciones y geles según la invención a pesar de la no presencia obligatoria de POS que comprende restos T, lo que va en contra de las enseñanzas de la técnica anterior.

Finalmente, y sobre todo, uno de los grandes intereses de las composiciones de la invención es que conducen a geles de silicona adherentes o autoadherentes necesarios en aplicaciones paramédicas tales como, por ejemplo, apósitos.

Es importante observar que esta ganancia de adhesión no se consigue en detrimento de otras propiedades de las composiciones y geles de la invención.

Preferiblemente, la cantidad de los constituyentes (A), (B), (C) y (E) se elige de manera que la relación molar r de átomos de hidrógeno unidos a silicio a radicales alqueno (X) unidos a silicio esté comprendida entre 0,5:1 y 1,5:1, y aún más preferiblemente sea igual a 1:1.

Preferiblemente, el catalizador de la reacción de hidrosililación está basado en platino.

En la práctica, los POS (I) empleados más deseablemente son los poliorganosiloxanos de tipo poli(dimetilsiloxi)(siloximetilhidrogeno)- α,ω -(dimetilhidrogenosiloxi) y los polidimetilsiloxanos- α,ω -(dimetilhidrogenosiloxi). Estos POS (I) son productos comerciales como, por ejemplo, productos de la gama de RHODORSIL® 626V; RHODORSIL® 620V y RHODORSIL® 628V de la compañía RHODIA, y están ampliamente dados a conocer, tanto en lo que se refiere a sus estructuras como a sus síntesis, en la bibliografía técnica.

Preferiblemente, el POS (I) es sensiblemente lineal, es decir comprende menos de 2% de resto $RSiO_{3/2}$, y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 10.000 mPa.s, preferiblemente de 6.000 mPa.s y aún más preferiblemente comprendida entre 5 y 5.000 mPa.s.

Según otra variante, el porcentaje en peso de grupos hidrógeno reactivos unidos directamente a un átomo de silicio está comprendido entre 1 y 35%.

Tratándose de POS (II), los empleados más deseablemente son polidimetilsiloxanos- α,ω -(dimetilvinilsiloxi) o los poliorganosiloxanos de tipo poli(dimetilsiloxi)(metilvinilsiloxi)- α,ω -(dimetilvinilsiloxi).

Estos POS (II) son productos comerciales como, por ejemplo, los productos de la gama RHODORSIL® 621V de la compañía RHODIA, y están ampliamente dados a conocer, tanto en lo que se refiere a sus estructuras como a sus síntesis, en la bibliografía técnica.

ES 2 291 927 T3

Preferiblemente, el POS (II) es sensiblemente lineal, es decir comprende menos de 1% de resto $\text{RSiO}_{3/2}$, y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 200.000 mPa.s, preferiblemente de 170.000 mPa.s y aún más preferiblemente comprendida entre 20 y 165.000 mPa.s.

- 5 Según otra variante, el porcentaje en peso de los grupos alquénico reactivos unidos directamente a un átomo de silicio está comprendido entre 0,025% y 3%.

Tratándose de POS (III) monofuncional, el agrupamiento alquénico unido directamente a un átomo de silicio está en el extremo de la cadena, portado por un resto siloxilo de tipo M, o bien pendiente, es decir, portado por un resto siloxilo de tipo D. Los empleados más deseablemente son los poliorganosiloxanos monofuncionales como los (dimetilvinilsiloxi)polidimetilsiloxanos o los poliorganosiloxanos de tipo poli(dimetilsiloxi)-(metilvinilsiloxi)- α,ω -(trimetilsiloxi).

Estos POS (III) son productos comerciales como, por ejemplo, productos de la gama Silopren® TP 3354 o Silopren® TP 3608 de la compañía GE Bayer.

- 15 Preferiblemente, el POS (III) posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 150.000 mPa.s y preferiblemente comprendida entre 20 y 100.000 mPa.s.

