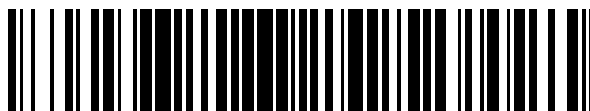


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 004**

51 Int. Cl.:

C08L 69/00 (2006.01)

C08K 5/42 (2006.01)

C08L 67/04 (2006.01)

C08L 83/04 (2006.01)

G02B 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06832836 .8**

96 Fecha de presentación: **17.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **2031020**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2009**

54 Título: **Composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama y placa difusora de la luz fabricada a partir de la misma**

30 Prioridad:
07.06.2006 JP 2006158021
14.06.2006 JP 2006164328
09.08.2006 JP 2006216395

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.03.2012

73 Titular/es:
**Styron Europe GmbH
Bachtobelstrasse 3
8810 Horgen, CH**

72 Inventor/es:
**KAWAGOSHI, Akihito y
NUKUI, Shinji**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 377 004 T3

DESCRIPCION

Composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama y placa difusora de la luz fabricada a partir de la misma

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a una composición de resina de policarbonato difusora de la luz a la cual se ha impartido retardo a la llama mediante la adición de un compuesto de silicona de una construcción específica y, cuando se desea, un compuesto de sal de metal orgánico a una resina de policarbonato difusora de la luz que contiene un agente difusor de la luz y, cuando se desea, policaprolactona sin afectar negativamente las propiedades difusoras de la luz y la luminancia y sin incorporación de cloro o bromo, y una lámina difusora de la luz de la misma.
- 10 Más específicamente, la presente invención presenta una composición de resina de policarbonato difusora de la luz con excelente retardo de la llama, de uso ideal para materiales de partes que cubren una fuente de luz, por ejemplo, en láminas difusoras de la luz para unidades de iluminación posterior directa y unidades de iluminación de bordes para televisión de cristal líquido, cajetines esféricos para dispositivos de iluminación, conmutadores para diversos dispositivos y todas la aplicaciones que requieren propiedades de difusión de la luz y una lámina de difusión de la luz
- 15 moldeada a partir de la misma.

Técnica anterior

- Las resinas de policarbonato son transparentes, transmiten la luz y se usan en una amplia diversidad de aplicaciones en electricidad, electrónica, OA, automoción y otras áreas. Cuando una resina de policarbonato se usa en aplicaciones tales como unidades de tipo de iluminación directa y de iluminación de bordes para televisiones de cristal
- 20 líquido, cubiertas de dispositivos de iluminación, conmutadores en diversos dispositivos y similares, la fuente de luz es visible dado que la resina transmite la luz. En consecuencia, se está buscando un material que tenga, tanto como sea posible, propiedades de difusión de la luz suficientes de manera que no revele la forma de la fuente de luz (una lámpara) situada detrás de un producto de resina moldeado sin afectar negativamente la luminancia de la fuente luminosa.
- 25 En la tecnología convencional, se usó un procedimiento en el cual se agregaron partículas de polímero o inorgánicas con diferentes índices de refracción como una fase dispersa a una fase continua formada usando una resina de policarbonato, con el fin de impartir propiedades difusoras de la luz a la resina de policarbonato. (Referencia de Patente 1). Además, se han propuesto procedimientos para lograr las propiedades difusoras de la luz deseadas mediante el ajuste de la diferencia del índice de refracción entre la fase dispersa y la fase continua o el tamaño de
- 30 las partículas en la fase dispersa. (Referencias de Patentes 2 y 3).

[Referencia de Patente 1]

Divulgación Pública de Solicitud de Patente Japonesa (Kokai) No. S60-184559

[Referencia de Patente 2]

Divulgación Pública de Solicitud de Patente Japonesa (Kokai) No. H03-143950

- 35 [Referencia de Patente 3]

Divulgación Pública de Solicitud de Patente Japonesa (Kokai) No. H07-234304

Aunque la resina de policarbonato es un material de plástico altamente retardador de la llama que posee propiedades auto-extinguibles, se está buscando un retardo a la llama incluso mejor con el fin de satisfacer la necesidad de seguridad en aplicaciones eléctricas, electrónicas y OA, en las cuales se usan láminas difusoras de la luz.

