



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 330 585**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07251830 .1**

96 Fecha de presentación : **01.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1852468**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2007**

54 Título: **Procedimiento para formar un gel de silicona resistente al fundente.**

30 Prioridad: **02.05.2006 JP 2006-128537**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.12.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.12.2009

73 Titular/es: **Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.**
6-1, Ohtemachi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo, JP

72 Inventor/es: **Ikeno, Masayuki;**
Tanaka, Miyuki y
Sato, Kazuyasu

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 330 585 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

Procedimiento para formar un gel de silicona resistente al fundente.

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

La presente invención versa acerca de un procedimiento para mejorar la resistencia de un gel de silicona al fundente y de una composición de gel de silicona resistente al fundente usado en tal procedimiento.

2. Descripción de la técnica anterior

Los productos geloideos curados de siliconas (organopolisiloxanos) (aludidos en lo sucesivo como “geles de silicona”) presentan propiedades de aislamiento eléctrico excelentes, una excelente estabilidad de las propiedades eléctricas y una flexibilidad superior. En consecuencia, se usan de forma generalizada para la encapsulación y el sellado de componentes eléctricos y electrónicos. En particular, son usados como materiales de revestimiento para cubrir elementos de circuitos de control, como los transistores de potencia, los CI y los condensadores, protegiendo con ello los elementos de averías térmicas y mecánicas. Existen muchos ejemplos convencionales de composiciones curables de organopolisiloxanos de adición que pueden usarse para formar estos geles de silicona. Por ejemplo, es de conocimiento generalizado la producción de un gel de silicona que usa la reacción de adición entre un organopolisiloxano que contiene grupos vinilo enlazados a átomos de silicio, y un organohidrogenopolisiloxano que contiene átomos de hidrógeno enlazados a átomos de silicio en presencia de un catalizador basado en el platino (véanse referencias de patentes 1 a 7).

Sin embargo, en años recientes, para prevenir la contaminación ambiental ha habido una tendencia hacia la minimización de la limpieza de los sustratos usados para los componentes eléctricos y electrónicos, como los sustratos de CI. En consecuencia, las probabilidades de contacto directo entre el fundente residual para soldadura dejado en la superficie del sustrato y la composición de silicona curable de adición usada para sellar el sustrato han aumentado significativamente, lo que ha dado por resultado problemas causados por el fundente para soldadura, como la inhibición del curado, la falta de curado en la superficie de contacto con el sustrato y una reducción de la dureza del producto curado. Los geles de silicona tienen una densidad de reticulación sumamente baja y, por lo tanto, son particularmente propensos a la inhibición del curado causada por el fundente para soldadura. Las contramedidas tomadas para mejorar esta situación de la inhibición del curado de las composiciones de geles de silicona causada por el fundente para soldadura incluyen las técnicas desveladas en las publicaciones de patente enumeradas más abajo. La referencia de patente 8 desvela el uso de hexametildisilazano. La referencia de patente 9 desvela el uso de un silil acetal de cetena. La referencia de patente 10 desvela el uso de un organopolisiloxano que comprende una estructura ramificada. La referencia de patente 11 desvela el uso de un organopolisiloxano en el que del 5 al 30% mol de los grupos terminales moleculares son grupos trivinilsililo. Sin embargo, el uso de aditivos introduce diferentes problemas, incluida la degradación de los aditivos mediante hidrólisis durante el almacenaje de la composición, y la volatilización de los aditivos durante el proceso de curado en caliente. Además, el uso de un organopolisiloxano específico suscita también problemas en términos de una versatilidad reducida y de viabilidad económica.

La referencia de patente 12 desvela una composición de gel de silicona que comprende un organopolisiloxano en el que una media de 0,15 a 0,35% mol de los grupos orgánicos con enlace atómico son grupos alqueno, un organopolisiloxano no funcional, un organohidrogenopolisiloxano que comprende una media de 2 átomos de hidrógeno con enlace atómico dentro de cada molécula, y un catalizador de reacción de adición. Un ejemplo 1 en la referencia de esta patente describe un gel de silicona que comprende un organopolisiloxano que contiene grupos vinilo de cadena lateral, un organohidrogenopolisiloxano que contiene grupos SiH en los terminales moleculares, y organopolisiloxano no funcional. Sin embargo, el gel de silicona obtenido tras el curado de esta composición no presenta una resistencia adecuada al fundente para soldadura.

