



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 143**

51 Int. Cl.:
C08K 5/5419 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07715350 .0**

96 Fecha de presentación : **19.03.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2121826**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2009**

54 Título: **Composición ignífuga de resina de policarbonato.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2011

73 Titular/es: **SUMITOMO DOW LIMITED**
8-8, Nihonbashi-Kabutocho
Chou-ku, Tokyo 103-0026, JP

72 Inventor/es: **Okada, Koji y**
Van Nuffel, Claude

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 143 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

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de resina de policarbonato con excelentes propiedades ignífugas y, más particularmente, a una composición de resina de policarbonato con propiedades ignífugas excepcional y notablemente mejoradas sin afectar negativamente a la resistencia térmica, estabilidad térmica y características similares de resinas de policarbonato y sin usar ningún compuesto ignífugo clorado o bromado.

Antecedentes de la invención

10 Las resinas de policarbonato son resinas termoplásticas con resistencia al impacto, transparencia, resistencia térmica, estabilidad térmica, etc. excelentes y se usan ampliamente en aplicaciones eléctricas, electrónicas, ITE, mecánicas, del automóvil y otras aplicaciones. Sin embargo, se buscan materiales que tengan un alto grado de propiedades ignífugas en las áreas de aplicaciones antes mencionadas para satisfacer la demanda de productos más seguros.

Además, el espesor de productos moldeados de resinas tiende a ser menor en el caso de productos más ligeros y requiere un grado aún mayor de propiedades ignífugas.

15 Anteriormente, como agentes ignífugos se habían usado compuestos orgánicos de bromo, compuestos de fósforo, etc. Sin embargo, por consideraciones medioambientales, se necesitan con urgencia materiales de resinas ignífugas que no contengan estos agentes ignífugos.

20 El desarrollo de materiales que usan siloxanos sin agentes ignífugos bromados y fosforados ha atraído la atención en los últimos años. Los silsesquioxanos, representados como siloxanos de fórmula $(\text{RSiO}_{1,5})_n$, han atraído la atención como compuestos capaces de impartir diversas funcionalidades a resinas termoplásticas puesto que sus moléculas contienen estructuras excepcionales, como estructuras del tipo de jaula, escalera, etc., y pueden ser modificados usando sustituyentes R.

25 Por ejemplo, se ha propuesto (referencia 1) un método de añadir un silsesquioxano a una resina de policarbonato para impartir propiedades difusoras de la luz, pero no se ha descrito impartir propiedades ignífugas. Además, se ha propuesto (referencia 2) un método de añadir un silsesquioxano y también una sal metálica orgánica a una resina de policarbonato, pero el silsesquioxano $(\text{RSiO}_{1,5})_n$ descrito tiene estructura cúbica ($n = 8$; forma de jaula), y el sustituyente R es un grupo fenilo o un grupo bifenilo.

Referencia 1: Solicitud de patente japonesa (Kokai) número H06-192556

Referencia 2: Solicitud de patente japonesa (Kokai) número 2004-510869

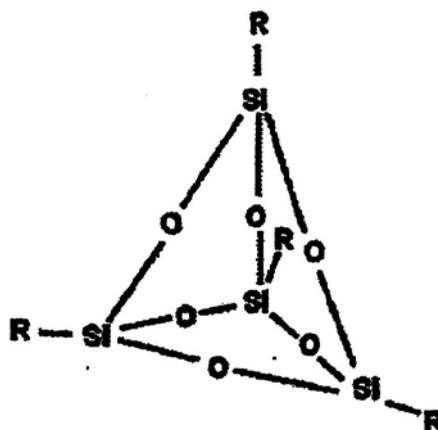
Problemas a resolver por la invención

30 Sin embargo, el nivel de propiedades ignífugas definido por la norma UL94 de ensayo de inflamabilidad fue V-0 con muestras de un espesor de 3,2 ó 1,6 mm, como se indica en la referencia 2, y no se alcanzó el grado de propiedades ignífugas demandado actualmente para productos moldeados de paredes finas.