Tratándose de POS (IV) no funcionalizado, los empleados más deseablemente son aceites de polidimetilsiloxanos- α,ω -(trimetilsiloxi) o PDMS. Estos POS (IV) son productos comerciales como, por ejemplo, los productos de la gama RHODORSIL® 47V (por ejemplo, 47V20, 47V100, 47V500, 47V500, 47V12500 o 47V30000) de la compañía RHODIA, y están ampliamente dados a conocer, tanto en lo que se refiere a sus estructuras como a sus síntesis, en la bibliografía técnica.

- 25 Preferiblemente, el POS (IV) es sensiblemente lineal y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 50.000 mPa.s, preferiblemente comprendida entre 20 y 40.000 mPa.s.

El catalizador (D) es otro elemento importante de la composición según la invención. Preferiblemente, se trata de un complejo organometálico de platino o también de uno de los catalizadores basados en platino empleados tradicionalmente para la catálisis de reacciones de hidrosililación entre grupos SiH y grupos SiVi. A modo de ejemplos, se pueden citar el platino negro, el ácido cloroplatínico, un ácido cloroplatínico modificado por un alcohol, un complejo de ácido cloroplatínico con una olefina, un aldehído, un vinilsiloxano o un alcohol acetilénico, entre otros. La patente de EE.UU. n° 2.823.218 da a conocer un catalizador de hidrosililación del tipo ácido cloroplatínico y la patente de EE.UU. n° 3.419.593 se refiere a catalizadores formados mediante complejos de ácido cloroplatínico y organosilicona de tipo vinilsiloxano. Se dan a conocer complejos de platino e hidrocarburos útiles como catalizador de hidrosililación por las patentes de EE.UU. n° 3.159.601 y 3.159.662. La patente de EE.UU. n° 3.723.497 describe un acetilacetato de platino y la patente de EE.UU. n° 3.220.972 tiene como objeto catalizadores basados en alcoholato de platino.

- 40 Para el componente (D), se entiende por cantidad eficaz de al menos un catalizador de la reacción de hidrosililación la cantidad suficiente para cebar la reacción de hidrosililación. Referente a la cantidad catalíticamente eficaz para emplear, es evidente que el experto en la técnica del campo considerado es perfectamente capaz de determinar la cantidad óptima de catalizador para promover la reacción de hidrosililación. Esta cantidad depende especialmente de la naturaleza del catalizador y de los POS en cuestión. Para fijar las ideas, se puede indicar que estará comprendida entre 0,001 y 0,5% en peso con relación al peso total de la composición.

Para mejorar la estabilidad al almacenamiento de la composición según la invención, y para proporcionar a los usuarios una forma comercial fácilmente manipulable, se prevé un sistema de al menos dos componentes A y B que comprenden los constituyentes (A), (B), (C) y, eventualmente, el constituyente (E) de la composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación tal como la definida según la invención, teniendo como condición que el catalizador de la reacción de hidrosililación (D) esté separado del constituyente (B).

- 55 Para simplificar la utilización, es preferible proponer un sistema de dos componentes cuyas proporciones A:B estén comprendidas entre 10:100 y 100:10 y, preferiblemente, entre 40:60 y 60:40, y aún más preferiblemente de 50:50 partes en peso aproximadamente.

Tratándose de la preparación del gel, se puede precisar que la reticulación de la composición en gel ocurre a temperatura ambiente o después de calentamiento a temperaturas comprendidas entre 50 y 200°C, por ejemplo. En este contexto, las duraciones de reticulación necesarias están comprendidas, por ejemplo, entre varios minutos y 1 hora y 30 minutos. El gel adhesivo reticulado obtenido a partir de la composición descrita anteriormente forma un objeto de pleno derecho de la presente invención.

- 65 Tratándose de aplicaciones, la composición y el gel según la invención pueden utilizarse como medios amortiguadores de choques y de protección de componentes electrónicos o análogos ("encapsulado"). La composición y/o el gel pueden verse así en un recipiente que comprende elementos electrónicos sensibles montados sobre cualquier soporte, por ejemplo, de resina epóxido. Se trata de hecho de una inmersión de elementos frágiles en la composición de silicona.

