

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 416**

51 Int. Cl.:

**C08L 83/04** (2006.01)

**C08K 5/00** (2006.01)

**C08K 5/24** (2006.01)

**C08K 5/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2007 E 07851129 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 2125955**

54 Título: **Composición de caucho de silicona endurecible por reacción de adición y artículo moldeado a partir de ella**

30 Prioridad:

**27.12.2006 JP 2006352469**

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

**12.02.2016**

73 Titular/es:

**DOW CORNING TORAY CO., LTD. (100.0%)  
1-5-1, Otemachi, Chiyoda-ku  
Tokyo 100-0004, JP**

72 Inventor/es:

**IRIE, MASAKAZU**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

ES 2 559 416 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 de caucho de silicona endurecible por reacción de adición y artículo moldeado a partir de ella

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción por adición, que es adecuada para conformar un artículo moldeado que tiene una baja compresión sin tratamiento térmico secundario tras el endurecimiento primario.

10

**Técnica anterior**

En la técnica se conoce una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción por adición que contiene átomos de hidrógeno enlazados a silicio y grupos alqueno enlazados a silicio, y que es endurecible mediante una reacción de hidrosililación en presencia de un catalizador de hidrosililación conocido en la técnica. Esta composición se puede manipular fácilmente y se puede endurecer a una temperatura inferior y durante un tiempo más breve que una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción radicalaria y, por tanto, encuentra su aplicación en la fabricación de piezas empleadas en el equipamiento de automatización de oficinas, automóviles y otros sectores industriales. Sin embargo, cuando las piezas conformadas a partir de la composición anteriormente mencionada están operativas durante un largo tiempo bajo condiciones de estrés de compresión elevado, desarrollan una gran compresión. Para reducir estas deformaciones, las piezas anteriormente mencionadas deben someterse a un tratamiento térmico secundario, lo cual genera significativos obstáculos para mejorar la productividad.

Hasta ahora, se han propuesto diversas composiciones que contienen varios compuestos orgánicos con el objetivo de solucionar dicho problema. Por ejemplo, se ha propuesto el uso de una composición de caucho órgano polisiloxano endurecible mediante una reacción de adición y combinado con un compuesto de ftalocianina (ver publicación de la solicitud de patente japonesa no examinada (denominada "Kokai" en lo que sigue) H3-146560 (equivalente a US-5153244)). Sin embargo, los artículos conformados a partir de una composición de caucho órgano polisiloxano endurecible por una reacción de adición y combinada con un compuesto de ftalocianina tienen unas aplicaciones prácticas limitadas debido a la coloración que provoca la ftalocianina.

Además, Kokai 2006-56986 (equivalente a US-2006-0040116A1) describe una composición de silicona endurecible de tipo líquido en dos partes que contiene un compuesto basado en triazol o en amidazol, y que se caracteriza por una baja compresión. No obstante, los compuestos de tipo triazol, como el benzotriazol, se caracterizan tanto por una velocidad de endurecimiento extremadamente lenta para las composiciones de caucho de silicona del tipo endurecible mediante reacción de adición como por un desagradable olor emitido durante el moldeo térmico de la composición citada. En US-2006/040116 se describe una composición de silicona endurecible de dos partes que incluye: (A) 100 partes en masa de un organopolisiloxano que contiene al menos dos grupos alqueno enlazados a átomos de silicio, (B) un órgano hidrogeno polisiloxano que contiene al menos dos grupos SiH en cantidad suficiente para proporcionar de 0,5 a 5,0 moles de grupos SiH dentro del componente (B) por cada mol de grupos alqueno dentro de la composición total, (C) una cantidad efectiva de un catalizador de reacción de hidrosililación y (D) de 0,0001 a 1 parte en masa de un compuesto que contiene nitrógeno (un compuesto basado en triazol y/o un compuesto basado en imidazol), que se prepara en dos partes separadas, donde los componentes (A) a (C) no existen dentro de una parte, y el componente (D) existe en una parte diferente de la del componente (C).