[Referencia de patente 1] GB 1 373 055 A

[Referencia de patente 2] GB 1 582 081 A

[Referencia de patente 3] GB 2 004 902 A

[Referencia de patente 4] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 56-143241

[Referencia de patente 5] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 62-39658

[Referencia de patente 6] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 63-35655

[Referencia de patente 7] USP 4.771.119

[Referencia de patente 8] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 62-290754

ES 2 330 585 T3

[Referencia de patente 9] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 63-165455

[Referencia de patente 10] Publicación japonesa expuesta al público (kokai) N° Sho 63-246856

5 [Referencia de patente 11] EP 0 471 475 A2

[Referencia de patente 12] USP 5.571.853

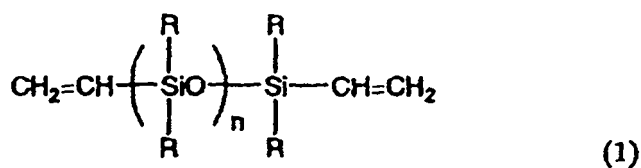
10 Resumen de la invención

En consecuencia, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de un gel de silicona curable que no sufre pérdida alguna en curabilidad si se aplica en una ubicación en el que existe fundente para soldadura, y que puede ser usado de forma efectiva como material protector o material aislante para un CI o cableado o similares, y también proporcionar un procedimiento para mejorar la resistencia de un gel de silicona al fundente mediante el uso de tal composición, y un procedimiento para formar un gel de silicona resistente al fundente usando tal composición.

Como resultado de intensa investigación que tenía por objetivo la consecución del objeto anterior, los inventores de la presente invención descubrieron que un gel de silicona obtenido tras el curado de una composición descrita más abajo presentaba excelente resistencia al fundente para soldadura, y, por lo tanto, fueron capaces de completar la presente invención.

En otras palabras, un primer aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento para formar un gel de silicona resistente al fundente que comprende aplicar una composición de gel de silicona curable que comprende:

- (A) 100 partes en masa de un organopolisiloxano terminado en diorganovinilsiloxi representado por una fórmula general (1) mostrada a continuación y que tiene una viscosidad a 25°C dentro de un intervalo entre 50 y 50.000 mPa·s:



[en la que R representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene ningún enlace alifático insaturado y n representa un número entre 50 y 1.000],

- (B) de 10 a 200 partes en masa de un organopolisiloxano no funcional con una viscosidad a 25°C dentro de un intervalo entre 20 y 10.000 mPa·s e inferior a la viscosidad a 25°C del componente (A),
- (C) un organohidrogenopolisiloxano que contiene una media de tres o más átomos de hidrógeno enlazados a átomos de silicio dentro de cada molécula, en cantidad suficiente para que el número de moles de átomos de hidrógeno enlazados a átomos de silicio dentro de este componente (C) esté dentro de un intervalo entre 0,4 y 3,0 moles por 1 mol de grupos vinilo con enlace atómico de silicio dentro del componente (A) de organopolisiloxano, y
- (D) una cantidad catalítica de un catalizador de reacción de hidrosililación en una ubicación en la que existe fundente para soldadura, y curarla ahí.

La composición de la presente invención es resistente a la inhibición del curado y es capaz de formar un gel de silicona con las propiedades deseadas, incluso cuando es aplicado y cura en una ubicación en la que existe fundente residual para soldadura. En consecuencia, la composición es útil para la encapsulación y el sellado de componentes eléctricos y electrónicos, y es particularmente útil como material de revestimiento para cubrir elementos de circuitos de control, como los transistores de potencia, los CI y los condensadores, protegiendo con ello los elementos de averías térmicas y mecánicas.

65 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

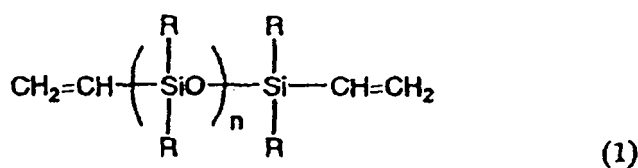
Lo que sigue es una descripción más detallada de la presente invención.

ES 2 330 585 T3

Composición de gel de silicona curable

Componente (A)

5 El organopolisiloxano del componente (A) es un diorganopolisiloxano de cadena recta representado por la fórmula general (1) mostrada a continuación, en la que la cadena principal está formada de unidades repetitivas de diorganosiloxano y ambos terminales de la cadena molecular están bloqueados con grupos diorganovinilsiloxi (en esta descripción, la expresión “grupo organo-” se refiere a grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene ningún enlace alifático insaturado). En una composición de gel de silicona curable de la presente invención, para mejorar la resistencia al fundente, es importante que el componente (A) que actúa como polímero base sea una estructura de cadena de siloxano de cadena recta formada de unidades repetitivas bifuncionales de diorganosiloxano, en la que todas las unidades de siloxano monofuncional que constituyen los terminales de la cadena molecular contienen un grupo vinilo enlazado al átomo terminal de silicio.