ES 2 291 927 T3

La composición y el gel pueden encapsular igualmente componentes electrónicos sensibles con vistas a protegerlos mediante otros medios, por ejemplo, mediante envainado del revestimiento.

5 Teniendo en cuenta estas propiedades adhesivas particularmente significativas, el gel de silicona según la invención puede utilizarse también ventajosamente para la preparación de adhesivos, de material médico, preferiblemente del tipo de los que entran en la constitución de implantes, prótesis, cementos o análogos; de material paramédico, de productos de impermeabilización, de masillas o de productos de ensamblaje.

10 La presente invención se refiere igualmente, a modo de productos novedosos: a adhesivos, a materiales médicos y paramédicos tales como, por ejemplo, apósitos, y a medios amortiguadores de choques y de protección, a cementos, masillas o impermeabilizadores realizados a partir de este gel de silicona.

15 En estas aplicaciones, es posible explotar todas o parte de las propiedades ventajosas del gel y de la composición según la invención: gran velocidad de reticulación, estabilidad física (viscoelasticidad) a baja (hasta -120°C) y a alta temperatura, propiedades de amortiguamiento, cualidad de aislante especialmente con relación al aire y al agua, y finalmente y sobre todo, propiedades adhesivas.

20 Tratándose de aplicaciones, la composición y el gel según la invención pueden utilizarse como medios amortiguadores de choques y de protección de componentes electrónicos u análogos ("encapsulado"). La composición y/o el gel pueden verse así en un recipiente que comprende elementos electrónicos sensibles montados sobre cualquier soporte, por ejemplo, de resina epóxido. Se trata de hecho de una inmersión de elementos frágiles en la composición de silicona.

25 La composición y el gel pueden encapsular igualmente los compuestos electrónicos sensibles con vistas a protegerlos mediante otros medios, por ejemplo, envainado de revestimiento... Teniendo en cuenta estas propiedades adhesivas particularmente significativas, el gel de silicona según la invención puede utilizarse también ventajosamente para la preparación:

- 30 - de adhesivos.
- de material médico, preferiblemente del tipo de los que entran en la constitución de implantes, prótesis, cementos o análogos;
- 35 - de productos de impermeabilización, de masillas, de composición de sellado o
- de productos de ensamblaje.

40 La invención se refiere por tanto igualmente a la utilización del gel adhesivo reticulado del sistema con al menos dos componentes (A1) y (B1) según la invención, o de la composición de silicona reticuable en gel adhesivo mediante hidrosililación según la invención, en el campo:

- de adhesivos,
- 45 - de enlucidos,
- de masillas de impermeabilización,
- de la encapsulación y la protección de unidades electrónicas,
- 50 - de materiales para la fabricación de implantes y de prótesis,
- de amortiguadores de choques y de protección,
- de cementos de ensamblaje, y
- 55 - de apósitos.

60 Los ejemplos no limitantes siguientes muestran diversas posibilidades de formulación de composiciones según la invención, así como las características y las propiedades de los geles de silicona obtenidos mediante la reticulación de dichas composiciones.

Ejemplos

65 Las composiciones descritas se presentan en forma de dos componentes y la reticulación se efectúa después del mezclado de las dos partes denominadas A y B en una relación 50/50.

ES 2 291 927 T3

1) La lista siguiente describe las materias primas utilizadas en las composiciones de las partes A y B de este gel:

- POS (I) = aceite de poli(dimetilsiloxi)-(siloximetilhidrogeno)- α,ω -(dimetilhidrogeno-siloxi) o aceite de poli(dimetilsiloxi)- α,ω -(dimetilhidrogenosiloxi) de viscosidad 10 mPa.s que contiene aproximadamente 5 a 10% en peso de agrupamientos SiH,
- POS (II) = aceite de polidimetilsiloxano- α,ω -(dimetilviniloxi) de viscosidad 300 mPa.s que contiene aproximadamente 0,1% en peso de agrupamientos vinilo,
- POS (III) monofuncional = aceite de (metilvinilsiloxi)polidimetilsiloxano- α,ω -(trimetilsiloxi) de viscosidad 300 mPa.s y que contiene entre 0,5 y 0,13% en peso de agrupamiento vinilo y que contiene menos de 1% en moles de resto siloxilo T;
- POS (IV) = aceite de polidimetilsiloxano- α,ω -(trimetilsiloxi) de viscosidad 300 mPa.s;
- Catalizador (V) = complejo organometálico de platino utilizado como catalizador de reticulación; las concentraciones de este catalizador se dan en porcentaje en peso de Pt metálico de grado de oxidación 0 con relación a la masa total de la composición.