En la EP-0 731 131 se describe una composición de caucho de silicona endurecible por calor que comprende (a) un órgano polisiloxano con al menos dos grupos alqueno en una molécula, (b) un órgano hidrogeno polisiloxano con al menos dos átomos de hidrógeno en una molécula y (c) un catalizador de platino al que se añade (d) amoniaco o un precursor de amoniaco, de forma que el amoniaco o el precursor está presente en una proporción de 10 a 500 partes en peso de nitrógeno por millón de partes en peso del total de componentes (a), (b) y (c) en un producto curado de la composición de caucho de silicona endurecible por calor.

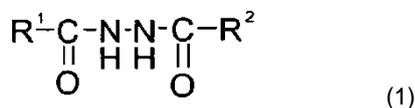
La EP-0 822 234 describe una composición de caucho de silicona reticulable por adición que comprende los constituyentes: (I) un poliorgano siloxano funcional alqueno, (II) un reticulante funcional SiH, (III) un catalizador de hidrosililación y (IV) al menos un derivado de ácido 1H-benzotriazol 5-carboxílico seleccionado de un grupo consistente en ésteres de ácido 1H-benzotriazol 5-carboxílico y amidas de ácido 1H-benzotriazol 5-carboxílico.

**Descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición que sea adecuada para conformar un artículo moldeado con una baja compresión sin necesidad de tratamiento térmico secundario tras el endurecimiento primario.

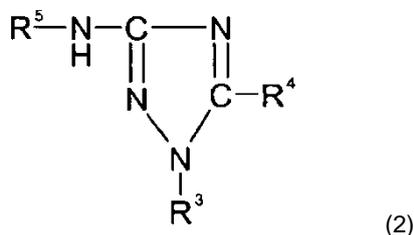
60 La composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de la invención comprende: de

0,001% a 5% en masa de un desactivador metálico seleccionado de un compuesto basado en diacil-hidrazida, un compuesto basado en aminotriazol o un compuesto basado en triazina que contiene amino, así como de 0,001% a 5% en masa de un compuesto utilizado como retardante del endurecimiento seleccionado de un silano que contiene acetileno, un compuesto eno-ino, un compuesto órgano siloxano de bajo peso molecular que contiene vinilo o un derivado del alcohol que tiene enlaces triples carbono-carbono, donde el compuesto basado en diacil-hidrazida está representado por la siguiente fórmula general (1):



donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser iguales o diferentes y cada uno representa, independientemente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo arilo, un grupo fenol o un grupo arilo sustituido similar, un grupo aralquilo o un grupo aralquilo sustituido;

el compuesto basado en aminotriazol está representado por la siguiente fórmula general (2):



donde R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo arilo sustituido, un grupo carboxilo, un grupo acilo, un grupo alquiléster, un grupo ariléster, un halógeno o un metal alcalino; R<sup>3</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo acilo, y R<sup>5</sup> es un grupo acilo; y el compuesto basado en triazina que contiene amino es 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina.

Puesto que la composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de la invención contiene un desactivador metálico, es adecuada para la conformación de artículos moldeados a partir de caucho de silicona que no son sometidos a coloración y muestran una baja compresión sin necesidad de tratamiento térmico secundario tras el endurecimiento primario. Además, la adición del desactivador metálico evita el retraso en la velocidad de endurecimiento.

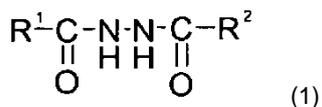
#### Mejor forma de realización de la invención

La composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de la invención contiene un desactivador metálico y un retardante del endurecimiento seleccionado de un derivado de alcohol con enlaces triples carbono-carbono, un compuesto eno-ino, un órgano siloxano de bajo peso molecular que contiene vinilo y un silano que contiene acetileno.

El desactivador metálico mencionado es el componente más específico de la composición de la presente invención. Es un componente indispensable necesario para impartir una baja compresión a un artículo moldeado obtenido por endurecimiento de la composición de caucho de silicona endurecible por reacción de adición de la invención sin necesidad de tratamiento térmico secundario.