15 En la fórmula general (1), R representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que excluye grupos de hidrocarburos alifáticos insaturados como los grupos alquenoilo, y los ejemplos específicos incluyen los grupos alquilo como el grupo metilo, el grupo etilo, el grupo propilo, el grupo butilo, el grupo pentilo, el grupo hexilo, el grupo ciclohexilo o el grupo heptilo; los grupos arilo como el grupo fenilo, el grupo toliilo, el grupo xililo o el grupo naftilo; los grupos aralquilo como el grupo bencilo o el grupo fenetilo; y los grupos alquilo halogenados como el grupo clorometilo, el grupo 3-cloropropilo o el grupo 3,3,3-trifluoropropilo. n representa un número entre 50 y 1.000.

20 La viscosidad a 25°C de este organopolisiloxano está dentro de un intervalo entre 50 y 50.000 mPa·s, y está preferentemente entre 100 y 10.000 mPa·s.

Componente (B)

25 El organopolisiloxano no funcional del componente (B) es, por ejemplo, un organopolisiloxano no funcional de cadena recta o ramificado, y preferentemente un organopolisiloxano no funcional de cadena recta, representado por una fórmula (2) de composición media mostrada a continuación:



30 [en la que R¹ representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que excluye grupos de hidrocarburos alifáticos insaturados como los grupos alquenoilo, y a es un número que satisface 0 < a < 3, y que es preferentemente un número dentro del intervalo entre 1,95 y 2,2, y aún más preferentemente entre 1,98 y 2,05]. La expresión “no funcional” significa que este organopolisiloxano no contiene ningún grupo funcional que contribuya a la reacción de adición entre los grupos alquenoilo dentro del componente (A) y los grupos hidrosililo (grupo SiH) dentro del componente (B).

35 Los ejemplos del grupo R¹ en la fórmula anterior incluyen los mismos grupos enumerados más arriba en relación con el grupo R. Los ejemplos específicos de los organopolisiloxanos no funcionales incluyen los diorganopolisiloxanos con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos triorganosiloxi (aquí, la expresión “grupo organo-” es como se definió más arriba para el componente (A)), como el dimetilpolisiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de dimetilsiloxano y difenilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de dimetilsiloxano y metilfenilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos dimetilfenilsiloxi.

40 El componente (B) actúa como plastificante dentro de la composición de la presente invención, y la dureza del producto curado gelaideo generado tras el curado de la composición puede ser regulada ajustando la cantidad del componente (B) en la mezcla. Según aumenta la cantidad del componente (B) en la mezcla, disminuye la dureza del producto curado gelaideo, produciéndose un producto más blando. Si la cantidad del componente (B) en la mezcla es demasiado pequeña, entonces el producto curado gelaideo no puede ser ablandado de forma adecuada, mientras que si la cantidad en la mezcla es demasiado grande, el componente (B) puede exudarse del producto curado gelaideo.

45 La viscosidad del componente (B) a 25°C está dentro de un intervalo entre 20 y 10.000 mPa·s, y está preferentemente entre 20 y 8.000 mPa·s, y aún más entre 50 y 5.000 mPa·s. Preferentemente, la viscosidad del componente (B) es inferior a la del componente (A).

ES 2 330 585 T3

La cantidad del componente (B) en la mezcla está preferentemente dentro de un intervalo entre 10 y 200 partes en masa, y aún más preferentemente entre 50 y 100 partes en masa, por 100 partes en masa del componente (A).

Componente (C)

El componente (C) es un organohidrogenopolisiloxano que contiene una media de 3 o más átomos de hidrógeno enlazados con átomos de silicio (concretamente, grupos hidrosililo representados por SiH) dentro de cada molécula, y actúa como agente reticulante dentro de la composición de la presente invención.

No existen restricciones particulares sobre la estructura molecular del organohidrogenopolisiloxano del componente (C), y pueden usarse estructuras de cadena recta, cíclicas, de cadena ramificada o de red tridimensional (de tipo resina), pero el organohidrogenopolisiloxano debe contener una media de 3 o más átomos de hidrógeno enlazados con átomos de silicio (grupos hidrosililo representados por SiH) dentro de cada molécula, y preferentemente contiene al menos 3 grupos SiH dentro de cada molécula. Típicamente, el organohidrogenopolisiloxano contiene una media de 3 a 200, y preferentemente de 3 a 150, y aún más preferentemente de 4 a 100 grupos SiH dentro de cada molécula.