Medio de resolver los problemas

35 Los autores de la presente invención realizaron un amplio estudio para resolver los problemas antes descritos. Como resultado, descubrieron una composición ignífuga de resina de policarbonato que puede conseguir propiedades ignífugas de nivel V-0 con muestras de ensayo de 1,0 mm de espesor aplicando un silsesquioxano con una estructura cónica de tres caras ($n = 4$) en lugar de la estructura del tipo jaula ($n = 8$) del silsesquioxano $(\text{RSiO}_{1,5})_n$ usado en la técnica anterior y usándolo junto con una sal metálica orgánica y un polímero fluorado formador de fibrillas. La presente invención se ha desarrollado basándose en este descubrimiento.

40 Así, la presente invención proporciona una composición ignífuga de resina de policarbonato que comprende 100 partes en peso de una resina de policarbonato (A), 0,01 a 3 partes en peso de silsesquioxano (B), 0,005 a 1,0 parte en peso de una sal metálica orgánica (C) y 0,01 a 3 partes en peso de un polímero fluorado formador de fibrillas (D), en la que el citado silsesquioxano (B) tiene la estructura indicada en la fórmula química (1)



(Fórmula química 1)

en la que R representa uno o más grupos funcionales seleccionados del grupo que comprende grupos alquilo que tienen 1 a 12 átomos de carbono, grupos cicloalquilo y grupos fenilo que pueden estar sustituidos con grupos alquilo.

5 Ventajas de la invención

La composición ignífuga de resina de policarbonato de la presente invención no usa un agente ignífugo clorado o bromado y puede conseguir un alto grado de propiedades ignífugas incluso en un producto moldeado de paredes finas sin generar, en el momento de su combustión, un gas que contenga cloro o bromo procedente del citado agente ignífugo. Por lo tanto, la composición ignífuga de resina de policarbonato de la presente invención se puede usar idealmente en bastidores o piezas de dispositivos eléctricos, dispositivos electrónicos, ITE, etc. y tiene una gran utilidad industrial.

Descripción detallada de la invención

La resina de policarbonato (A) usada en la presente invención es un polímero que se puede obtener usando el método de fosgeno, en el que reaccionan diversos compuestos de dihidroxidiarilo y fosgeno, o mediante una reacción de transesterificación, en la que reaccionan un compuesto de dihidroxidiarilo y un éster de un ácido carboxílico, como carbonato de difenilo. Como resina típica de policarbonato se puede citar una resina de policarbonato producida usando 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano (bisfenol A).

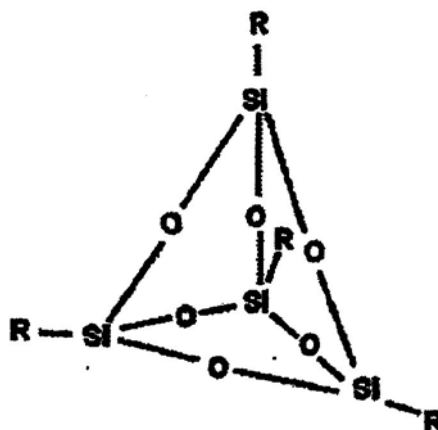
Como compuesto de dihidroxidiarilo antes descrito se pueden citar, además del bisfenol A: bis(hidroxiaril)alcanos, como bis(4-hidroxifenil)metano, 1,1-bis(4-hidroxifenil)etano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)butano, 2,2-bis(4-hidroxifenil)octano, bis(4-hidroxifenil)fenilmetano, 2,2-bis(4-hidroxifenil-3-metilfenil)propano, 1,1-bis(4-hidroxi-3-terc-butilfenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3-bromofenil)propano, 2,2-bis(4-hidroxi-3,5-dibromofenil)propano y 2,2-bis(4-hidroxi-3,5-diclorofenil)-propano; bis(hidroxiaril)cicloalcanos, como 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclopentano y 1,1-bis(4-hidroxifenil)ciclohexano; dihidroxidiaril éteres, como 4,4'-dihidroxidifenil éter y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenil éter; sulfuros de dihidroxidiarilo, como sulfuro de 4,4'-dihidroxidifenilo; dihidroxidiaril sulfóxidos, como 4,4'-dihidroxidifenil sulfóxido y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenil sulfóxido; dihidroxidiaril sulfonas, como 4,4'-dihidroxidifenil sulfona y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenil sulfona; etc.