El desactivador metálico se selecciona de un compuesto basado en diacil-hidrazida, un compuesto basado en aminotriazol y un compuesto basado en triazina que contiene amino, en especial el compuesto basado en diacil-hidrazida, que puede obtenerse fácilmente y se dispersa sin problemas en la composición de caucho de silicona.

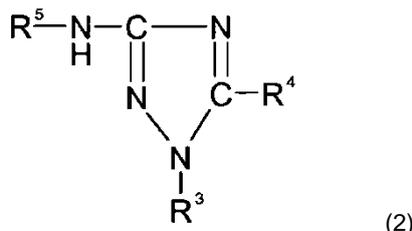
El compuesto basado en diacil-hidrazida está representado por la siguiente fórmula general (1):



donde R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> pueden ser iguales o diferentes y pueden representar átomos de hidrógeno, grupos hidroxilo, grupos alquilo, grupos alquilo sustituidos, grupos arilo, grupos fenol o grupos arilo sustituidos similares, grupos aralquilo o grupos aralquilo sustituidos. Es preferente que R<sup>1</sup> y R<sup>2</sup> comprendan grupos hidrocarbonados monovalentes que incluyan grupos arilo, un fenol o un grupo arilo sustituido similar.

5 Ejemplos más específicos de los compuestos basados en diacil-hidrazida anteriormente citados son los siguientes: N,N'-diformilhidrazina, N,N'-diacetilhidrazina, N,N'-dipropionilhidrazina, N,N'-butililhidrazina, N-formil-N'-acetilhidrazina, N,N'-dibenzoilhidrazina, N,N'-ditolilhidrazina, N,N'-disaliciloilhidrazina, N-formil-N'-disaliciloilhidrazina, saliciloilhidrazina N-formil-N'-butil-sustituida, N-acetil-N'-saliciloilhidrazina, N,N'-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionil]hidrazina, ácido oxálico-di-(N'-saliciloil) hidrazina, ácido adípico di-(N'-saliciloil) hidrazina o dodecano dioil-di-(N'-saliciloil) hidrazina. Los siguientes son compuestos comerciales del tipo mencionado: Irganox MD1024 (marca registrada de Ciba Specialty Chemicals Co., Ltd.): N,N'-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionil]hidrazina, o Adekastab CDA-6 (marca registrada de Adeka Co., Ltd.; dodecadioildi-(N'-saliciloil) hidrazina).

10 El compuesto basado en aminotriazol está representado por la siguiente fórmula general (2):



15 donde R<sup>4</sup> es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo arilo sustituido, un grupo carboxilo, un grupo acilo, un grupo alquiléster, un grupo ariléster, un halógeno o un metal alcalino; R<sup>3</sup> es un átomo de hidrógeno o un grupo acilo, y R<sup>5</sup> es un grupo acilo, preferiblemente un grupo saliciloilo, benzoilo o un grupo acilo similar con un anillo aromático.

20 Ejemplos específicos de los compuestos anteriormente mencionados son los siguientes: 3-amino-1,2,4-triazol, ácido 3-amino-1,2,4-triazol-carboxílico, 3-amino-5-metil-1,2,4-triazol, 3-amino-5-heptil-1,2,4-triazol, etc.; o una amida de ácido derivada de un compuesto basado en amino-triazol donde los átomos de hidrógeno de los grupos amino enlazados a triazol están sustituidos con grupos acilo, por ejemplo 3-(N-saliciloil)amino-1,2,4-triazol o ácido 3-(N-acetil)amino-1,2,4-triazol-5-carboxílico. De entre estos compuestos, es preferente el derivado de amida de ácido del compuesto basado en aminotriazol, ya que no ralentiza la velocidad de endurecimiento de la composición de caucho de silicona endurecible por reacción de adición. Un ejemplo de compuesto producido comercialmente de este tipo es Adekastab CDA-1 (marca registrada de Adeka Co., Ltd.: 3-(N-saliciloil) amino-1,2,4-triazol).