Los ejemplos de este organohidrogenopolisiloxano incluyen compuestos representados por una fórmula (3) de composición media mostrada a continuación:



En la fórmula (3) anterior, R^2 representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene enlace alifático insaturado alguno, que preferentemente contiene de 1 a 10 átomos de carbono, y que está enlazado a un átomo de silicio. Los ejemplos específicos de grupos hidrocarburo monovalentes sustituidos o sin sustituir de este grupo R^2 incluyen grupos alquilo como el grupo metilo, el grupo etilo, el grupo propilo, el grupo isopropilo, el grupo butilo, el grupo isobutilo, el grupo tertbutilo, el grupo pentilo, el grupo neopentilo, el grupo hexilo, el grupo ciclohexilo, el grupo octilo, el grupo nonilo o el grupo decilo; los grupos arilo como el grupo fenilo, el grupo toliilo, el grupo xililo o el grupo naftilo; los grupos aralquilo como el grupo bencilo, el grupo feniletilo o el grupo fenilpropilo; y los grupos en los que una porción o la totalidad de los átomos de hidrógeno en un grupo mencionado anteriormente ha sido sustituida con un átomo del grupo halógeno, como un átomo de flúor, de bromo o de cloro, como un grupo clorometilo, un grupo cloropropilo, un grupo bromoetilo o un grupo trifluoropropilo. El grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir de R^2 es preferentemente un grupo alquilo o un grupo arilo, y lo más preferente es que sea un grupo metilo o un grupo fenilo. Además, b es un número positivo dentro de un intervalo de 0,7 a 2,1, c es un número positivo dentro de un intervalo de 0,001 a 1,0, y $b+c$ es un número positivo dentro de un intervalo de 0,8 a 3,0. Además, b está preferentemente dentro de un intervalo de 1,0 a 2,0, c está preferentemente entre 0,01 y 1,0, y $b+c$ está preferentemente dentro de un intervalo de 1,5 a 2,5.

La media de 3 o más grupos SiH dentro de cada molécula, que preferentemente incluye al menos 3 grupos SiH dentro de cada molécula, puede ubicarse en los terminales de la cadena molecular o en posiciones no terminales dentro de la cadena molecular, o puede ubicarse también en ambas posiciones. Además, la estructura molecular de este organohidrogenopolisiloxano puede ser una cualquiera de entre cadena recta, cíclica, de cadena ramificada o de red tridimensional, aunque el número de átomos de silicio dentro de cada molécula (es decir, el grado de polimerización) está típicamente dentro de un intervalo de 2 a 300, y está preferentemente entre 3 y 150, y aún más preferentemente entre 4 y 100. El organohidrogenopolisiloxano es típicamente un líquido a temperatura ambiente (25°C), con una viscosidad a 25°C que está típicamente dentro de un intervalo entre 0,1 y 1.000 mPa·s, preferentemente entre 0,5 y 1.000 mPa·s, y aún más preferentemente entre 5 y 500 mPa·s.

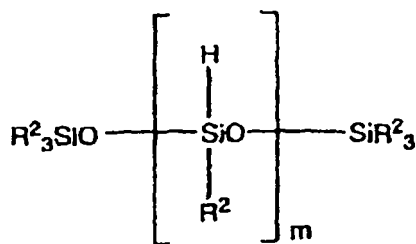
Dado que el organohidrogenopolisiloxano del componente (C) contiene una media global de 3 o más grupos SiH por molécula, el componente puede incluir también organohidrogenopolisiloxanos que contienen únicamente 1 o 2 grupos SiH dentro de cada molécula.

Los ejemplos específicos del organohidrogenopolisiloxano del componente (C) incluyen el 1,1,3,3-tetrametildisiloxano, el 1,3,5,7-tetrametilciclotetrasiloxano, el tris(hidrogenodimetilsiloxi)metilsilano, el tris(hidrogenodimetilsiloxi)fenilsilano, el metilhidrogenociclopolisiloxano, los copolímeros cíclicos de metilhidrogenosiloxano y de dimetilsiloxano, el metilhidrogenopolisiloxano con ambos terminales de cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de dimetilsiloxano y de metilhidrogenosiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, el dimetilpolisiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos dimetilhidrogenosiloxi, los copolímeros de dimetilsiloxano y de metilhidrogenosiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos dimetilhidrogenosiloxi, los copolímeros de metilhidrogenosiloxano y de difenilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de metilhidrogenosiloxano, de difenilsiloxano y de dimetilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de metilhidrogenosiloxano, de metilfenilsiloxano y de dimetilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, los copolímeros de metilhidrogenosiloxano, de dimetilsiloxano y de difenilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos dimetilhidrogenosiloxi, los copolímeros de metilhidrogenosiloxano, de dimetilsiloxano y de metilfenilsiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos dimetilhidrogenosiloxi, los copolímeros formados de unidades de $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$, unidades de $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ y unidades de $SiO_{4/2}$, los copolímeros formados de unidades de $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ y unidades de $SiO_{4/2}$, y los copolímeros formados de unidades de $(CH_3)HSiO_{1/2}$, unidades de $SiO_{4/2}$ y unidades de $(C_6H_5)_3SiO_{1/2}$, al igual que los compuestos