- 40 Anteriormente, se ha usado un procedimiento en el cual se agrega una gran cantidad de un oligómero o un polímero del carbonato obtenido de bisfenol A bromado, para mejorar el retardo de la llama de resinas de policarbonato. Sin embargo, la adición de una gran cantidad de compuesto halogenado que contiene bromo, ha generado una inquietud sobre la generación de un gas que contiene el halógeno tras la combustión. Además, es de desear desde el punto de vista del medio ambiente el uso de un agente retardador de la llama que no contenga cloro, bromo y similares.
- 45

Problemas a resolver por la invención

El objeto de la presente invención es presentar una composición de resina de policarbonato difusora de la luz con excelente retardo de la llama sin afectar negativamente las propiedades de luminancia y de difusión de la luz y sin contener cloro o bromo y presentar una lámina difusora de la luz.

50

Medios para resolver los problemas

Los autores de la presente invención han realizado un extenso estudio para resolver los problemas descritos anteriormente. Como un resultado de ellos, los autores de la presente invención han descubierto una resina de policarbonato que es capaz de proporcionar una lámina difusora de la luz con excelentes propiedades de retardo de la llama y de difusión de la luz y un alto grado de comportamiento óptico sin afectar negativamente las propiedades de luminancia y difusión de la luz, mediante la adición de un agente difusor de la luz, un compuesto de silicona con una estructura específica de una policaprolactona y una sal de metal de un compuesto orgánico a una resina de policarbonato. La presente invención se ha completado en base al descubrimiento.

Es decir, la presente invención se refiere a una composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama que comprende 100 partes en peso de una resina e policarbonato (A), 0,1 a 8 partes en peso de un agente de difusor de la luz (B), 0,01 a 1,5 por ciento en peso de un compuesto de silicona (C), en el que la cadena principal del compuesto de silicona (C) está ramificada y el compuesto de silicona (C) contiene grupos funcionales orgánicos y la presencia de grupos aromáticos es esencial como los grupos funcionales orgánicos, pero la presencia de grupos hidrocarburo distintos de los grupos aromáticos es opcional como los grupos funcionales orgánicos distintos de los grupos terminales,

una policaprolactona (D) en una cantidad de 0,1 a 1,2 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A), y

un compuesto de metal orgánico (E) en una cantidad de 0,001 a 0,8 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A) y una lámina difusora de la luz moldeada de la misma.

Ventajas de la invención

La lámina difusora de la luz obtenida mediante el moldeo de la composición de resina de policarbonato difusora de la luz de la presente invención, que tiene excelente retardo de la llama, tiene excelente retardo de la llama sin afectar negativamente las propiedades de luminancia y difusión de la luz de la resina de policarbonato difusora de la luz y es ideal en todas las aplicaciones que requieren un alto grado de comportamiento óptico.

Breve descripción del dibujo

La Figura 1 muestra el procedimiento usado en la presente invención para medir la luminancia entre lámparas. Explicación de los símbolos: A: Medidor de luminancia; B: Haces de luz procedentes de una lámpara; C: Lámina difusora de la luz; D: Lámparas (tubos de ánodo frío).

Descripción detallada de la invención

La resina de policarbonato (A) usada en la presente invención es un polímero obtenido usando un procedimiento de fosgeno en el que se dejan reaccionar una diversidad de compuestos dihidroxi diarilo con fosgeno o usando un procedimiento de intercambio de éster en el que se dejan reaccionar un compuesto dihidroxi diarilo y un éster de ácido carboxílico tal como carbonato de difenilo y similares. Los resinas de policarbonato producidas usando 2,2-bis(4-hidroxifenil) propano (bisfenol A) pueden citarse como un ejemplo típico.

