

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 846**

51 Int. Cl.:

C07C 211/63 (2006.01)
C08K 5/19 (2006.01)
C08L 101/10 (2006.01)
C07F 7/28 (2006.01)
C08K 3/10 (2008.01)
C08L 83/00 (2006.01)
C08L 71/02 (2006.01)
C08G 65/336 (2006.01)
C09J 171/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.11.2020 PCT/JP2020/043854**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.06.2021 WO21106942**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2020 E 20892019 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2025 EP 4067337**

54 Título: **Catalizador de curado utilizado para el curado de un polímero, composición curable por humedad y método para producir un producto curado**

30 Prioridad:

29.11.2019 JP 2019216651

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.06.2025

73 Titular/es:

**NITTO KASEI CO., LTD. (100.00%)
17-14, Nishiwaji 3-chome Higashiyodogawa-ku
Osaka-shi, Osaka 533-0031, JP**

72 Inventor/es:

**NAKAGAWA, YUYA y
IMAKURA, YASUO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 3 029 846 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

Catalizador de curado utilizado para el curado de un polímero, composición curable por humedad y método para producir un producto curado

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un catalizador de curado utilizado para curar un polímero, a una composición curable por humedad y a un método para producir un producto curado.

10

Antecedentes de la técnica

Las composiciones de caucho curables por humedad de tipo monocomponente tienen generalmente un índice de curado alto y no requieren pesar y mezclar diversos aditivos tales como un polímero base, un agente reticulante y un catalizador antes de su uso y, por lo tanto, son superiores en trabajabilidad en comparación con el tipo de dos componentes.

15

Como estas composiciones de caucho curables por humedad de tipo monocomponente, se conocen el caucho a base de silicona, el caucho a base de silicona modificada, el caucho a base de uretano, el caucho a base de polisulfuro y similares.

20

Se usan ampliamente composiciones de organopolisiloxano como composición de caucho curable por humedad de tipo monocomponente del caucho a base de silicona, y se curan a temperatura ambiente para formar un cuerpo elástico de caucho. Se usan ampliamente compuestos poliméricos de siloxano que tienen una cadena principal de enlaces - Si-O- obtenidos mediante reticulación y polimerización de organosiloxanos en los campos de la construcción, la ingeniería civil, la electricidad, la electrónica, la automoción, etc. debido a sus excelentes propiedades tales como la repelencia al agua, la resistencia al calor, la resistencia a la intemperie, la resistencia al frío y el aislamiento eléctrico.

25

Como la composición de caucho curable por humedad de tipo monocomponente de caucho modificado a base de silicona, existe una composición que contiene un polímero que tiene un poliéter como cadena principal y que tiene un grupo funcional de silicio hidrolizable reactivo reticulable. La composición curable de este polímero tiene mejor estabilidad en el almacenamiento, resistencia a la intemperie, resistencia a la formación de espuma y resistencia a la decoloración que aquellas del caucho a base de uretano, y tiene mejor capacidad de curado que la del caucho a base de polisulfuro, y contamina poco el entorno y no es tóxico.

30

35

Se considera que el mecanismo de reacción del proceso en el que el caucho a base de silicona y el caucho a base de silicona modificado se convierten en un producto curado se basa en una reacción de condensación o una reacción de adición de un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo en presencia de agua, y la polimerización procede a formar un polímero curado que tiene una estructura de red tridimensional. Se usa un catalizador de curado para acelerar el proceso de curado en esta reacción, por ejemplo, como se describe en el documento JP 1996-41358 A, el documento JP 1985-161457 A, el documento JP 1988-42942 A, el documento JP 2003-147220 A o el documento JP 5446265 B.

40

Por otro lado, el documento US 201 6/1 60081 A1 se refiere a composiciones de recubrimiento que comprenden A) arilpolisiloxanos alcoxisilanos y/o arilpolisiloxanos alcoxisilanos, B) al menos un catalizador de reticulación y, opcionalmente, C) al menos un alcoxisilano, en donde el catalizador de reticulación B) se selecciona del grupo de los titanatos y también de los compuestos que contienen nitrógeno, preferentemente del grupo de las guanidinas o amidinas. El documento US 2014/0193975 A1 describe composiciones para formar una película de capa inferior resistente que contiene titanio que comprende: como componente (A), un compuesto que contiene silicio obtenido mediante hidrólisis y/o condensación de una o más clases de compuestos de silicio y, como componente (B), un compuesto que contiene titanio obtenido mediante hidrólisis y/o condensación de una o más clases de compuestos de titanio hidrolizables.

45

50

Sumario de la invención

55

Problema técnico

Como catalizador de curado para la composición curada del caucho a base de silicona y del caucho a base de silicona modificado que tiene el grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo, se han utilizado compuestos de carboxilato de estaño, compuestos de sales de alquilestano y similares, pero existe preocupación acerca de sus efectos sobre los organismos vivos como alteradores endocrinos. Por lo tanto, como una composición curable por humedad que no usa dichas sustancias, se ha propuesto un catalizador combinado de un ácido carboxílico y una amina (documento JP 1996-41358 A). Sin embargo, existe el problema de que no puede obtenerse una velocidad de curado suficiente durante el funcionamiento.

60

65

En el documento JP 1985-161457 A y el documento JP 1988-42942 A, se ha propuesto el uso de un compuesto de

éster ácido de titanio tal como diisopropoxi titanio bis (acetoacetato de alquilo) como catalizador. Sin embargo, existe el problema de que el compuesto se descompone fácilmente por la humedad contenida en los aditivos y las cargas de la composición, y la velocidad de curado varía debido a la humedad durante el funcionamiento, por lo que no puede obtenerse un producto curado estable.

5 En el documento JP 2003-147220 A, se ha propuesto el uso de un compuesto de tetracarboxilato de titanio como catalizador. En este caso, sin embargo, no puede obtenerse una velocidad de curado práctica.

10 En el documento JP 5446265 B, se ha propuesto el uso de una sal de amonio cuaternario como catalizador. En este caso, sin embargo, no puede obtenerse una velocidad de curado suficiente durante la construcción.