Estos compuestos se pueden usar solos o como mezclas de por lo menos dos de ellos, pero se prefiere que no haya sustituyentes halogenados desde el punto de vista de evitar la emisión al medio ambiente de gases halogenados durante la combustión. Además, se pueden mezclar y usar piperazina, dipiperilhidroquinona, resorcinol, 4,4'-dihidroxidifenilo, etc.

Además, también se puede usar una mezcla de los compuestos de dihidroxidiarilo antes descritos y compuestos fenólicos que contengan por lo menos tres grupos hidroxilo. Como fenoles que contienen por lo menos tres grupos hidroxilo se pueden citar floroglucina, 4,6-dimetil-2,4,6-tri(4-hidroxifenil)heptano, 2,4,6-dimetil-2,4,6-tri(4-hidroxifenil)heptano, 1,3,5-tris(4-hidroxifenil)benzol, 1,1,1-tri(4-hidroxifenil)etano, 2,2-bis[4,4-(4,4'-dihidroxidifenil)ciclohexil]propano, etc.

El peso molecular medio, determinado por medición de la viscosidad, es de ordinario 10.000 a 100.000, preferiblemente 15.000 a 35.000. Cuando se produce dicha resina de policarbonato, si se necesita se puede usar un agente de ajuste del peso molecular, un catalizador, etc.

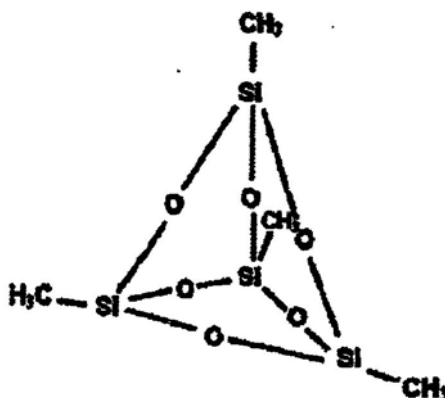
El silsesquioxano (B) usado en la presente invención es un compuesto con la estructura indicada en la siguiente fórmula química 1:



Fórmula química 1

En la fórmula química 1, R representa uno o más grupos funcionales seleccionados de grupos alquilo que contienen 1 a 12 átomos de carbono, grupos vinilo, grupos cicloalquilo y grupos fenilo que pueden estar sustituidos con grupos alquilo.

- 5 De estos, idealmente se puede usar el silsesquioxano representado por la fórmula química 2 en la que el grupo R es un grupo metilo:



Fórmula química 2

- 10 La cantidad de silsesquioxano (B) añadido es 0,01 a 3 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A). Cuando la cantidad añadida se sale del citado intervalo en cualquier dirección, el efecto ignífugo no es adecuado, haciendo no deseable esta opción. Un intervalo más preferido es 0,05 a 2 partes en peso.

- 15 Como sal metálica orgánica (C) usada en la presente invención, se pueden citar sales metálicas de ácidos sulfónicos aromáticos y sales metálicas de ácidos perfluoroalcanosulfónicos. Preferencialmente se pueden usar la sal potásica de 4-metil-N-(4-metilfenil)sulfonilbencenosulfonamida, difenilsulfona-3-sulfonato potásico, difenilsulfona-3,3'-disulfonato potásico, paratoluenosulfonato sódico, perfluorobutanosulfonato potásico, etc.

- 20 La cantidad de sal metálica orgánica (C) añadida es 0,005 a 1,0 parte en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A). Cuando la cantidad añadida es menor que 0,005 partes en peso, disminuyen las propiedades ignífugas, haciendo desfavorable esta opción. Además, cuando la cantidad añadida es mayor que 1,0 parte en peso, las propiedades mecánicas e ignífugas disminuyen y la apariencia superficial es peor, haciendo desfavorable esta opción. Un intervalo más preferido es 0,01 a 0,2 partes en peso.