Como el compuesto dihidroxi diarilo descrito anteriormente, pueden citarse además del bisfenol A, los bis(hidroxiaril) alcanos, tal 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) fenil metano, 2,2-bis(4-hidroxifenil-3-metilfenil) propano, 1,1-bis(4-hidroxifenil-3-terciario-butilfenil) propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil-3-bromofenil) propano, 2,2-bis(4-hidroxifenil-3,5-dibromofenil) propano y 2,2-bis(4-hidroxifenil-3,5-diclorofenil) propano; bis(hidroxiaril) cicloalcanos tales como 1,1-bis(4-hidroxifenil) ciclopentano y 1,1-bis(4-hidroxifenil) ciclohexano; dihidroxi diaril éteres tales como 4,4'-dihidroxi difenil éter y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetildifenil éter; sulfuros de dihidroxi diarilo tales como sulfuro de 4,4'-dihidroxi difenilo; sulfóxidos de dihidroxi diarilo tales como sulfóxido de 4,4'-dihidroxi difenilo y sulfóxido de 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetil difenilo y dihidroxi diaril sulfonas tales como 4,4'-dihidroxi difenil sulfona y 4,4'-dihidroxi-3,3'-dimetil difenil sulfona y similares. Estos pueden usarse o bien individualmente o bien como una mezcla de al menos dos tipos. Además de estos ejemplos, pueden usarse y mezclarse piperacina, dipiridil hidroquinona, resorcinol, 4,4'-dihidroxi difenilo y similares.

Además, pueden mezclarse y usarse los compuestos dihidroxi diarilo descritos anteriormente y los compuestos fenol con al menos tres valencias tales como los mostrados más adelante. Como el fenol con al menos tres valencias, pueden citarse la fluoroglucina, 4,6-dimetil- 2,4,6-tri-(4-hidroxifenil) heptano, 2,4,6-dimetil-2,4,6-tri-(4-hidroxifenil) heptano, 1,3,5-tri-(4-hidroxifenil) benzol, 1,1,1-tri-(4-hidroxifenil) etano y 2,2-bis-[4,4-(4,4'-dihidroxifenil)ciclohexil] propano y similares.

El peso molecular promedio medido por la viscosidad de la resina de policarbonato es ordinariamente de 10.000 a 100.000, pero se prefiere de 15.000 a 35.000 y es más preferido de 17.000 a 28.000. Cuando se produce una resina de policarbonato de este tipo, puede usarse según necesidad un agente de ajuste del peso molecular, un catalizador y similares.

El agente difusor de la luz (B) usado en la presente invención no está particularmente restringido entre sistemas polímeros y sistemas inorgánicos, siempre y cuando que afecte a la composición química. Sin embargo, el agente necesita estar presente en la forma de partículas que sean insolubles o ligeramente solubles en la fase matriz cuando se agrega un agente difusor de la luz (B) al componente de resina de policarbonato (A) de la presente invención y se dispersa usando un procedimiento bien conocido, tal como mediante fusión y mezclado en una extrusora.

Como ejemplos específicos del agente difusor de la luz, pueden citarse agentes difusores inorgánicos tales como carbonato cálcico, sílice, siliconas, sulfuro de cinc, óxido cinc, óxido de titanio, fosfato de titanio, titanato magnésico, titanato magnésico [sic], mica, carga de vidrio, sulfato de bario, arcilla, talco, elastómeros de silicona de tipo caucho, polimetil siloxanos y similares, y agentes de difusión orgánicos tales como acrílico, estirénico, tipo poliéster, tipo poliolefina, tipo uretano, tipo nilón, tipo estireno metacrilato, tipo flúor, tipo norberneno y agentes similares.

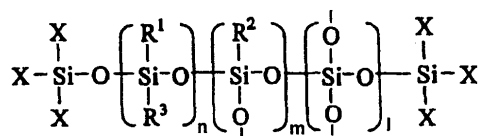
Además, el diámetro de partícula del agente difusor de la luz no está particularmente restringido siempre y cuando que la adición del agente difusor proporcione la propiedad de difusión de la luz deseada. No obstante, de manera ideal puede usarse un diámetro de partícula promedio de aproximadamente 1 a 30 μm . Cuando el diámetro de partícula es menor de 1 μm , el agente simplemente transmite la luz y, a veces, es difícil obtener un efecto difusor de la luz. De manera similar, cuando el diámetro de partícula excede los 30 μm , no se obtiene un efector difusor de la luz suficiente y el reconocimiento visual es, a veces, pobre. Además, la distribución del tamaño de partícula no está particularmente restringida, pero puede ser de aproximadamente 0,1 a 100 μm . Aún más, el intervalo de 1,5 a 25 μm es más usado idealmente. Pueden usarse en combinación al menos dos agentes difusores de la luz con diferentes tamaños de partícula promedios, distribuciones de tamaños de partículas y tipos. Los agentes con una distribución de tamaño de partícula promedio que no es uniforme y que tienen al menos dos distribuciones de tamaños de partículas pueden usarse individualmente o en combinación.