Por lo tanto, se ha deseado desarrollar un catalizador de curado que tenga una seguridad alta (toxicidad baja y contaminación ambiental baja) y una velocidad de curado práctica.

15 En vista del estado de la técnica mencionado anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un catalizador de curado que tenga una seguridad alta y una velocidad de curado práctica.

Solución al problema

20 La presente invención se refiere a un catalizador de curado [B] utilizado para curar un polímero [A] que tiene un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo, en donde

25 el catalizador de curado [B] contiene un alcóxido de metal [B1] y un hidróxido de amonio [B2], el alcóxido de metal [B1] contiene un compuesto de titanio [B1a] representado por la Fórmula química (1) y el hidróxido de amonio [B2] está representado por la Fórmula química (2).

30 Como resultado de la investigación intensiva de los presentes inventores, se ha descubierto que cuando se usaba un catalizador de curado [B] que contenía un alcóxido de metal [B1] y un hidróxido de amonio [B2], la velocidad de curado del polímero [A] aumentaba significativamente, conduciendo de este modo a la consumación de la presente invención. Puesto que este catalizador no contiene estaño, es muy seguro y puede fabricarse a bajo coste.

Descripción de las realizaciones

35 En lo sucesivo en el presente documento, se explicará en detalle la presente invención.

El catalizador de curado [B] de la presente invención se usa para curar un polímero [A] que tiene un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo. El polímero [A] es preferentemente un líquido a temperatura ambiente.

1. Polímero [A]

40 El polímero [A] tiene al menos un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo por molécula en un extremo molecular o una cadena lateral. El grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo puede estar presente en el extremo de la molécula de polímero [A], puede estar presente en la cadena lateral, y puede estar presente tanto en el extremo como en la cadena lateral. El número de grupos que contienen silicio hidrolizables reactivos puede ser de al menos uno por molécula del polímero [A], pero desde el punto de vista de la velocidad de curado y de las propiedades físicas del producto curado, se prefiere que el número sea de 1,5 o más por molécula en promedio. Puede adoptarse un método conocido como método de enlace del grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo a la cadena principal del polímero.

50 El grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo es un grupo que tiene un átomo de silicio enlazado a un grupo reactivo que consiste en un grupo hidrolizable (por ejemplo, halógeno, alcoxi, alquenoiloxi, aciloxi, amino, aminooxi, oxima, amida) o un grupo hidroxilo, y tiene la propiedad de provocar una reacción de condensación mediante el uso de un catalizador o similar según sea necesario en presencia de humedad o de un agente reticulante. Específicamente, los ejemplos del grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo incluyen un grupo sililo halogenado, un grupo alcoxisililo, un grupo alquenoiloxisililo, un grupo aciloxisililo, un grupo aminosililo, un grupo aminooxisililo, un grupo oximesililo y un grupo amidesililo y similares.

60 El número de grupos hidrolizables reactivos enlazados a un átomo de silicio se selecciona del intervalo de 1 a 3. Además, el grupo hidrolizable reactivo enlazado a un átomo de silicio puede ser de una o más clases. Adicionalmente, un grupo hidrolizable reactivo y un grupo hidrolizable no reactivo pueden estar enlazados a un átomo de silicio, o un grupo hidrolizable y un grupo hidroxilo pueden estar enlazados a un átomo de silicio. Como grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo, se prefiere en particular el grupo alcoxisililo (que incluye un grupo monoalcoxisililo, un grupo dialcoxisililo y un grupo trialcoxisililo) en términos de facilidad de manipulación.

65 Entre los grupos alcoxisililo mencionados anteriormente, se prefiere el grupo trialcoxisililo porque tiene una actividad alta y proporciona una buena curabilidad, y el producto curado resultante tiene una excelente resiliencia, durabilidad y resistencia a la fluencia. Por otra parte, se prefieren el grupo dialcoxisililo y el grupo monoalcoxisililo porque tienen

una excelente estabilidad en el almacenamiento y el producto curado resultante tiene una elongación alta y una resistencia alta.

5 Mediante el uso del polímero [A] en el que el grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo es un grupo dialcoxisililo en combinación con el polímero [A] en el que el grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo es un grupo trialcóxisililo, pueden equilibrarse las propiedades físicas y la capacidad de curado del producto curado.

Los ejemplos del polímero [A] incluyen un polímero orgánico [A1] y un organopolisiloxano [A2].

10 (Polímero orgánico [A1])

La cadena principal del polímero orgánico [A1] utilizado en la presente invención incluye una que tiene un átomo de carbono, por ejemplo, un polímero de óxido de alquileno, un polímero de poliéster, un copolímero de bloque de éter/éster, un polímero de compuesto etilénicamente insaturado, un polímero de compuesto a base de dieno y similares.

Los ejemplos del polímero de óxido de alquileno incluyen aquellos que tienen una o más clases de unidades de repetición tales como

20 $[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}]_n$

$[\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}]_n$

25 $[\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}_2\text{O}]_n$

$[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}]_n$

En el presente documento, n es igual o diferente y es un número entero de 2 o más. Estos polímeros de óxido de alquileno pueden usarse solos o en combinación de dos o más clases. Adicionalmente, también puede usarse un copolímero que contiene dos o más clases de las unidades de repetición anteriores.

Los ejemplos del polímero de poliéster incluyen aquellos que tienen un ácido carboxílico tal como ácido acético, ácido propiónico, ácido maleico, ácido ftálico, ácido cítrico, ácido pirúvico, ácido láctico y un anhídrido de los mismos, un éster intramolecular y/o intermolecular de los mismos y un producto sustituido de los mismos como unidad de repetición.

Los ejemplos del copolímero de bloque de éter/éster incluyen aquellos que tienen como unidad de repetición tanto una unidad de repetición utilizada en el polímero de óxido de alquileno descrito anteriormente como una unidad de repetición utilizada en el polímero de poliéster descrito anteriormente.