25 El compuesto basado en triazina que contiene amino es 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina. Un ejemplo de compuesto producido comercialmente de este tipo es Adekastab ZS-27 (marca registrada de Adeka Co., Ltd.: el componente principal es 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina).

30 El desactivador metálico se añade en una proporción de 0,001 a 5 partes en masa por 100 partes en masa del componente (A). Si este agente se añade en una cantidad inferior a 0,001, el efecto de reducción de la compresión será demasiado pequeño. Por otra parte, si este agente se añade en una cantidad superior a 5 partes en masa, no sería justificable económicamente, y en algunos casos podría provocar una decoloración del producto moldeado.

35 El retardante de endurecimiento anteriormente mencionado es un componente que se usa para ajustar la relación entre la velocidad de endurecimiento y la capacidad de almacenamiento que permite el uso de la composición. Ejemplos específicos de estos compuestos son los siguientes: 3-metil-1-butin-3-ol, 3,5-dimetil-1-hexin-3-ol, fenilbutinol, 1-etinil-1-ciclohexanol o un derivado de alcohol similar con enlaces triples carbono-carbono; 3-metil-3-penten-1-ino, 3,5-dimetil-3-hexen-1-ino o un eno-ino similar; tetrametil tetravinil ciclotetrasiloxano, tetrametil tetrahexenil ciclotetrasiloxano o un siloxano similar de bajo peso molecular que contenga alqueno; 1-metil-tris(3-metil-1-butin-3-oxi)silano o vinil-tris(3-metil-1-butin-3-oxi)silano o un silano similar que contenga alqueno.

40 La cantidad en que se añade el retardante del endurecimiento a la composición de la invención se selecciona dependiendo del método de moldeo y el uso de la composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición. Sin embargo, en general este agente debe utilizarse en una proporción del 0,001% al 5% en masa.

45 La composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de la invención puede comprender una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de tipo molible convencional y, preferentemente, una composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición de tipo líquido que normalmente comprende un organopolisiloxano (A) que tiene al menos dos grupos alqueno en una molécula, un órgano hidrogeno polisiloxano (B) que tiene al menos dos átomos de hidrógeno enlazados a silicio en una molécula, un catalizador de la reacción de hidrosililación (C), el desactivador metálico anteriormente mencionado y el retardante del endurecimiento antes mencionado.

El organopolisiloxano (A), que es uno de los componentes principales de la composición de caucho de silicona, tiene en una molécula al menos dos grupos alqueno enlazados a silicio. Los grupos alqueno pueden estar representados

5 por vinilo, alilo, propenilo o grupos similares. Este componente puede contener grupos orgánicos distintos a los grupos alqueno, tales como metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, octilo, decilo, dodecilo o grupos alquilo similares; fenilo, toliolo o grupos arilo similares;  $\beta$ -feniletilo o grupos aralquilo similares, o 3,3,3-trifluoropropilo, 3-cloropropilo o grupos haloalquilo similares. El componente (A) puede tener una estructura lineal, lineal parcialmente ramificada, cíclica o molecular similar a una red. El componente (A) se puede combinar con dos o más tipos diferentes de los organopolisiloxanos anteriormente mencionados. No existen restricciones especiales relativas al peso molecular del componente (A), y este componente se puede utilizar en varias formas que oscilan desde líquidos de baja viscosidad hasta órgano polisiloxanos de estado altamente viscoso similar al de la goma. Sin embargo, para obtener una composición endurecida en forma de cuerpo resiliente similar al caucho, se recomienda que la viscosidad del componente (A) sea igual o superior a 100 mPa·s a 25°C.