2) La tabla 1 describe las concentraciones de cada uno de estos constituyentes en las partes A y B

TABLA 1

Constitución de las composiciones ensayadas:

Composición	Parte A	Parte B
Constituyentes	Concentración en peso (%)	
POS (I) [SiH]	-	3
POS (II) [SiVi]	63	63
POS (III) [mono-SiVi]	25	24
POS (IV) [PDMS]	12	10
Catalizador (D)	0,01	-
Viscosidad mPa.s	3.500	3.500
Relación SiH/SiVI	1:1	1:1

3) Metodología de obtención de los geles:

Los geles se preparan mediante mezclado simple de los constituyentes de las composiciones en un reactor agitado y dispuesto a 25°C.

4) Propiedades físicas y de adherencia del gel obtenido

TABLA 2

Reticulación	A+B	Gel Rhodorsil® RT 8260 comparativo
Módulo viscoso G'' , Pa	1700	920
Módulo elástico G' , Pa	800	630
Ensayo de penetración (mm)	170	180
Ensayo de adhesión	Muy adhesivo	Adhesivo

ES 2 291 927 T3

Se han medido las propiedades viscoelásticas G' y G'' en un reómetro Haaake RS150 en las condiciones siguientes:

- temperatura: 120°C;
- barrido de frecuencia: 1 hertzio.

Se efectúa el ensayo de penetración según un ensayo análogo a la norma DIN ISO-2137 (peso del cono y la barra: 62,5 g).

El ensayo de adhesión consiste en una comparación cualitativa entre el gel comparativo (Rhodorsil® RT Gel 8260 vendido por la compañía Rhodia) y el gel según la invención.

El gel obtenido presenta una buena estabilidad con el tiempo a pesar de un porcentaje en peso de polidimetilsiloxano del orden del 10% en la composición (frente al 50% para las composiciones estándar).

Estos resultados muestran que el gel obtenido a partir de la composición presenta buenas propiedades físicas y una buena capacidad de adherencia.

REIVINDICACIONES

1. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación, **caracterizada** porque está constituida esencialmente por:

(A) al menos un poliorganosiloxano POS (I) que comprende:

a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (R)_2(H)SiO_{1/2}$ en los que los radicales R, idénticos o diferentes, corresponden a un agrupamiento alquilo lineal o ramificado C_1-C_6 eventualmente sustituido y/o a arilo sustituido o no, y

b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (R^1)_p(H)_qSiO_{2/2}$ en los que los radicales R^1 responden a la misma definición que R y $p = 1$ ó 2 , $q = 0$ ó 1 y $p + q = 2$;

con la condición según la cual el poliorganosiloxano POS (I) comprende al menos dos radicales SiH por molécula;

(B) al menos un poliorganosiloxano POS (II) que comprende:

a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (X)_s(R^2)_tSiO_{1/2}$ en los que los radicales R^2 responden a la misma definición que R, los radicales X corresponden a agrupamientos alqueno que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, preferiblemente agrupamientos vinilo, $s = 0$ ó 1 , $t = 2$ ó 3 y $s + t = 3$, y

b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (X)_u(R^3)_vSiO_{2/2}$ en los que los radicales R^3 responden a la misma definición que R, los radicales X corresponden a agrupamientos alqueno que tienen de 2 a 6 átomos de carbono, preferiblemente agrupamientos vinilo, $u = 0$ ó 1 , $v = 1$ ó 2 y $u + v = 2$,

con la condición según la cual el poliorganosiloxano POS (II) comprende al menos dos radicales X por molécula;