Adicionalmente, los ejemplos del polímero del compuesto etilénicamente insaturado y del compuesto a base de dieno incluyen un homopolímero de etileno, propileno, acrilato, metacrilato, acetato de vinilo, acrilonitrilo, estireno, isobutileno, butadieno, isopreno o cloropreno y similares, y un copolímero de dos o más de estos compuestos. Más específicamente, puede mencionarse polibutadieno, copolímero de estireno-butadieno, copolímero de acrilonitrilo-butadieno, copolímero de etileno-butadieno, copolímero de etileno-propileno, copolímero de etileno-acetato de vinilo, copolímero de etileno-(met)acrilato, poliisopreno, copolímero de estireno-isopreno, copolímero de isobutileno-isopreno, policloropreno, copolímero de estireno-cloropreno, copolímero de acrilonitrilo-cloropreno, poliisobutileno, poliacrilato, polimetacrilato y similares. Estos disolventes se pueden usar solos o en combinación de dos o más clases.

50 Como polímero orgánico [A1], también puede usarse en la molécula un polímero orgánico que tenga un grupo polar tal como un grupo característico que contiene nitrógeno. Los ejemplos específicos del grupo característico que contiene nitrógeno incluyen aquellos representados por un grupo (tio) uretano, un grupo alofanato, un grupo de enlace derivado de un grupo (tio) uretano tal como otros grupos uretano N-sustituidos y un grupo alofanato N-sustituido, un grupo (tio) urea, un grupo biuret, otros grupos urea N-sustituidos, un grupo urea N,N'-sustituido, un grupo de enlace derivado de un grupo (tio) urea tal como un grupo biuret N-sustituido y un grupo biuret N,N'-sustituido, un grupo amida, un grupo de enlace derivado de un grupo amida tal como un grupo amida N-sustituido, un grupo de enlace derivado de un grupo imino, un grupo (tio) éster, un grupo (tio) éter y similares, pero sin limitación. Entre estos grupos, se prefiere el grupo característico que contiene nitrógeno en términos de curabilidad alta, y se prefieren el grupo de enlace derivado de un grupo (tio) uretano y el grupo de enlace derivado de un grupo (tio) urea en términos de facilidad de síntesis. Adicionalmente, el polímero orgánico puede contener únicamente un grupo característico que contiene nitrógeno [A1] y el polímero orgánico puede contener una o más clases de una pluralidad de grupos característicos que contiene nitrógeno [A1]. En el presente documento, los términos "(tio)" y "N-sustituido" son iguales que anteriormente.

65 Cuando el polímero orgánico [A1] contiene un grupo polar tal como el grupo característico que contiene nitrógeno, la tenacidad del producto curado mejora y la capacidad de curado y la fuerza adhesiva aumentan. En particular, cuando

el grupo de silicio reticulable está unido a la cadena principal a través de un grupo polar tal como el grupo característico que contiene nitrógeno, la capacidad de curado mejora adicionalmente. La razón para esto es que los grupos polares de los grupos característicos que contienen nitrógeno se atraen fuertemente entre sí debido a una interacción tal como un enlace de hidrógeno. Se considera que cuando los grupos polares de los grupos característicos que contienen nitrógeno se atraen fuertemente entre sí, las moléculas de la resina curable también se unen fuertemente entre sí (forman un dominio), presentando de este modo tenacidad en el producto curado. Adicionalmente, cuando el grupo de silicio reticulable está unido a la cadena principal a través de un grupo polar tal como el grupo característico que contiene nitrógeno, los grupos de silicio reticulables también están próximos entre sí, mientras que los grupos característicos que contienen nitrógeno forman un dominio entre sí. De este modo, la probabilidad de contacto entre los grupos de silicio reticulables también mejora y, además, la reactividad de condensación entre los grupos de silicio reticulables mejora mediante el curado catalítico por el grupo polar en el grupo característico que contiene nitrógeno.

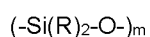
Un polímero orgánico [A1] de este tipo (polímero a base de silicona modificado) puede producirse mediante un método conocido tal como el método descrito en el documento JPB198618569, o está disponible en el mercado. Los productos disponibles en el mercado incluyen, por ejemplo, la serie de polímeros Kaneka MS (polímero MS S203, polímero MS S303, polímero MS S903, polímero MS S911, polímero MS SAX520, etc.), la serie Silyl (polímero Silyl SAT200, polímero Silyl MA430, polímero Silyl MAX447, etc.), la serie MA, la serie SA, la serie OR disponible en Kaneka Corporation; la serie ES (ES-GX3440ST, etc.), la serie ESGX, etc. disponibles en AGC Corporation.

El peso molecular promedio en número del polímero orgánico [A1] utilizado en la presente invención no se limita particularmente. Sin embargo, un compuesto de peso molecular excesivamente alto tiene una viscosidad alta y cuando se usa como composición curable, se hace difícil usar la composición. Por lo tanto, el peso molecular promedio en número del polímero orgánico [A1] es deseablemente de 30.000 o menos. Un polímero orgánico de este tipo puede producirse mediante un método conocido y puede usarse un producto disponible en el mercado tal como el polímero Kaneka MS descrito anteriormente, disponible en Kaneka Corporation.

(Organopolisiloxano [A2])

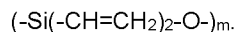
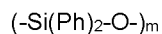
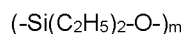
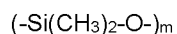
El organopolisiloxano [A2] utilizado en la presente invención tiene una cadena principal compuesta por un enlace de siloxano representado por Si-O y además tiene un grupo orgánico enlazado a un átomo de silicio que constituye el enlace de siloxano. Los ejemplos específicos de dichos grupos orgánicos incluyen grupos alquilo tales como metilo, etilo, propilo y butilo; grupos cicloalquilo tales como ciclohexilo; grupos alqueno tales como vinilo, isopropenilo, vinilo sustituido; grupos alilo, crotilo, grupos alilo sustituidos tales como metalilo; grupos arilo tales como fenilo, toluilo y xililo; grupos aralquilo tales como bencilo y feniletilo; y grupos en los que todos o parte de los átomos de hidrógeno de estos grupos orgánicos se han sustituidos con átomos de halógeno, tales como un grupo clorometilo y un grupo 3,3,3-trifluoropropilo.