ES 2 330 585 T3

en los que una porción o la totalidad de los grupos metilo en un compuesto descrito arriba ha sido sustituida o con otros grupos alquilo como los grupos etilo o los grupos propilo, o con grupos fenilo o similares.

De estos compuestos, se prefieren los organohidrogenopolisiloxanos en los que las unidades bifuncionales de siloxano de la cadena principal son todas unidades de organohidrogenosiloxano y en las que ambos terminales están bloqueados con grupos triorganosiloxi (aquí, un "grupo organo-" es como se definió más arriba para los componentes (A) y (B), es decir, un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene ningún enlace alifático insaturado), como el metilhidrogenopolisiloxano con ambos terminales bloqueados con grupos trimetilsiloxi, dado que proporcionan una mejora favorable en la resistencia al fundente. Concretamente, se prefieren organohidrogenopolisiloxanos representados por una fórmula general:



en la que los grupos R^2 son como se ha definido más arriba y m es un número medio entre 3 y 198.

La cantidad del componente (C) en la mezcla debe ser suficiente para que por cada mol de grupos de vinilo enlazados con átomos de silicio dentro del componente (A), el número de moles de átomos de hidrógeno enlazados con átomos de silicio dentro del componente (C) esté dentro de un intervalo de 0,4 a 3,0 moles, preferentemente de 0,4 a 2,5 moles, y aún más preferentemente de 0,5 a 2,0 moles. Si esta cantidad de átomos de hidrógeno es menor de 0,4, la composición puede no curar de forma satisfactoria. Además, si la cantidad de átomos de hidrógeno supera los 3,0 moles, la resistencia al calor del producto curado puede deteriorarse significativamente.

Componente (D)

No existen restricciones particulares en cuanto al catalizador de la reacción de hidrosililación del componente (D), con la condición de que acelere la reacción de adición (la reacción de hidrosililación) entre la organopolisiloxano que contiene grupos vinilo del componente (A) y el organohidrogenopolisiloxano del componente (C). Como componente (D) pueden usarse catalizadores convencionales de la reacción de hidrosililación. Los ejemplos específicos de catalizadores adecuados incluyen el ácido cloroplátinico, el ácido cloroplátinico modificado con alcohol, los compuestos de coordinación del ácido cloroplátinico con olefinas, vinilsiloxano o compuestos de acetileno, el tetraquis(trifenilfosfina) paladio y el clorotris(trifenilfosfina)rodio. De estos, se prefieren los compuestos basados en el platino.

La cantidad añadida del componente (D) solo hace falta que sea suficiente para que sea efectiva como catalizador de la reacción de hidrosililación, y la cantidad puede ser alterada en conformidad con la tasa de curado deseada. Calculada como la masa del elemento metálico catalítico con respecto a la masa combinada de los componentes (A), (B) y (C), la cantidad de catalizador está típicamente dentro de un intervalo de 0,1 a 1.000 ppm, preferentemente de 1 a 500 ppm, y aún más preferentemente de 10 a 100 ppm. Si la cantidad es demasiado grande, la reacción resulta indeseable desde un punto de vista económico.

Componentes opcionales

Además de los componentes (A) a (D) descritos más arriba, pueden también añadirse otros componentes opcionales a la composición de la presente invención según se requiera, con la condición de que tal adición no perjudicar el objeto de la presente invención. Por ejemplo, puede usarse cualquiera de los compuestos agentes retardadores convencionales que exhiba un efecto inhibitor del curado sobre el catalizador de la reacción de adición. Los ejemplos específicos de estos compuestos incluyen los compuestos que contienen fósforo, como la trifenilfosfina, los compuestos que contienen nitrógeno, como la tributilamina, la tetrametiletildiamina y el benzotriazol, al igual que los compuestos que contienen azufre, los compuestos basados en el acetileno, los compuestos que contienen 2 o más grupos alqueno, los compuestos hidroperoxi y los derivados del ácido maleico. El grado del efecto de retardo del curado causado por el compuesto del agente retardador varía considerablemente dependiendo de la estructura química del agente retardador usado, y, en consecuencia, la cantidad añadida es preferible ajustarla a la cantidad óptima para ese agente retardador particular. Generalmente, si la cantidad añadida es demasiado pequeña, la estabilidad de almacenamiento a largo plazo de la composición a temperatura ambiente puede ser deficiente, mientras que si la cantidad añadida es demasiado grande existe el peligro de que el proceso de curado pueda verse perjudicado.