15 El órgano hidrogenopolisiloxano (B) es un agente de reticulación de la composición de caucho de silicona de la presente invención. En presencia del catalizador (C) de la reacción de hidrosililación, este componente facilita la reticulación y el endurecimiento de la composición como resultado de una reacción de adición entre los grupos alqueno enlazados a silicio del componente (A) y los átomos de hidrógeno enlazados a silicio del componente (B). El órgano hidrogenopolisiloxano del componente (B) contiene en una molécula al menos dos átomos de hidrógeno enlazados a silicio. Los grupos orgánicos distintos de los átomos de hidrógeno enlazados a silicio pueden representarse por metilo, etilo, propilo o grupos alquilo similares; fenilo, toliolo o grupos arilo similares, 3,3,3-trifluoropropilo o 3-cloropropilo o grupos alquilo sustituidos similares. El componente (B) puede tener una estructura lineal, parcialmente ramificada, cíclica o molecular similar a una red. Pueden utilizarse organohidrogenopolisiloxanos de dos o más tipos diferentes combinados.

20 No hay restricciones especiales con respecto a la viscosidad del componente (B), que puede oscilar entre 3 y 10.000 centipoises a 25°C. En la composición de la presente invención, el componente (B) se puede utilizar en una proporción tal que la proporción entre el número de moles de los átomos de hidrógeno enlazados a silicio de la composición y el número de moles de grupos alqueno enlazados a silicio se mantiene en el intervalo de 0,5:1 a 20:1, preferentemente de 1:1 a 3:1. Si el número de moles de átomos de hidrógeno enlazados a silicio contenidos en la composición es inferior a 0,5 por 1 mol de los grupos alqueno enlazados a silicio contenidos en la composición, puede que ésta no se endurezca lo suficiente, y si, por otra parte, el número de moles de átomos de hidrógeno enlazados a silicio supera los 20 por mol de grupos alqueno enlazados a silicio contenidos en la composición, puede producirse la formación de espuma en el cuerpo endurecido.

30 El catalizador (C) de la reacción de hidrosililación se utiliza como catalizador para el endurecimiento de la composición de caucho de silicona mediante reacción de adición de la invención. El catalizador de la reacción de hidrosililación que constituye el componente (C) puede ser uno de los catalizadores convencionales utilizados para este fin y puede tratarse, por ejemplo, de ácido cloroplátinico, una solución alcohólica de ácido cloroplátinico, un complejo olefínico de ácido cloroplátinico, complejos con vinilsiloxanos o compuestos de acetileno, negro de platino, platino en portador sólido u otros catalizadores basados en platino; tetraquis(trifenilfosfina)paladio o catalizadores similares basados en paladio, o bien un catalizador basado en cloro-tris(trifenilfosfina) rodio. El catalizador que constituye el componente (C) debe utilizarse en una proporción de 0,1 a 500 partes en masa, preferentemente de 1 a 50 partes en masa en términos del metal catalítico por  $10^6$  partes en masa de la masa total de los componentes (A) y (B). Si el componente (C) se utiliza en una proporción inferior a 0,1 partes en masa, el endurecimiento sería insuficiente, mientras que si se usa en una proporción superior a 500 partes en masa, no sería justificable económicamente.

40 Para ajustar la fluidez de la composición y para mejorar la resistencia mecánica del cuerpo moldeado, la composición de caucho de silicona de la presente invención se puede combinar con aditivos de los habitualmente añadidos al caucho de silicona, por ejemplo sílice precipitada, sílice ahumada, sílice cocida, óxido de titanio ahumado o una carga de refuerzo similar; cuarzo triturado, sílice cristalina, tierra de diatomeas, asbesto, ácido aluminosilícico, óxido de hierro, óxido de zinc, carbonato de calcio o una carga similar no reforzadora, o bien las cargas mencionadas anteriormente tratadas superficialmente con un organosilano, un organopolisiloxano o compuestos organosilicio similares. La composición se puede combinar con negro de acetileno, negro de horno, negro de canal o un negro de carbón similar. En caso necesario, la composición puede incorporar pigmentos, agentes termorresistentes, agentes ignífugos, agentes desmoldeantes, plastificantes, aceptores de ácido, aceites de silicona no funcionales u otros aditivos similares utilizados normalmente junto con las composiciones de caucho de silicona.

50 La composición de caucho de silicona de la invención se prepara fácilmente mezclando uniformemente los componentes de la composición anteriormente mencionados, si es necesario, junto con los aditivos apropiados. El mezclado se lleva a cabo utilizando equipamiento conocido de mezclado y amasado, por ejemplo mezcladores Ross, molinos de dos rodillos, o un mezclador-amasador o similares.