Los ejemplos del organopolisiloxano [A2] incluyen aquellos que tienen una unidad de repetición representada por la siguiente fórmula.



(En la fórmula, R representa el mismo grupo orgánico o grupos orgánicos diferentes, y m representa un número entero de 2 o más).

Los ejemplos específicos incluyen aquellos que tienen una o más clases de unidades de repetición tales como



En el presente documento, m es igual o diferente y es un número entero de 2 o más. El organopolisiloxano [A2] puede estar compuesto por una única cadena principal o puede estar compuesto por dos o más cadenas principales.

El organopolisiloxano puede ser lineal, y puede estar ramificado incluyendo trifuncional ($\text{R}'\text{SiO}_{1.5}$) o tetrafuncional (SiO_2). Adicionalmente, dependiendo de las propiedades físicas y de la aplicación del producto curado, puede combinarse una forma bifuncional ($\text{R}'_2\text{SiO}$) o una forma monofuncional ($\text{R}'_3\text{SiO}_{0.5}$) según sea necesario (donde R' es un grupo orgánico). Adicionalmente, el grupo que contiene silicio hidrolizable puede estar enlazado a cualquiera de los extremos moleculares y al centro de la cadena molecular.

El organopolisiloxano está representado generalmente por una fórmula de composición promedio de $\text{R}_a\text{SiO}_{4-a/2}$ (por ejemplo, el documento JPA2005194399 y el documento JPA1996151521). La notación anterior seguía a esto.

La viscosidad del organopolisiloxano [A2] utilizado en la presente invención no se limita particularmente, pero si la viscosidad es excesivamente alta, la trabajabilidad puede verse reducida o las propiedades físicas del producto curado resultante pueden verse alteradas. Por lo tanto, la viscosidad a 25 °C está deseablemente en el intervalo de 0,025 a 100 Pa·s. Un organopolisiloxano de este tipo puede producirse mediante un método conocido, y pueden usarse productos comerciales tales como la serie Tosseal disponible en GE Toshiba Silicone Co., Ltd., la serie Sealant disponible en Shin-Etsu Chemical Co, Ltd., y la serie SH disponible en Toray Dow Corning Co, Ltd.

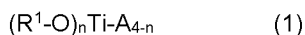
2. Catalizador de curado [B]

El catalizador de curado [B] contiene un alcóxido de metal [B1] y un hidróxido de amonio [B2].

<Alcóxido de metal [B1]>

El alcóxido de metal [B1] contiene un compuesto de titanio [B1a] o un compuesto de titanio [B1a] y otro alcóxido de metal [B1b] que es un alcóxido de un metal distinto del titanio.

El compuesto de titanio [B1a] está representado por la Fórmula química (1).



(En la Fórmula Química (1), R¹ es un grupo hidrocarburo sustituido o sin sustituir que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, n es un número entero de 1 a 4 (es decir, 1, 2, 3 o 4) y A es un grupo •-dicetona).

El grupo hidrocarburo sustituido o sin sustituir representado por R¹ es un grupo hidrocarburo alifático o aromático sustituido o sin sustituir, y se prefiere un grupo hidrocarburo alifático. Los ejemplos del grupo hidrocarburo alifático incluyen grupos hidrocarburo saturados o insaturados. Como grupo hidrocarburo saturado, se prefiere un grupo alquilo lineal o ramificado. El número de átomos de carbono en el grupo hidrocarburo es de 1 a 10, preferentemente de 1 a 6, e incluso más preferentemente de 1 a 4. Específicamente, el número de átomos de carbono es, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 o 10, y puede estar dentro del intervalo entre cualesquiera dos de los valores numéricos ejemplificados en el presente documento. Los ejemplos del grupo hidrocarburo incluyen metilo, etilo, propilo, isopropilo, butilo, isobutilo, sec-butilo, *terc*-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, 2-etilhexilo, nonilo y decilo.

Los ejemplos del grupo •-dicetona representado por A incluyen 2,4-pentanodiona, 2,4-hexanodiona, 2,4-pentadecanodiona, 2,2,6,6-tetrametil-3,5-heptanodiona; 1-aril-1,3-butanodiona tal como 1-fenil-1,3-butanodiona, 1-(4-metoxifenil)-1,3-butanodiona; 1,3-diaril-1,3-propanodiona tal como 1,3-difenil-1,3-propanodiona, 1,3-bis(2-piridil)-1,3-propanodiona, 1,3-bis(4-metoxifenil)-1,3-propanodiona; dicetonas tales como 3-bencil-2,4-pentanodiona; cetoésteres tales como metilacetato, acetato de etilo, acetato de butilo, t-butilacetato, 3-oxohexanoato de etilo; cetoamidas tales como N, N-dimetilacetacetamida, N, N-dietilacetacetamida, acetanilida; ésteres de ácido malónico tales como malonato de dimetilo, malonato de dietilo, malonato de difenilo; amidas de ácido malónico tales como N, N, N', N'-tetrametilmalonamida, N, N, N', N'-tetraetilmalonamida. Se prefieren en particular dicetonas tales como 2,4-pentanodiona, 1-aril-1,3-butanodiona y 1,3-diaril-1,3-propanodiona.

Los ejemplos específicos del compuesto de titanio representado por la Fórmula química (1) incluyen tetrametoxititanio, trimetoxietoxititanio, trimetoxiisopropoxititanio, trimetoxibutoxititanio, dimetoxidietoxititanio, dimetoxidiisopropoxititanio, dimetoxidibutoxititanio, metoxitrietoxititanio, metoxitriisopropoxititanio, metoxitributoxititanio, tetraetoxititanio, trietoxiisopropoxititanio, trietoxibutoxititanio, dietoxidisopropoxititanio, dietoxidibutoxititanio, etoxitriisopropoxititanio, etoxitributoxititanio, tetrakisopropoxititanio, triisopropoxibutoxititanio, diisopropoxidibutoxititanio, tetrabutoxititanio, diisopropoxititanio bis(acetilacetato) y similares.

Desde el punto de vista de la actividad catalítica, la estabilidad del compuesto y la manipulabilidad, se prefiere más el tetrakisopropoxititanio.