- 25 Como polímero fluorado formador de fibrillas (D) usado en la presente invención se prefieren las estructuras que forman fibrillas en la resina de policarbonato. Por ejemplo, se pueden citar poli(tetrafluoroetileno), copolímeros del tipo de tetrafluoroetileno (por ejemplo, copolímeros de tetrafluoroetileno/hexafluoropropileno), polímeros parcialmente fluorados como los indicados en la patente de Estados Unidos número 4.379.910, policarbonatos producidos usando difenol fluorado, etc.

También se puede usar un polvo mixto que contiene un polímero fluorado formador de fibrillas obtenido polimerizando un monómero vinílico en una dispersión preparada mezclando una dispersión acuosa de partículas del polímero fluorado formador de fibrillas con un diámetro de partículas de 0,05 a 1,0 μm y una dispersión acuosa de partículas de

un polímero orgánico y coagulando posteriormente o secando por atomización la dispersión para obtener un polvo. La citada dispersión acuosa de partículas del polímero fluorado formador de fibrillas se puede obtener polimerizando por emulsión un monómero de tetrafluoroetileno usando un tensioactivo fluorado.

5 Cuando se produce la polimerización en emulsión de las partículas del polímero fluorado formador de fibrillas, como componente de la copolimerización se pueden usar olefinas fluoradas, como hexafluoropropileno, clorotrifluoroetileno, fluoroalquiletileno, perfluoroalquil vinil éter, o (met)acrilatos de alquilos fluorados, como (met)acrilato de perfluoroalquilos, etc., en cantidades que no afecten negativamente a las propiedades del polímero fluorado formador de fibrillas. Preferiblemente la concentración de este componente de la copolimerización no es mayor que 10% en peso del tetrafluoroetileno.

10 Como materias primas comerciales de las partículas del polímero fluorado formador de fibrillas se pueden citar: Fluone AD-1 fabricado por Asahi Glass Fluoropolymers K.K., Polyflon D-1 y D-2 fabricados por Daikin Kogyo K.K., Teflon 30J fabricado por Mitsui DuPont Fluorochemicals K.K., etc.

15 La dispersión acuosa de partículas de polímero orgánico usada para obtener la mezcla de polvo que contiene partículas del polímero fluorado formador de fibrillas se puede obtener polimerizando un monómero vinílico mediante polimerización en emulsión o por otros métodos bien conocidos.

20 El monómero vinílico usado para obtener la dispersión acuosa de partículas del polímero orgánico o el monómero vinílico usado en la polimerización producida en una dispersión mixta obtenida mezclando una dispersión acuosa de partículas del polímero fluorado formador de fibrillas con un diámetro de partículas de 0,05 a 1,0 μm y una dispersión acuosa de partículas del polímero orgánico no está particularmente limitado. Sin embargo, desde el punto de vista de propiedades de dispersión cuando se añaden a la resina de policarbonato (A), se prefieren los monómeros vinílicos con gran afinidad con la resina de policarbonato (A).

25 Como ejemplos específicos de estos monómeros vinílicos se pueden citar monómeros vinílicos aromáticos, como estireno, α -metilestireno, p-metilestireno, o-metilestireno, terc-butilestireno, o-etilestireno, p-cloroestireno, 2,4-dicloroestireno, p-metoxiestireno, o-metoxiestireno, 2,4-dimetoxiestireno, etc.; (met)acrilatos, como acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de butilo, metacrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, acrilato de dodecilo, metacrilato de dodecilo, acrilato de tridecilo, metacrilato de tridecilo, acrilato de octadecilo, metacrilato de octadecilo, acrilato de ciclohexilo, metacrilato de ciclohexilo, etc.; cianuros de vinilo, como acrilonitrilo, metacrilonitrilo, etc.; ácidos carboxílicos α,β -insaturados, como anhídrido maleico, etc.; maleimidas, como N-fenilmaleimida, N-metilmaleimida, N-ciclohexil-maleimida, etc.; monómeros que contienen grupos epoxi, como metacrilato de glicidilo, etc.; vinil éteres, como vinil metil éter, vinil etil éter, etc.; carboxilatos de vinilo, como acetato de vinilo, butirato de vinilo, etc.; olefinas, como etileno, propileno, isobutileno, etc.; y dienos, como butadieno, isopreno, dimetilbutadieno; etc.