55 La composición de caucho de silicona de la presente invención se puede moldear usando métodos convencionales, por ejemplo moldeo por inyección, extrusión o moldeo por compresión.

### Ejemplos

La invención se describirá de forma más específica haciendo referencia a ejemplos prácticos y a ejemplos

comparativos. Se asume que estos ejemplos no deben considerarse como una limitación del alcance de la invención. Las características de las composiciones de caucho de silicona se midieron de acuerdo a las estipulaciones de las respectivas normas industriales japonesas (JIS) según se describe a continuación. Todos los valores de viscosidad se midieron a 25°C.

## 5 *Propiedades de endurecimiento*

Estas propiedades se midieron de acuerdo con JIS K 6300-2, que estipula las condiciones del ensayo de vulcanización en matriz plana para el tipo de vibraciones de flexión. En esta prueba, IP designa el "periodo de inducción" y representa el tiempo (segundos) hasta el momento en el que se detecta un aumento en el par. T90 designa el tiempo (segundos) requerido para alcanzar el 90% del par máximo que se asume como par desarrollado 3 minutos tras iniciarse la prueba.

10 Los casos en los que fue imposible el endurecimiento se referencian con el símbolo NA (no aplicable).

### *Densidad*

Esta característica se midió de acuerdo con JIS K 6268.

### *Dureza*

Esta característica se midió usando un durómetro de tipo A de acuerdo con JIS K 6253.

## 15 *Resistencia a la tracción y elongación en rotura*

Esta característica se midió de acuerdo con JIS K 6251.

### *Compresión*

De acuerdo con JIS K 6262, se midió la compresión tras 22 horas de compresión al 25% a 180°C.

### *Color*

20 Se evaluó el color de un producto moldeado mediante observación visual.

## **Ejemplo de preparación 1**

Se cargó un mezclador Ross con los siguientes componentes: 100 partes en masa de un dimetildisiloxano con una viscosidad de 40.000 mPa·s y protegido en ambos terminales moleculares con grupos dimetilvinilsiloxi; 40 partes en masa de sílice ahumada con un área específica BET de 225 m<sup>2</sup>/g; 7 partes en masa de hexametildisilazano; 2 partes en masa de agua y 0,2 partes en masa de un copolímero de un dimetilsiloxano y metilvinilsiloxano con una viscosidad de 20 mPa·s y protegido en ambos terminales moleculares con grupos dimetilhidroxisiloxi (contenido en grupos vinilo: aproximadamente 10,9% en masa). Los componentes se mezclaron y luego se trataron térmicamente durante 2 horas a 200°C a presión reducida. Como resultado, se preparó un lote maestro de sílice fluido.

25

## **Ejemplos prácticos 1 a 6 y Ejemplos comparativos 1 a 5**

30 Los ingredientes mostrados en las Tablas 1 y 2 se mezclaron en condiciones de mezclado uniforme a 25°C en un mezclador Ross en las proporciones indicadas en las tablas citadas. Las composiciones obtenidas de caucho de silicona se endurecieron en una prensa de transferencia durante 10 minutos a 120°C, obteniéndose muestras para las pruebas de endurecimiento por compresión y láminas de caucho para medir diversas propiedades. Las muestras y láminas de caucho obtenidas se utilizaron para medir la densidad, dureza, resistencia a la tracción, elongación y endurecimiento por compresión, así como para evaluar visualmente el color. Los resultados de las medidas y observaciones se muestran en las Tablas 1 y 2.