El compuesto de titanio [B1a] mencionado anteriormente puede usarse solo o en combinación de dos o más clases.

El otro alcóxido de metal [B1b] es un alcóxido de un metal distinto de titanio. Los ejemplos del otro alcóxido de metal [B1b] incluyen un alcóxido de un metal seleccionado de aluminio, circonio, cinc, sodio, potasio, litio, magnesio y boro. El alcóxido de metal contenido en el otro alcóxido de metal [B1b] puede ser de una o dos o más clases.

El grupo alcoxi del otro alcóxido de metal [B1b] puede estar representado por la Fórmula química (3). La descripción de R⁶ en la Fórmula química (3) es la misma que la de R¹ en la Fórmula química (1). *Representa un sitio de unión.



Cuando el otro alcóxido de metal [B1b] tiene una pluralidad de ligandos, se requiere que al menos uno de ellos sea un grupo alcoxi y el resto pueden ser otros grupos funcionales. Los ejemplos de otros grupos funcionales incluyen un

grupo •-dicetona y un grupo carboxilo y similares. La descripción del grupo •-dicetona es la misma que la de A en la Fórmula química (1).

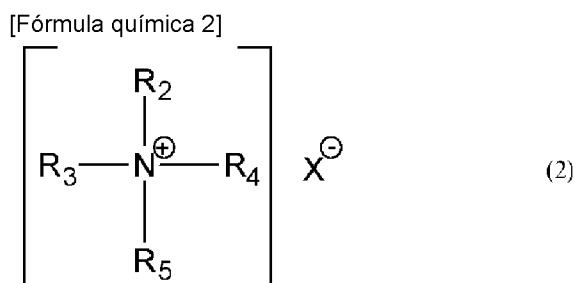
5 Los ejemplos del otro alcóxido de metal [B1b] incluyen triisopropóxido de aluminio, tetrapropóxido de circonio, isopropóxido de cinc, metilato de sodio, metilato de potasio, metilato de litio, etóxido de magnesio, borato de trietilo y similares.

10 El alcóxido de metal [B1] puede contener únicamente el compuesto de titanio [B1a], puede contener únicamente el otro alcóxido de metal [B1b], o puede contener tanto el compuesto de titanio [B1a] como el otro alcóxido de metal [B1b].

15 La proporción del compuesto de titanio [B1a] en el alcóxido de metal [B1] es, por ejemplo, del 30 al 100 % en masa, preferentemente del 50 al 100 % en masa. La proporción es, por ejemplo, el 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 100 % en masa, y puede estar en el intervalo entre cualesquiera dos de los valores numéricos ejemplificados en el presente documento.

<Hidróxido de amonio [B2]>

20 El hidróxido de amonio [B2] está representado por la siguiente fórmula.



25 (En la fórmula, R², R³, R⁴ y R⁵ representan grupos hidrocarburo sustituidos o sin sustituir que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, que son iguales o diferentes entre sí. X representa un grupo hidroxilo).

30 El grupo hidrocarburo sustituido o sin sustituir representado por R², R³, R⁴ y R⁵ es un grupo hidrocarburo alifático o aromático sustituido o sin sustituir, y se prefiere un grupo hidrocarburo alifático. El grupo hidrocarburo alifático es preferentemente un grupo alquilo lineal o ramificado. El número de átomos de carbono del grupo hidrocarburo es de 1 a 8, preferentemente de 1 a 6 y, más preferentemente, de 1 a 4. Específicamente, el número de átomos de carbono es, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8, y puede estar dentro del intervalo entre cualesquiera dos de los valores numéricos ejemplificados en el presente documento. Los ejemplos del grupo hidrocarburo alifático incluyen grupos hidrocarburo saturados tales como un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo propilo, un grupo isopropilo, un grupo butilo, un grupo isobutilo, un grupo pentilo, un grupo hexilo, un grupo ciclohexilo, un grupo heptilo, un grupo octilo; grupos hidrocarburo insaturados tales como un grupo vinilo, un grupo alilo, un grupo fenilo, un grupo crotilo, un grupo ciclopentadienilo y el grupo metilo, se prefieren el grupo etilo y el grupo butilo.

Los ejemplos del grupo hidrocarburo aromático incluyen un grupo fenilo, un grupo toliilo, un grupo bencilo y similares.

40 Los ejemplos del sustituyente del grupo hidrocarburo incluye un grupo metoxi, un grupo etoxi, un grupo hidroxilo, un grupo acetoxi y similares. Los ejemplos del grupo hidrocarburo alifático o aromático sustituido incluyen grupos alcoxilalquilo tales como un grupo metoximetilo, grupo metoxietilo, grupo etoximetilo y grupo etoxietilo; grupos hidroxialquilo tales como grupo hidroximetilo, grupo hidroxietilo y grupo 3-hidroxipropilo, grupo 2-acetoxietilo y similares.

45 Los ejemplos del hidróxido de amonio representado por la Fórmula química (2) incluyen hidróxido de tetrametilamonio, hidróxido de tetraetilamonio, hidróxido de tetrapropilamonio, hidróxido de trimetilbencilamonio, hidróxido de benciltrietilamonio, hidróxido de trimetilfenilamonio, hidróxido de tris (2-hidroxietil) metilamonio y similares, y se prefiere en particular el hidróxido de tetrametilamonio.

50 La relación de contenido (B1/B2) del alcóxido de metal [B1] y el hidróxido de amonio [B2] está en el intervalo de 0,1/1 a 10/1 en términos de relaciones molares. Desde el punto de vista de obtener una buena capacidad de curado, se prefiere de 1/1 a 10/1, y se prefiere más de 2/1 a 5/1.

55 3. Composición curable por humedad

La composición curable por humedad de la presente invención contiene el catalizador de curado [B] y el polímero [A] mencionados anteriormente, y puede contener además otros aditivos como se ha descrito anteriormente según sea

necesario. La preparación de la composición curable por humedad de la presente invención puede realizarse mezclando ambos en condiciones secas, y la forma de mezclar no se limita particularmente. Por lo general, la mezcla puede realizarse en una atmósfera a una temperatura de aproximadamente 15 a 30 °C y una HR del 60 % o menos.