La cantidad de un agente difusor de la luz (B) agregado es de 0,1 a 8 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A) de la presente invención. Cuando la cantidad agregada es menor de 0,1 partes en peso, llega a ser difícil obtener un efector difusor de la luz suficiente, haciendo que esta opción sea desfavorable. De manera similar, la transmitancia de luz está inversamente afectada cuando la cantidad excede de 8 partes en peso, y no puede obtenerse el comportamiento difusor de luz suficiente, haciendo que esta opción sea desfavorable. Es más preferido el intervalo de 0,2 a 6 partes en peso.

El compuesto de silicona (C) usado en la presente invención, tal como se muestra en la fórmula general (1), contiene una cadena principal ramificada e igualmente grupos aromáticos como grupos funcionales orgánicos o grupos aromáticos y grupos hidrocarburo (excluyendo grupos aromáticos).

Fórmula general (1)

[Fórmula Química 1]



en la que R^1 , R^2 y R^3 representan grupos funcionales orgánicos unidos a la cadena principal, y X representa grupos terminales.

Es decir, la presencia de unidades T [$\text{RSiO}_{1,5}$ (en la fórmula, R representa un grupo funcional orgánico)] y/o unidades Q ($\text{SiO}_{2,0}$) como unidades de ramificación, es una característica. Se prefiere la presencia de al menos 20% en moles de unidades de siloxano en el conjunto. Cuando está presente menos del 20% en moles, la resistencia térmica del compuesto de silicona (C) y su efecto retardador de la llama disminuyen. Además, la viscosidad del propio compuesto de silicona (C) es demasiado baja, y las propiedades de amasado con la resina de policarbonato (A) y las propiedades de moldeo resultan, a veces, afectadas negativamente. La presencia de al menos 30% en moles y no más de 95% en moles es más preferida.

Además, el compuesto de silicona (C) contiene, preferiblemente, al menos 20% en moles de grupos aromáticos en los grupos funcionales orgánicos unidos a la cadena principal y cadenas laterales ramificadas como los grupos terminales o grupos funcionales distintos de los grupos terminales. Cuando la concentración está por debajo de este intervalo, el efecto retardador de la llama a veces disminuye, debido a la dificultad con la cual los grupos aromáticos se condensan entre ellos mismos durante la combustión. Es más preferido al menos 40% en moles, pero no más 95% en moles.

Los grupos aromáticos deben estar presentes como los grupos funcionales orgánicos. Como los grupos aromáticos, son preferidos fenilo, bifenilo, naftaleno o sus derivados, pero los grupos fenilo son más preferidos desde un punto de vista de seguridad.

Los grupos hidrocarburo distintos de los grupos aromáticos pueden opcionalmente estar presentes como los grupos funcionales distintos de los grupos terminales. Como los grupos hidrocarburo distintos de los grupos aromáticos, los grupos alquilo, particularmente grupos metilo, son los preferidos.

- 5 Preferiblemente, los grupos terminales son uno o una mezcla de dos a cuatro seleccionados entre grupo metilo, grupo fenilo, grupo hidroxilo y grupo alcoxi. El compuesto de silicona (C) puede dispersarse de manera uniforme en una resina de policarbonato (A) cuando se han seleccionado estos grupos terminales, puesto que la formación de gel (reticulación) del compuesto de silicona (C) tiene lugar con dificultad cuando se han amasado una resina de policarbonato (A) y un compuesto de silicona (C), debido a la baja reactividad. Como un resultado de ello, puede impartirse un efecto retardador de la llama incluso mejor y mejorar adicionalmente las propiedades de moldeo. El grupo metilo es particularmente preferido. Cuando se selecciona el grupo metilo con extremadamente baja reactividad, la dispersión es extremadamente buena y el retardo de la llama se mejora adicionalmente.