35

Tabla 1

	Ejemplos prácticos					
	1	2	3	4	5	6
Lote maestro de sílice (partes en masa)	100	100	100	100	100	100
Organopolisiloxano (A) a-1 (partes en masa)	20	20	20	20	20	20
Organohidrogenopolisiloxano (B) b-1 (partes en masa)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Catalizador basado en platino (C) (partes en masa)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
(d) desactivador metálico						
d-1 (partes en masa)	0,2					
d-2 (partes en masa)				0,1	0,03	0,01
d-3 (partes en masa)		0,2				
d-4 (partes en masa)			0,2			
Retardante del curado (partes en masa)	1	1	1	1	1	1
Propiedades de curado (3 min a 130°C)						
IP (s)	23	23	23	23	22	22
T90 (s)	36	34	32	37	38	35
Densidad(g/cm <sup>3</sup> )	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Dureza(JIS-A)	49	50	51	49	49	51
Resistencia a la tracción (MPa)	7,9	8,7	8,3	8,5	8,9	9,3
Elongación(%)	350	400	360	420	450	450
Endurecimiento por compression (%)	28,0	22,6	24,4	17,9	16,6	30,2
Color	Semitransparente					

Tabla 2

	Ejemplos comparativos				
	1	2	3	4	5
Lote maestro de sílice (partes en masa)	100	100	100	100	100
Organopolisiloxano (A) a-1 (partes en masa)	20	20	20	20	20
Organohidrogenopolisiloxano (B) b-1 (partes en masa)	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Catalizador basado en platino (C)(partes en masa)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Compuesto de ftalocianina (partes en masa)		0,2			
Solución de benzotriazol (partes en masa)			0,02	0,04	0,67
Retardante del curado (partes en masa)	1	1	1	1	1
Propiedades de curado (3 min a 130°C)					
IP (s)	23	22	22	23	NA
T90 (s)	38	33	44	61	NA
Densidad(g/cm <sup>3</sup> )	1,12	1,12	1,12	1,12	NA
Dureza(JIS-A)	51	49	49	52	NA
Resistencia a la tracción (MPa)	10,5	9,1	10,2	10	NA
Elongación(%)	450	430	474	430	NA
Endurecimiento por compresión (%)	79,0	22,5	46,8	54,2	NA
Color	Semi-transparente	Azul	Semi-transparente		NA

5 Las designaciones usadas en las Tablas 1 y 2 tienen los siguientes significados:

*Lote maestro de sílice*

Este es el lote maestro de sílice elaborado según el ejemplo de preparación 1, y contiene aproximadamente un 27% en masa de sílice ahumado.

*Componente A: organopolisiloxano*

10 a-1: Copolímero de metilvinilsiloxano y dimetilsiloxano con una viscosidad de 350 mPa·s y protegido en ambos terminales moleculares con grupos dimetilvinilsiloxi: contenido en grupos vinilo de aprox. 1,17% en masa.

*Componente B: organohidrogenopolisiloxano*

b-1: Copolímero de metilhidrogenosiloxano y dimetilsiloxano, protegido en ambos terminales moleculares con grupos trimetilsiloxi y con una viscosidad cinemática de 15 mm<sup>2</sup>/s; contenido en átomos de hidrógeno enlazados a silicio de aprox. 0,83% en masa.

*Componente C: catalizador de la reacción de hidrosililación*

5 Solución de 1,3-diviniltetrametildisiloxano de un complejo de platino de 1,3-diviniltetrametildisiloxano: 6.800 ppm de contenido de platino metálico

*Desactivador metálico*

d-1: Marca registrada - "Irganox" MD-1024:

N,N'-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionil]hidrazina (el producto de Ciba Specialty Chemicals Co., Ltd.)

10 d-2: marca registrada "Adekastab" CDA-1:

3-(N-saliciloil)amino-1,2,4-triazol (el producto de Adeka Co., Ltd.)

d-3: marca registrada "Adekastab" CDA-6:

dodecanodioil-di(N'-saliciloil)hidrazina (el producto de Adeka Co., Ltd.)

d-4: marca registrada "Adekastab" ZS-27:

15 una mezcla cuyo principal componente es 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina (el producto de Adeka Co., Ltd.)

*Compuesto de ftalocianina*

Ftalocianina de cobre: marca registrada "Rionol Blue FG-7330" (el producto de Toyo Ink Co., Ltd.)