(C) al menos un poliorganosiloxano monofuncional POS (III) esencialmente lineal, que tiene menos de 2% en moles de resto $T = RSiO_{3/2}$, preferiblemente menos de 1,5% y aún más preferiblemente menos de 1% en moles de resto $T = RSiO_{3/2}$, y que comprende por cada molécula un agrupamiento alqueno (X) que tiene de 2 a 6 átomos de carbono unido directamente a un átomo de silicio, preferiblemente un agrupamiento vinilo unido directamente a un átomo de silicio, comprendiendo dicho POS (III):

a) restos siloxilo terminales, idénticos o diferentes, de tipo $M = (X)_w(R^4)_xSiO_{1/2}$ en los que los radicales R^4 responden a la misma definición que R, $w = 0$ ó 1 , $x = 2$ ó 3 y $w + x = 3$; y

b) al menos un resto siloxilo $D = (X)_y(R^5)_zSiO_{2/2}$ en el que los radicales R^5 responden a la misma definición que R, $y = 0$ ó 1 , $z = 1$ ó 2 e $y + z = 2$,

(D) una cantidad eficaz de al menos un catalizador de la reacción de hidrosililación; y

(E) eventualmente al menos un poliorganosiloxano no funcionalizado POS (IV) que comprende:

a) restos siloxilo terminales de tipo $M = (R^6)_3SiO_{1/2}$ en los que los radicales R^6 responden a la misma definición que R, y

b) restos siloxilo, idénticos o diferentes, de tipo $D = (R^7)_2SiO_{2/2}$ en los que los radicales R^7 responden a la misma definición que R;

con la condición según la cual la cantidad de los constituyentes (A), (B), (C) y (E) se elige de manera que la relación molar r de átomos de hidrógeno unidos a silicio a radicales alqueno (X) unidos a silicio esté comprendida entre 0,2:1 y 5:1.

2. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según la reivindicación 1, en la que la relación molar r está comprendida entre 0,5: 1 y 1,5:1.

3. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones precedentes, en la que la relación molar r es de 1:1.

4. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones precedentes, en la que los radicales R^1 , R^2 , R^3 , R^4 , R^5 , R^6 , R^7 y R^8 son agrupamientos metilados.

5. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el catalizador de la reacción de hidrosililación está basado en platino.

ES 2 291 927 T3

6. Composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones precedentes, en la que:

- el POS (I) es sensiblemente lineal y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 10.000 mPa.s, preferiblemente de 6.000 mPa.s y aún más preferiblemente comprendida entre 5 y 5.000 mPa.s;

- el POS (II) es sensiblemente lineal y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 200.000 mPa.s, preferiblemente de 170.000 mPa.s y aún más preferiblemente comprendida entre 20 y 165.000 mPa.s;

- el POS (III) posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 150.000 mPa.s y preferiblemente comprendida entre 20 y 100.000 mPa.s; y/o

- el POS (IV) es sensiblemente lineal y posee una viscosidad dinámica inferior o igual a 50.000 mPa.s, preferiblemente comprendida entre 20 y 40.000 mPa.s.

7. Sistema de al menos dos componentes (A1) y (B1) que comprenden los constituyentes (A), (B), (C), (D) y, eventualmente, el constituyente (E) de la composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones 1 a 6, que tiene como condición que el catalizador de la reacción de hidrosililación (D) esté separado del constituyente (B).

8. Gel adhesivo reticulado obtenido mediante reticulación de la composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones 1 a 6, o mediante reticulación del sistema de al menos dos componentes (A1) y (B1) según la reivindicación 7.

9. Utilización del gel adhesivo reticulado según la reivindicación 8, del sistema de al menos dos componentes (A1) y (B1) según la reivindicación 7 o de la composición de silicona reticulable en gel adhesivo mediante hidrosililación según una de las reivindicaciones 1 a 6 en el campo:

- de adhesivos,
- de enlucidos,
- de masillas de impermeabilización,
- de la encapsulación y la protección de unidades electrónicas,
- de materiales para la fabricación de implantes y de prótesis,
- de amortiguadores de choques y de protección,
- de cementos de ensamblaje, y
- de apósitos.