30 De estos monómeros, se prefieren los que contienen por lo menos 30% en peso de por lo menos un monómero seleccionado del grupo que comprende monómeros vinílicos aromáticos y cianuro de vinilo. En particular se prefieren monómeros que contienen por lo menos 30% en peso de por lo menos un monómero seleccionado del grupo que comprende estireno y acrilonitrilo.

35 Se prefiere una concentración del polímero fluorado formador de fibrillas en la mezcla de polvo de 0,1 a 90% en peso. Cuando la concentración es menor que 0,1% en peso, el efecto de mejora de las propiedades ignífugas no es suficiente. Cuando la concentración es mayor que 90% en peso, puede verse afectada negativamente la apariencia superficial, haciendo desfavorable esta opción.

40 Una mezcla de polvo que contiene el polímero fluorado formador de fibrillas se puede convertir en un polvo añadiendo su dispersión acuosa a una solución de una sal metálica, como cloruro cálcico, sulfato magnésico, etc., disuelta en agua caliente, añadiendo sal común para separar y coagular el polímero y posteriormente secando o secando por atomización.

45 La cantidad de polímero fluorado formador de fibrillas (D) añadido es 0,01 a 3 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A). Cuando la cantidad añadida es menor que 0,01 partes en peso, el efecto de prevención del goteo es pobre y disminuyen las propiedades ignífugas, haciendo desfavorable esta opción. Además, cuando la cantidad añadida es mayor que 3 partes en peso, son peores la apariencia superficial y las propiedades de impacto, haciendo desfavorable esta opción. El intervalo preferido es 0,1 a 1,5 partes en peso y el más preferido es 0,2 a 1,0 parte en peso.

50 Además, también se pueden añadir diversos aditivos, como estabilizadores térmicos, antioxidantes, agentes colorantes, agentes fluorescentes de mejora de la blancura, agentes desmoldeantes, agentes de reblandecimiento, agentes antiestáticos, cargas inorgánicas, modificadores del impacto y otras resinas, en cantidades que no afecten negativamente a las ventajas de la presente invención.

55 El método usado para mezclar los diversos componentes de la composición de resina de policarbonato no está limitado en particular y los componentes se pueden mezclar usando cualquier mezclador conocido en la técnica, como un mezclador de tambor, un mezclador de cinta, etc., o usando una extrusora.

Además, el método usado para moldear la composición ignífuga de resina de policarbonato de la presente invención no está limitado en particular y se puede usar cualquier método conocido de moldeo por inyección, moldeo por inyección-compresión, etc.

Ejemplos

- 5 La presente invención se ilustra más específicamente por los siguientes ejemplos pero no está limitada a estos. El término "partes" se refiere a partes en peso, salvo que se indique lo contrario.

Como componentes, se usaron los siguientes materiales:

- (A) Resina de policarbonato: Sumitomo Dow K.K., calibre 200-20 (denominada en lo sucesivo abreviadamente "PC").
- 10 (B) Silsesquioxano: (1) MSP-S020, de Niko Rikka K.K. (metilsilsesquioxano cónico triangular, denominado en lo sucesivo abreviadamente compuesto "T4"); (2) octafenil-T8-silsesquioxano, de Aldrich Co. (fenilsilsesquioxano cúbico, denominado en lo sucesivo abreviadamente compuesto "T8").
- (C) Sal metálica orgánica: (1) paratoluenosulfonato sódico, de Wako Junyaku (denominado en lo sucesivo abreviadamente "sal metálica 1"); (2) sal potásica de un ácido perfluoroalcanosulfónico (Bayowet C4, fabricada por Lanxess Co.; denominada en lo sucesivo abreviadamente "sal metálica 2").
- 15 (D) Polímero fluorado formador de fibrillas: FA500, de Daikin Kagaku K.K. (denominado en lo sucesivo abreviadamente "PTFE").