Los ejemplos de otros componentes opcionales incluyen materiales inorgánicos de carga como la sílice cristalina, materiales huecos de carga, silsesquioxanos, dióxido de titanio azufrado, óxido de magnesio, óxido de cinc, óxido de hierro, hidróxido de aluminio, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, carbonato de cinc, mica estratificada,

ES 2 330 585 T3

negro de humo, tierra de diatomeas y fibra de vidrio; y materiales de carga como los descritos más arriba que han sido sometidos a un tratamiento superficial con un compuesto organosilícico, como un compuesto organoalcoxisilano, un compuesto organoclorosilano, un compuesto organosilazánico, o un compuesto de siloxano de bajo peso molecular. Además, también pueden añadirse polvos de caucho de silicona y polvos de resina de silicona.

5

Adicionalmente, pueden añadirse también como componentes opcionales aditivos resistentes al calor, pigmentos, tintes y agentes antimoho y similares.

10 La composición de la presente invención forma un gel de silicona tras el curado. En esta descripción, la expresión “gel de silicona” describe un producto curado con una densidad de reticulación reducida que comprende un organopolisiloxano como componente principal, en el que el valor de penetración (o valor de consistencia) (de cono de 1/4) medido de acuerdo con JIS K2220 está dentro de un intervalo de 20 a 200, preferentemente de 15 a 200, y aún más preferentemente de 20 a 150. Esto corresponde a un valor de dureza del caucho medido de acuerdo con un JIS K6301 de cero, lo que indica que el gel no presenta dureza de caucho efectiva (y que, por lo tanto, es blando). En este
15 respecto, el gel de silicona de la presente invención difiere de lo que se denomina productos curados de caucho de silicona (elastómeros de tipo caucho).

La composición de la presente invención es curada y convertida en un gel de silicona o bien dejándola reposar durante aproximadamente 24 horas a temperatura ambiente (aproximadamente 25°C), o calentando a una temperatura de 40 a 150°C.

20

Usos

La composición de la presente invención puede ser usada para ser aplicada y curar dentro de emplazamientos donde existe fundente para soldadura. En otras palabras, aunque la tendencia hacia la minimización de la limpieza de los sustratos para los circuitos eléctricos y electrónicos, como los sustratos de CI, ha aumentado la probabilidad de que exista fundente residual para soldadura en la superficie de estos sustratos durante los procesos de montaje de semiconductores, la composición de la presente invención puede seguir siendo aplicada y curándose dentro de estos emplazamientos en los que existe fundente para soldadura, formando con ello un revestimiento que sella, aísla y protege los componentes subyacentes, además de absorber las vibraciones y los golpes mecánicos. Cuando se usa de esta manera, la composición de la presente invención presenta una excelente resistencia al fundente, no sufre inhibición alguna al curado y es capaz de sellar y de cubrir el sustrato de manera estable, sin pérdida alguna de las excelentes propiedades de aislamiento eléctrico, de la excelente estabilidad de las propiedades eléctricas y con la flexibilidad superior esperada de un gel de silicona.

35

En consecuencia, al curar la composición, el nivel de resistencia al fundente del gel de silicona puede ser mejorado, y puede formarse un gel de silicona con una excelente resistencia al fundente.

Los ejemplos de los componentes del fundente influyen los ácidos de resinas, como el ácido abiético, el ácido dextropimárico y el ácido levopimárico, al igual que los hidroclouros de aminas y similares.

40

Ejemplos

En la descripción siguiente, los valores de viscosidad se refieren a valores medidos a 25°C. Además, las proporciones SiH/SiVi se refieren a proporciones molares.