5 En la composición curable por humedad de la presente invención, un contenido del catalizador de curado [B] es preferentemente de 0,1 a 20 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero [A], más preferentemente de 0,5 a 10 partes en peso, en particular, preferentemente de 3 a 8 partes en peso. Si el contenido del catalizador de curado [B] es inferior a 0,1 partes en peso, el rendimiento de curado puede ser insuficiente, y si el contenido del catalizador de curado [B] supera las 20 partes en peso, el producto curado después del curado puede tener una
10 velocidad de recuperación baja, propiedades físicas tales como resistencia a la intemperie y estabilidad durante el almacenamiento. Específicamente, el contenido del catalizador de curado [B] es, por ejemplo, 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero [A], y puede estar dentro del intervalo entre dos cualesquiera de los valores numéricos ejemplificados en el presente documento.

15 La composición curable por humedad de la presente invención puede contener además una carga [C]. Los ejemplos de la carga incluyen carbonato de calcio, caolín, talco, sílice pirógena, sílice precipitada, anhídrido silícico, ácido silícico hidratado, arcilla, arcilla calcinada, vidrio, bentonita, bentonita orgánica, globo shirasu, fibra de vidrio, amianto, filamento de vidrio, cuarzo triturado, tierra de diatomeas, silicato de aluminio, hidróxido de aluminio, óxido de cinc, óxido de magnesio, dióxido de titanio y similares. Esta carga puede usarse sola o en combinación de dos o más clases. Mediante la adición de la carga, se mejora la manipulación de la composición curable por humedad. La carga actúa también como agente de refuerzo de caucho para el producto curado. La mayor ventaja es que la cantidad de la resina utilizada puede reducirse mediante la adición de la carga como diluyente, de manera el coste pueda reducirse.

25 Entre las cargas descritas anteriormente, se prefieren carbonato de calcio y dióxido de titanio desde el punto de vista del mantenimiento de una superficie antiadherente excelente, un módulo del 50 %, trabajabilidad, resistencia a la intemperie y similares de la composición curable curada. Cuando se usa carbonato de calcio, la proporción es preferentemente de 1 a 200, más preferentemente de 50 a 200 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero [A]. Cuando está en el intervalo anterior, las propiedades después del curado no se alteran.

30 La composición curable por humedad de la presente invención puede contener además aditivos que por lo general se añaden a la composición curable, tales como otros catalizadores de endurecimiento, un acelerador de curado, un agente colorante, un plastificante, un retardante del curado, un agente anticorrimiento, un agente antienviejecimiento y un disolvente.

35 Los ejemplos de otros catalizadores de curado incluyen catalizadores de curado de metal tales como compuestos de organoestaño tal como dilaurato de dibutilestaño, dibutilestaño bis (acetilacetona), compuestos de organoaluminio tales como tris de (acetilacetato) de aluminio y tris (etilacetato) de aluminio, compuestos de organocirconio tales como tetra (acetilacetato) de circonio y tetrabutirato de circonio; compuestos de amina tales como 1-amino-2-etilhexano, 3-(trimetoxisilil) propilamina, N-2-aminoetil-3-aminopropiltrimetoxisilano, N, N, N', N'-tetrametil-N'-[3-(trimetoxisilil)propil]guanidina, 1,5,7-triazabicyclo[4,4,0]deca-5-eno, 3-trietoxisilil-N-(1,3-dimetilbutilideno)propilamina y similares.

45 Como acelerador de curado, por ejemplo, pueden usarse diversos compuestos de alcoxisilano sustituidos con grupos amino conocidos o condensados de los mismos. Los ejemplos específicos del acelerador de curado incluyen •-aminopropiltrimetoxisilano, •-aminopropiltriethoxisilano, N-(trimetoxisililpropil) etilendiamina, •-aminobutil (metil) dietoxisilano, N,N-bis (trimetoxisililpropil) etilendiamina e hidrolizado parcial de los mismos. Estos aceleradores del curado tienen también el efecto de mejorar la adhesión al sustrato.

50 Los ejemplos específicos del agente colorante incluyen óxido de hierro, negro de carbón, azul de ftalocianina, verde de ftalocianina y similares.

Los ejemplos específicos del plastificante incluyen ftalatos tales como el ftalato de dibutilo, ftalato de dioctilo y ftalato de butilbencilo; ésteres de ácidos carboxílicos alifáticos tales como adipato de dioctilo, succinato de dioctilo, succinato de diisodecilo, oleato de butilo; ésteres de glicol tales como ésteres de pentaeritritol; fosfatos tales como fosfato de trioctilo y fosfato de tricresilo; plastificantes de epoxi tales como aceite de soja epoxidado y epoxi estearato de bencilo; parafinas cloradas y similares.

60 Los ejemplos específicos del agente anticorrimiento incluyen aceite de ricino hidrogenado, anhídrido silícico, bentonita orgánica, sílice coloidal y similares.

Adicionalmente, como otros aditivos, pueden usarse agentes de adhesión tales como una resina fenólica y una resina epoxi, un absorbente de ultravioleta, un inhibidor de la cadena radicalaria, un descomponedor de peróxido, diversos agentes antienviejecimiento y similares.

65 La composición curable de la presente invención es suficientemente estable a temperatura ambiente, por lo que tiene

excelentes propiedades de almacenamiento, y la reacción de curado transcurre espontáneamente cuando se pone en contacto con la humedad debido al catalizador de curado [B] combinado. Además, el tiempo de recuperación instantánea (el tiempo hasta que el gel está semigelificado y desaparece la fluidez) y el tiempo sin adherencia (el tiempo hasta que desaparece la adherencia superficial) son cortos y la trabajabilidad es excelente.

De acuerdo con las características anteriores, la composición curable de la presente invención puede usarse como material de sellado de tipo monocomponente. Específicamente, se usa convenientemente para aplicaciones tales como materiales de sellado, adhesivos, selladores, cargas impermeables para edificios, embarcaciones y vehículos tales como automóviles.