*Solución de benzotriazol*

Solución en alcohol isopropilo (IPA) de benzotriazol con un 30% en masa de benzotriazol

20 *Retardante del curado*

Una mezcla de 2 partes en masa de etinilciclohexanol y 98 partes en masa de dimetilpolisiloxano protegido en ambos terminales moleculares con grupos dimetilvinilsiloxi y con una viscosidad de 10.000 mPa·s.

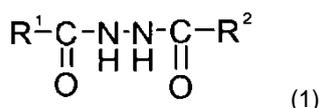
Aplicación industrial

25 Puesto que, como se ha demostrado más arriba, la composición de la presente invención posee una excelente moldeabilidad y produce, tras ser moldeada, un cuerpo endurecido de baja compresión, dicha composición resulta adecuada para fabricar piezas aptas para el funcionamiento durante largo tiempo en condiciones de fuerzas de compresión, por ejemplo embalajes, tapones de caucho, anillos de junta o piezas similares empleadas en automóviles, elementos de construcción, piezas de dispositivos eléctricos y electrónicos, etc. Además, puesto que la composición es adecuada para el moldeo de piezas que proporcionan una baja compresión sin utilizar tratamiento térmico secundario, la composición es adecuada para manufacturar

30 piezas compuestas, por ejemplo, piezas comoldeadas producidas a partir de termoplásticos y composiciones de caucho de silicona.

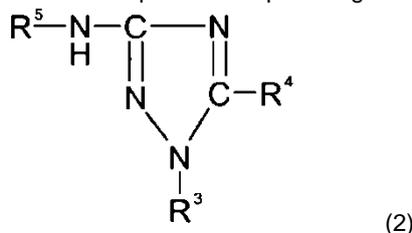
## REIVINDICACIONES

1. Composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición, que comprende:  
 5 de un 0,001% a un 5% en masa de un desactivador metálico seleccionado de un compuesto basado en diacilhidrazida, un compuesto basado en aminotriazol y un compuesto basado en triazina que contiene amino, y  
 de un 0,001% a un 5% en masa de un retardante de endurecimiento seleccionado de un derivado alcohólico con enlaces triples carbono-carbono, un compuesto eno-ino, un compuesto organosiloxano de bajo peso molecular que contiene alqueno o un silano que contiene alquino;  
 10 donde el compuesto basado en diacilhidrazida está representado por la siguiente fórmula general (1):



- 15 donde  $\text{R}^1$  y  $\text{R}^2$  pueden ser iguales o diferentes y cada uno representa, independientemente, un átomo de hidrógeno, un grupo hidroxilo, un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo arilo, un grupo fenol o un grupo arilo sustituido similar, un grupo aralquilo o un grupo aralquilo sustituido;

el compuesto basado en aminotriazol está representado por la siguiente fórmula general (2):



- 20 donde  $\text{R}^4$  es un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo arilo sustituido, un grupo carboxilo, un grupo acilo, un grupo alquiléster, un grupo ariléster, un halógeno o un metal alcalino;  $\text{R}^3$  es un átomo de hidrógeno o un grupo acilo, y  $\text{R}^5$  es un grupo acilo; y

25 el compuesto basado en triazina que contiene amino es 2,4,6-triamino-1,3,5-triazina.

2. Composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición según la reivindicación 1, caracterizada porque el desactivador metálico mencionado es un compuesto basado en diacilhidrazida.
3. Composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición según la reivindicación 1, caracterizada porque además comprende: (A) un organopolisiloxano con al menos dos grupos alqueno en una molécula; (B) un organohidrogenopolisiloxano con al menos dos átomos de hidrógeno enlazados a silicio en una molécula, y (C) un catalizador de reacción de hidrosililación.
- 35 4. La composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición según la reivindicación 3, caracterizada porque el organopolisiloxano tiene una viscosidad igual o superior a 100 mPa·s a 25°C.
5. Artículo moldeado obtenido mediante el endurecimiento de la composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4.
- 40 6. Un método para obtener un producto moldeado caracterizado por el endurecimiento de la composición de caucho de silicona endurecible mediante reacción de adición según cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 4.