45

Ejemplo 1

(a) 100 partes en masa de un dimetripolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos dimetilvinilsiloxi, y con una viscosidad de 5.000 mPa·s,

50

(b) 100 partes en masa de un dimetripolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 100 mPa·s,

55

(c) 0,32 partes en masa de un metilhidrogenopolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 250 mPa·s (cantidad de átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio = 1,08% en masa; número de esos átomos de hidrógeno dentro de cada molécula: una media de aproximadamente 45) (la proporción molar de los átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio dentro de este componente (c) con respecto a los grupos vinilo con enlace atómico a silicio dentro del componente (a), es decir, SiH/SiVi = 0,57),

60

(d) 0,1 partes en masa de 1-etinilciclohexanol, y

(e) un complejo de ácido cloroplatínico y diviniltetrametildisiloxano en cantidad suficiente como para proporcionar una masa del metal platino, con respecto a la masa combinada de todos los componentes, de 5 ppm

65

se mezclaron conjuntamente para preparar una composición A.

ES 2 330 585 T3

Prueba para evaluar la resistencia al fundente

En primer lugar, la composición preparada fue curada calentando a 120°C durante 60 minutos, formándose así un producto de gel transparente. La dureza (valor de penetración) de este gel se midió usando un penetrómetro prescrito en JIS K2220 (un cono de escala 1/4).

Subsiguientemente, se preparó un fundente disolviendo ácido abiético en tolueno para formar una solución al 10%. Se añadió esta solución a la composición preparada en cantidad suficiente para que la concentración de ácido abiético dentro de la composición fuera de 300 ppm, se curó la composición calentando a 120°C durante 60 minutos, y la dureza (valor de penetración) del producto de gel se midió usando un penetrómetro prescrito en JIS K2220 (un cono de escala 1/4).

Los resultados se muestran en la Tabla 1.

15 Ejemplo 2

Con las excepciones de alterar la cantidad del componente (b) a 50 partes en masa y de alterar la cantidad del componente (c) a 0,34 partes en masa ($\text{SiH/SiVi} = 0,62$), se preparó una composición B de la misma manera que en el ejemplo 1.

La resistencia al fundente de la composición preparada se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

25 Ejemplo comparativo 1

Con las excepciones de no añadir el componente (b) y de alterar la cantidad del componente (c) a 0,22 partes en masa ($\text{SiH/SiVi} = 0,4$), se preparó una composición C de la misma manera que en el ejemplo 1.

La resistencia al fundente de la composición preparada se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

35 Ejemplo comparativo 2

100 partes en masa de un dimetilpolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 1.000 mPa·s, en las que el 99,6% mol de las unidades de diorganosiloxano que constituyen la cadena principal son unidades de dimetilsiloxano y en las que el 0,4% mol restante son unidades de vinilmetilsiloxano,

85 partes en masa de un dimetilpolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 1.000 mPa·s,

45 4,86 partes en masa de un metilpolisiloxano con átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio en ambos terminales de la cadena molecular y con una viscosidad a 25°C de 18 mPa·s (cantidad de átomos de átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio = 0,13% en masa; número de esos átomos de hidrógeno dentro de cada molécula: una media de 2) ($\text{SiH/SiVi} = 1,15$),

50 0,1 partes en masa de 1-etinilciclohexanol, y

un complejo de ácido cloroplatínico y diviniltetrametildisiloxano en cantidad suficiente como para proporcionar una masa del metal platino, con respecto a la masa combinada de todos los componentes, de 5 ppm

55 se mezclaron conjuntamente para preparar una composición D.

La resistencia al fundente de la composición preparada se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo comparativo 3

65 100 partes en masa de un dimetilpolisiloxano con una viscosidad de 800 mPa·s, en las que, de las dos unidades siloxi monofuncionales en los terminales de la cadena molecular, una media de 0,58 unidades están bloqueadas con grupos dimetilvinilsiloxi, y, en las que la media restante de 1,42 unidades están bloqueadas con grupos trimetilsiloxi,

ES 2 330 585 T3

25 partes en masa de un dimetilpolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 1.000 mPa·s,

0,7 partes en masa de un metilhidrogenopolisiloxano con ambos terminales de la cadena molecular bloqueados con grupos trimetilsiloxi, y con una viscosidad de 100 mPa·s (cantidad de átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio = 0,51% en masa; número de esos átomos de hidrógeno dentro de cada molécula: una media de aproximadamente 16) (la proporción molar de los átomos de hidrógeno con enlace atómico a silicio dentro de este componente con respecto a los grupos vinilo anteriores, es decir, SiH/SiVi = 0,94),

0,1 partes en masa de 1-etinilciclohexanol, y

un complejo de ácido cloroplatínico y diviniltetrametildisiloxano en cantidad suficiente como para proporcionar una masa del metal platino, con respecto a la masa combinada de todos los componentes, de 5 ppm

se mezclaron conjuntamente para preparar una composición E.