Ejemplos

En lo sucesivo en el presente documento, la presente invención se describirá específicamente con referencia a los ejemplos, pero el alcance de la presente invención no se limita a los mismos.

<Ejemplo de producción 1 (Diisopropóxido de diacetilacetatonatitanio)>

Se cargaron 71,1 g (0,25 mol) de tetraisopropoxititanio en un matraz de fondo redondo de 4 bocas de 500 ml equipado con un tubo de entrada de nitrógeno. Mientras se agitaba, se añadieron 50,0 g (0,50 mol) de 2,4-pentanodiona gota a gota durante 30 minutos a una temperatura interna de 20 a 50 °C, se calentaron en un baño de aceite para mantener una temperatura interna de 87 a 90 °C, y después se agitó tal cual durante 1 hora. Después, se realizó una concentración a presión reducida (grado final de descompresión: 1,33 hPa (14 mmHg)) para separar por destilación el isopropanol. Se obtuvieron 30 g de destilado y 91 g de complejo de titanio rojo concentrado en un matraz de fondo redondo de 500 ml.

<Ejemplo de producción 1 comparativo (Acetato de isopropilato de titanio)>

Se pesaron 200,00 g (0,70368 mol) de tetraisopropoxititanio y 42,2 g (0,703681 mol) de ácido acético en un matraz de 1000 ml con forma de berenjena de 4 bocas equipado con un tubo de entrada de nitrógeno, y se mezclaron minuciosamente con un agitador. Se continúa agitando la mezcla hasta que la temperatura interna alcanza aproximadamente 110 °C y, después, se separa por destilación el alcohol isopropílico a presión reducida. Se obtuvieron 196 g (98 %) de acetato de isopropóxido de titanio en forma de un líquido de color amarillo.

<Ejemplo de producción 2 comparativo (Octilato de tetrabutilamonio)>

Se pesaron 70 g (0,1 mol) de solución metanólica de hidróxido de tetrabutilamonio al 37 % y 14,2 g (0,1 mol) de ácido octílico en un matraz de 100 ml con forma de berenjena de 4 bocas equipado con un tubo de entrada de nitrógeno, y se mezclaron minuciosamente con un agitador. El metanol se separó por destilación mediante concentración a presión reducida. Se obtuvieron 80 g de octilato de tetrabutilamonio en forma de un líquido incoloro.

(Preparación de la composición curable por humedad)

Cada componente obtenido en los ejemplos de producción anteriores y un componente disponible en el mercado se combinaron en las relaciones de mezcla (partes en masa) que se muestran en las Tablas 1 y 2, y se amasaron para preparar una composición curable por humedad. La masa de cada componente del catalizador de curado [B] en las tablas indica la cantidad del principio activo. Por lo tanto, por ejemplo, en "metilato de litio al 10 %", la concentración de metilato de litio es del 10 % en masa, de manera que la cantidad de "metilato de litio al 10 %" añadida sea 10 veces el valor de las tablas. Las operaciones hasta la combinación, el amasado y el curado se realizaron en una atmósfera de 25 ± 1 °C y una HR del 50-60 %.

<Medición del tiempo sin adherencia>

Se midió el tiempo sin adherencia de la composición curable por humedad obtenida. El tiempo sin adherencia es el tiempo necesario desde el final del amasado hasta que la muestra deja de adherirse a la yema del dedo después de tocar ligeramente tres lugares de la superficie con una yema del dedo limpia con alcohol etílico. Los resultados de la medición del tiempo sin adherencia se muestran en las Tablas 1 y 2.

ES 3 029 846 T3

[Tabla 1]

| Tabla 1 | | | Ejemplos | | | | | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|--------|-------|------|------|------|------|------|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Polímero [A] | [A1] | Polímero de MS SAX520 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Catalizador de curado [B] | [B1] | [B1a] | Tetraisopropoxititanio | 3,0 | 2,0 | | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | | [B1a] | Diisopropóxido de diacetilacetonaotitanio | | | 2,0 | | | | | |
| | | [B1b] | Triisopropóxido de aluminio | | | | 1,0 | | | | |
| | | [B1b] | Tetrapropóxido de circonio | | | | | 1,0 | | | |
| | | [B1b] | Diisopropóxido de cinc | | | | | | 1,0 | | |
| | | [B1b] | Metilato de sodio | | | | | | | 1,0 | |
| | [B1b] | Metilato de potasio | | | | | | | | 1,0 | |
| | [B2] | Hidróxido de tetrabutilamonio | 1,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| Carga | Carbonato de calcio | CAREX 300 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | |
| | Óxido de titanio | FR-41 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| Otros aditivos | Plastificante | DINP | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | |
| | Agente anticorrosión | DISPARLON 6500 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Absorbente de ultravioleta | Songsorb 3260P | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Fotoestabilizador | Sabostab UV70 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Antioxidante | Irganox245 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | Agente deshidratante | KBM-1003 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | |
| | Agente transmisor de adhesión | KBM-603 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | |
| Tiempo sin adherencia | | | 5 min | 50 min | 80min | 5min | 5min | 5min | 5min | 5min | |

[Tabla 2]

| Tabla 2 | | | Ejemplos | | | Ejemplos comparativos | | | | | |
|---------------------------|--|------------------------------------|---|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Polímero [A] | [A1] | Polímero de MS SAX520 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |
| Catalizador de curado [B] | [B1] | [B1a] | Tetraisopropoxititanio | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | | | | 2,0 |
| | | [B1a] | Diisopropóxido de diacetilacetonaotitanio | | | | | | 4,0 | | |
| | | [B1b] | Metilato de litio | 1,0 | | | | | | | |
| | | [B1b] | Etóxido de magnesio | | 1,0 | | | | | | |
| | [B1b] | Borato de trietilo | | | 1,0 | | | | | | |
| | [B2] | Hidróxido de tetrabutilamonio | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | 4,0 | | 2,0 | | |
| Otros catalizadores | Alcóxido de metal distinto de [B1] | Acetato de isopropóxido de titanio | | | | | | | 2,0 | | |
| | Sal de amonio cuaternario distinta de [B2] | Octilato de tetrabutilamonio | | | | | | | | 2,0 | |