- Se añadieron a la vez los diversos materiales antes descritos a un mezclador de tambor, en las proporciones indicadas en las tablas 2 y 3, y se mezclaron en seco durante diez minutos. Posteriormente se usó una extrusora de doble hélice (KTX37, fabricada por Kobe Seikosho) para componer la mezcla a una temperatura del fundido de 280°C y se obtuvieron gránulos de las diversas composiciones de resina de policarbonato.
- 20

Los gránulos obtenidos se usaron para preparar diversas muestras de ensayo usando un dispositivo de moldeo por inyección (J100E-C5, fabricado por Nippon Seikosho K.K.) y se obtuvieron diversos datos realizando los métodos de ensayo descritos a continuación.

- 25 (1) Propiedades ignífugas

- Se evaluaron las propiedades ignífugas usando el ensayo de inflamabilidad vertical UL94V descrito a continuación. Se acondicionaron las citadas muestras de ensayo durante 48 horas en una cámara mantenida a una temperatura constante de 23°C y 50% de humedad relativa y se evaluaron las propiedades ignífugas de acuerdo con el ensayo UL94 (ensayo de inflamabilidad de un material de plástico de uso en piezas de equipos) especificado por los laboratorios de los autores de la presente invención. El ensayo UL94V implica mantener en contacto la llama de un mechero durante 10 segundos con una muestra de ensayo de un tamaño especificado mantenida en posición vertical y las propiedades ignífugas se evaluaron de acuerdo con el tiempo en que se observa llama residual y con las propiedades de goteo. La muestras de ensayo se clasificaron en las siguientes categorías:
- 30

Tabla 1

	V-0	V-1	V-2
Tiempo de duración de llama residual en cada muestra	10 segundos o menos	30 segundos o menos	30 segundos o menos
Tiempo total de duración de llama residual de cinco muestras	50 segundos o menos	250 segundos o menos	250 segundos o menos
Ignición de algodón causada por las gotas	No se observó	No se observó	Se observó

- 35 El tiempo de duración de la llama residual indicado en la tabla 1 se refiere al tiempo durante el que la muestra de ensayo continúa ardiendo después de retirar el origen de la ignición. La ignición de algodón por las gotas se decidió teniendo en cuenta si una muestra de algodón situada aproximadamente 300 mm debajo del borde inferior de la muestra de ensayo arde por las gotas (goteo) procedentes de la muestra de ensayo. En la norma de evaluación, V-2 o mejor significa que una muestra de ensayo de 1,0 mm de espesor pasa el ensayo.
- 40

- (2) Apariencia superficial

Se prepararon muestras de ensayo de 90 mm de largo, 30 mm de ancho y tres espesores (1, 2 y 3 mm) y se examinó visualmente la apariencia de sus superficies.

Tabla 2

Ejemplos	1	2	3	4	5	6	7
PC (partes)	100	100	100	100	100	100	100
T4 (partes)	0,1	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sal metálica 1 (partes)	0,05	0,05	0,05	0,2	0,05	-	-
Sal metálica 2 (partes)	-	-	-	-	-	0,05	0,2
PTFE (partes)	0,3	0,3	0,3	0,3	2	0,3	0,3
Valoración de las propiedades ignífugas (1,00 mm de espesor)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
Apariencia superficial	B	B	B	B	B	B	B

B = buena

Tabla 2

Ejemplos comparativos	1	2	3	4	5	6	7
PC (partes)	100	100	100	100	100	100	100
T4 (partes)	0,005	5	1,0	1,0	1,0	1,0	-
T8 (partes)	-	-	-	-	-	-	1,0
Sal metálica 1 (partes)	0,05	0,05	0,001	1,5	0,05	0,05	0,05
Sal metálica 2 (partes)	-	-	-	-	-	-	-
PTFE (partes)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	3	0,3
Valoración de las propiedades ignífugas (1,00 mm de espesor)	V-2	V-0	V-2	V-1	V-2	V-0	V-1
Apariencia superficial	B	M	B	M	M	M	B

5

B = buena

M = mala

Como se indica en la tabla 2, incluso las muestras de ensayo de 1,0 mm de espesor exhibieron un nivel V-0 de propiedades ignífugas cuando se cumplen los requisitos de la presente invención (ejemplos 1-7) y las muestras de ensayo tenían un alto de grado de propiedades ignífugas y excelente apariencia superficial.