La resistencia al fundente de la composición preparada se evaluó de la misma manera que en el ejemplo 1. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

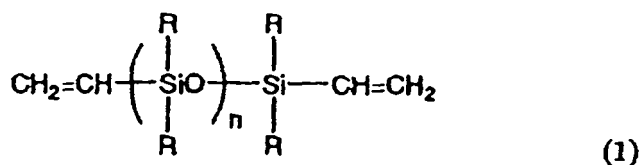
TABLA 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3
Sin fundente añadido	117	83	103	115	115
300 ppm de fundente añadidas	120	86	134	148	Medición imposible (líquido)*
(*) Como consecuencia de un curado deficiente, la composición no se endureció, sino que permaneció líquida, lo que significaba que la medición era imposible.					

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para formar un gel de silicona resistente al fundente, que comprende aplicar una composición de gel de silicona curable que comprende:

- (A) 100 partes en masa de un organopolisiloxano terminado en diorganovinilsiloxi representado por una fórmula general (1) mostrada a continuación y que tiene una viscosidad a 25°C dentro de un intervalo entre 50 y 50.000 mPa·s:



en la que R representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene ningún enlace alifático insaturado y n representa un número entre 50 y 1.000,

- (B) de 10 a 200 partes en masa de un organopolisiloxano no funcional con una viscosidad a 25°C dentro de un intervalo entre 20 y 10.000 mPa·s e inferior a la viscosidad a 25°C del componente (A),
- (C) un organohidrogenopolisiloxano que contiene una media de tres o más átomos de hidrógeno enlazados a átomos de silicio dentro de cada molécula, en cantidad suficiente para que el número de moles de átomos de hidrógeno enlazados a átomos de silicio dentro de este componente (C) esté dentro de un intervalo entre 0,4 y 3,0 moles por 1 mol de grupos vinilo con enlace atómico de silicio dentro de dicho organopolisiloxano de dicho componente (A), y
- (D) una cantidad efectiva de un catalizador de reacción de hidrosililación en una ubicación en la que existe fundente para soldadura, y curarla ahí.

2. Un procedimiento para formar en un sustrato un revestimiento con gel de silicona, que comprende aplicar la composición definida en la reivindicación 1 a un sustrato en el cual existe fundente para soldadura, y curar dicha composición para formar un revestimiento de gel de silicona en el sustrato.

3. El procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho organopolisiloxano de dicho componente (B) es un organopolisiloxano no funcional de cadena recta o ramificada representado por una fórmula (2) de composición media mostrada a continuación:

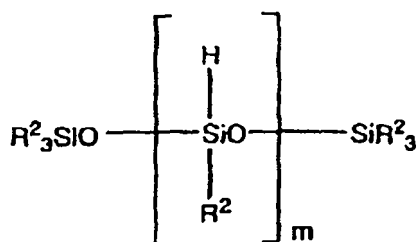


en la que R¹ representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que excluye grupos de hidrocarburos alifáticos insaturados y a es un número que satisface 0 < a < 3.

4. El procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho organohidrogenopolisiloxano de dicho componente (C) contiene una media de 3 a 200 átomos de hidrógeno enlazados con átomos de silicio dentro de cada molécula.

5. El procedimiento conforme a una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho organohidrogenopolisiloxano de dicho componente (C) tiene una viscosidad a 25°C dentro de un intervalo entre 0,1 y 1.000 mPa·s.

6. El procedimiento conforme a la reivindicación 5, en el que dicho organohidrogenopolisiloxano de dicho componente (C) está representado por la fórmula general mostrada a continuación:



ES 2 330 585 T3

en la que cada grupo R^2 representa un grupo hidrocarburo monovalente sustituido o sin sustituir que no contiene ningún enlace alifático insaturado, y m es un número medio entre 3 y 198.

5 7. Un elemento de circuito de control cubierto que comprende un elemento de circuito de control en el que existe fundente residual para soldadura, y un gel de silicona que cubre dicho elemento del circuito de control, en el que dicho gel de silicona está formado aplicando y curando una composición de gel de silicona curable tal como se define en la reivindicación 1.

10 8. El uso de una composición curable de gel de silicona, tal como es definida en la reivindicación 1, para la formación de un gel de silicona que cubre un elemento de circuito de control en el que existe fundente residual para soldadura.

15 9. El uso de una composición curable de gel de silicona, tal como es definida en la reivindicación 1, para la formación de un gel de silicona en un emplazamiento en el que existe fundente residual para soldadura.

20 10. El uso de la reivindicación 9, en la que el gel de silicona es un material de revestimiento para cubrir un elemento de circuito de control seleccionado del grupo que consiste en transistores de potencia, CI y condensadores.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70