ES 3 029 846 T3

(continuación)

| Tabla 2 | | | Ejemplos | | | Ejemplos comparativos | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|----------------|----------|------|------|-----------------------|-----|-----|-------|-------|
| | | | 9 | 10 | 11 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Carga | Carbonato de calcio | CAREX 300 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 | 122 |
| | Óxido de titanio | FR-41 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Otros aditivos | Plastificante | DINP | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 |
| | Agente anticorrosión | DISPARLON 6500 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Absorbente de ultravioleta | Songsorb 3260P | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Fotoestabilizador | Sabostab UV70 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Antioxidante | Irganox245 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Agente deshidratante | KBM-1003 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| | Agente transmisor de adhesión | KBM-603 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Tiempo sin adherencia | | | 5min | 5min | 5min | 4 h | 3 h | 5 h | >10 h | >10 h |

5 Como se muestra en los Ejemplos 1 a 3 y en los Ejemplos comparativos 1 a 3, se observa una mejora notable de la actividad cuando el alcóxido de metal [B1] y el hidróxido de amonio [B2] se usan en combinación en comparación con el caso de cada uno por separado. En particular, en los Ejemplos 1 a 4 y 6 a 7, el catalizador no de estaño tiene una actividad muy alta y puede usarse suficientemente para aplicaciones de sellado y adhesivas.

10 Adicionalmente, como se muestra en el Ejemplo comparativo 4, la actividad es baja en la combinación del alcóxido de metal distinto del alcóxido de metal [B1] y el hidróxido de amonio [B2]. Además, como se muestra en el Ejemplo comparativo 5, la actividad también es baja cuando el alcóxido de metal [B1] y una sal de amonio cuaternario distinta de hidróxido de amonio [B2] se usan en combinación.

Los detalles de los materiales que se muestran en las Tablas 1 a 2 son los siguientes.

15 (Polímero [A])

Polímero de MS SAX520: polímero orgánico que contiene grupos sililo (Kaneka Co., Ltd.)

20 (Catalizador de curado [B])

Tetraisopropoxititanio: disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

Diisopropóxido de diacetilacetatonatitanio: fabricado en el Ejemplo de producción 1

Triisopropóxido de aluminio: disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

25 Tetrapropóxido de circonio: disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

Diisopropóxido de cinc: disponible en Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Metilato de sodio: Metilato de sodio al 28 %; disponible en Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Metilato de potasio: Metilato de potasio al 30 %; disponible en Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

Metilato de litio: Metilato de litio al 10 %; disponible en Wako Pure Chemical Industries, Ltd.

30 Etóxido de magnesio: disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

Borato de trietilo: disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

Hidróxido de tetrabutilamonio: Hidróxido de tetrabutilamonio al 37 %; disponible en Tokyo Chemical Industry Co., Ltd.

35 (Otros catalizadores)

Acetato de isopropóxido de titanio: fabricado en el Ejemplo de producción 1 comparativo

Oxilato de tetrabutilamonio: fabricado en el Ejemplo de producción 2 comparativo

40 (Carga)

CAREX 300: carbonato de calcio (Maruo Calcium Co., Ltd.)

FR-41: óxido de titanio (Furukawa Chemicals Co., Ltd.)

(Otros aditivos)

ES 3 029 846 T3

- DINP: plastificante (J-PLUS Co., Ltd.)
- DISPARLON 6500: agente anticorrosión (Kusumoto Chemicals Co., Ltd.)
- Songsorb 3260P: absorbente de ultravioleta (SONGWON)
- 5 Sabostab UV-70: fotoestabilizantes (SONGWON)
- Irganox 245: antioxidante (BASF Japan Ltd.)
- KBE-1003: agente deshidratante (Shin-Etsu Silicone Industry Co., Ltd.)
- KBM-603: agente transmisor de adhesión (Shin-Etsu Silicone Industry Co., Ltd.)

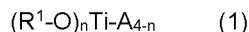
REIVINDICACIONES

1. Un catalizador de curado [B] utilizado para curar un polímero [A] que tiene un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo, en donde

5

el catalizador de curado [B] contiene un alcóxido de metal [B1] y un hidróxido de amonio [B2], el alcóxido de metal [B1] contiene un compuesto de titanio [B1a] representado por la Fórmula química (1), y el hidróxido de amonio [B2] está representado por la Fórmula química (2),

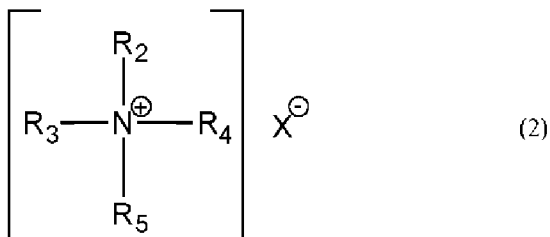
10



en la Fórmula química (1), R¹ es un grupo hidrocarburo sustituido o sin sustituir que tiene de 1 a 10 átomos de carbono, n es un número entero de 1 a 4, y A es un grupo • -dicetona,

15

[Fórmula química 2]



en la Fórmula química (2), R², R³, R⁴ y R⁵ representan grupos hidrocarburo sustituidos o sin sustituir que tienen de 1 a 8 átomos de carbono, que son iguales o diferentes entre sí, y X representa un grupo hidroxilo.

20

2. El catalizador de curado [B] de la reivindicación 1, en donde el alcóxido de metal [B1] contiene el compuesto de titanio [B1a] y otro alcóxido de metal [B1b] que es un alcóxido de un metal distinto de titanio.

25

3. El catalizador de curado [B] de una cualquiera de la reivindicación 2, en donde el otro alcóxido de metal [B1b] es un alcóxido de un metal seleccionado de aluminio, circonio, cinc, sodio, potasio, litio, magnesio y boro.

4. Una composición curable por humedad que comprende el catalizador de curado [B] de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 y el polímero [A] que tiene un grupo que contiene silicio hidrolizable reactivo.

30

5. Un método para producir un producto curado, que comprende una etapa de poner la composición curable por humedad de la reivindicación 4 en contacto con humedad.