10

Por el contrario, todos los ejemplos exhibían un problema u otro como se indica en la tabla 3 cuando no se cumplen los requisitos de la presente invención.

En el ejemplo comparativo 1, la cantidad de silsesquioxano añadido en forma de compuesto T4 fue menor que la cantidad especificada y las propiedades ignífugas no fueron adecuadas.

15

En el ejemplo comparativo 2, la cantidad de silsesquioxano añadido en forma de compuesto T4 fue mayor que la cantidad especificada. Las propiedades ignífugas fueron adecuadas pero la apariencia superficial fue inadecuada.

En el ejemplo comparativo 3, la cantidad de sal metálica orgánica añadida en forma de sal metálica 1 fue menor que la cantidad especificada y las propiedades ignífugas fueron inadecuadas.

En el ejemplo comparativo 4, la cantidad de sal metálica orgánica añadida en forma de sal metálica 1 fue mayor que la cantidad especificada. Las propiedades ignífugas y la apariencia superficial fueron inadecuadas.

20

En el ejemplo comparativo 5, la cantidad de PTFE añadido fue menor que la cantidad especificada y las propiedades ignífugas fueron inadecuadas.

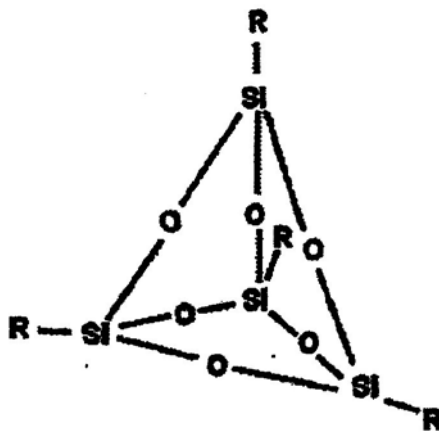
En el ejemplo comparativo 6, la cantidad de PTFE añadido fue mayor que la cantidad especificada. Las propiedades ignífugas fueron adecuadas pero la apariencia superficial fue inadecuada.

25

El ejemplo comparativo 7 es un ejemplo en el que el silsesquioxano en forma de compuesto T4 fue sustituido por el compuesto T8 con una estructura convencional cúbica del tipo de jaula. Aunque la apariencia superficial fue excelente, las propiedades ignífugas fueron inadecuadas.

REIVINDICACIONES

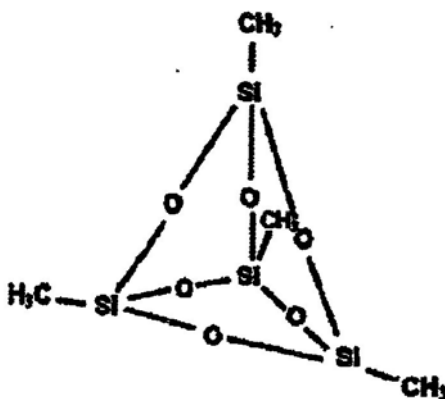
- 5 1. Una composición ignífuga de resina de policarbonato que comprende 100 partes en peso de una resina de policarbonato (A), 0,01 a 8 partes en peso de silsesquioxano (B), 0,005 a 1,0 parte en peso de una sal metálica orgánica (C) y 0,01 a 3 partes en peso de un polímero fluorado formador de fibrillas (D), en la que el silsesquioxano (B) tiene una estructura indicada en la fórmula química (1)



(Fórmula química 1)

- 10 en la que R representa uno o más grupos funcionales seleccionados del grupo que comprende grupos alquilo que tienen 1 a 12 átomos de carbono, grupos vinilo, grupos cicloalquilo y grupos fenilo que pueden estar sustituidos con grupos alquilo.

2. La composición ignífuga de resina de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el silsesquioxano (B) tiene la estructura indicada en la fórmula química (2)



(Fórmula química 2)

- 15 3. La composición de resina de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que la sal metálica orgánica (C) es una sal metálica de un ácido sulfónico aromático.
4. La composición de resina de policarbonato de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que la sal metálica orgánica (C) es una sal metálica de un ácido perfluoroalcanosulfónico.
- 20 5. Un producto moldeado fabricado moldeando la composición ignífuga de resina de policarbonato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.