- 10 El peso molecular promedio (promedio en peso) del compuesto de silicona (C) es preferiblemente de al menos 5.000 pero no más de 500.000. Cuando el peso molecular promedio es menor de 5.000, la resistencia al calor del propio compuesto de silicona disminuye reduciendo el efecto retardador de la llama. Además, la viscosidad del fundido es demasiado baja y da lugar a que el compuesto de silicona a veces se lixivie sobre la superficie del material de resina de policarbonato (A) moldeada, afectando negativamente las propiedades de moldeo. Además, cuando el peso molecular promedio excede de 500.000, la viscosidad del fundido aumenta y, a veces, afecta negativamente a la uniformidad de dispersión en la resina de policarbonato (A), dando lugar a que disminuya el efecto retardador de la llama y las propiedades de moldeo. Además, es particularmente preferido al menos 10.000 pero no más de 270.000.

- 15 La cantidad de compuesto de silicona (C) agregado es de 0,01-1,5 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A) de la presente invención. Una cantidad agregada que exceda del intervalo en cualquier sentido es desfavorable, puesto que el efecto retardador de la llama es inadecuado. El intervalo de 0,01-0,8 partes en peso es más preferido, y el intervalo de 0,05-0,5 partes en peso es aún preferido.

- 20 La policaprolactona (D) usada en la presente invención es un polímero fabricado usando una polimerización de apertura de anillo de ϵ -caprolactona en la presencia de un catalizador, y un homopolímero de 2-oxepanona es ideal para usar. Dicho polímero se encuentra fácilmente disponible comercialmente, y puede usarse el polímero Tone fabricado por Dow Chemical, CAPA fabricado por Solvay y similares. Un peso molecular promedio medido por la viscosidad de la policaprolactona de 10.000 a 100.000 es ideal, pero 40.000 a 90.000 es incluso más preferida.

- 25 Además, la policaprolactona incluye también policaprolactonas modificadas que tienen 1,4 butano diol y similares copresentes cuando la ϵ -caprolactona se somete a una polimerización de apertura de anillo, policaprolactonas modificadas obtenidas mediante la substitución de las terminaciones moleculares o bien con grupos éter o bien éster y similares.

- 30 La cantidad de policaprolactona (D) agregada es 0,1 a 1,2 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A) de la presente invención. Cuando la cantidad agregada es menor de 0,1 partes en peso, no se observa efecto de mejora de la luminancia. De manera similar, cuando la cantidad agregada supera las 1,2 partes en peso, no se obtiene suficiente retardo de la llama, lo que hace esta opción desfavorable. Un intervalo más preferido es 0,2 a 0,9 partes en peso.

- 35 Como la sal de metal de un compuesto orgánico (E) usada en la presente invención, puede citarse una sal de metal de un ácido sulfónico aromático y una sal de metal de un ácido perfluoroalcano sulfónico. De manera ideal, puede usarse la sal potásica de 4-metil-N-(4-metilfenil) sulfonil-benceno sulfonamida, difenilsulfona-3-sulfonato potásico, difenilsulfona-3,3'-disulfonato potásico, para-tolueno sulfonato potásico, sal potásica del ácido perfluorobutano sulfónico y similares.

- 40 La cantidad de la sal metálica de un compuesto orgánico (E) agregada es 0,001 a 0,8 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A). Cuando la cantidad agregada es menor de 0,001 partes en peso, no se observa un efecto de mejora de retardo de la llama, lo que hace esta opción desfavorable. Además, cuando la cantidad agregada supera las 2 partes en peso, se incrementa la opalescencia y no se obtiene suficiente luminancia, lo que hace esta opción desfavorable. Una cantidad más ideal agregada está dentro del intervalo de 0,005 a 0,4 partes en peso.

- 45 Diversos aditivos, polímeros y similares bien conocidos pueden agregarse, según necesidad, cuando se demandan en la práctica comportamientos distintos de las propiedades difusoras de la luz de la composición de resina de policarbonato difusora de la luz de la presente invención, con excelente retardo de la llama.

- 50 Por ejemplo, pueden agregarse, según necesidad, agentes estabilizantes térmicos de tipo fenol o de tipo fósforo [2,6-di-t-butil-metilfenol, 2-(1-metilciclohexil)-4,6-dimetilfenol, 4,4'-tiobis-(6-t-butil-3-metilfenol), 2,2-metileno bis-(4-etil-6-t-metilfenol), propionato de n-octadecil-3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenilo), fosfito de tris-(2,4-di-t-butilfenilo), difosfinato de tetraquis-(2,4-di-t-butilfenil) 4,4'-bifenileno y similares], lubricantes [cera de parafina, estearato de n-butilo, cera de abejas sintética, cera de abejas natural, monésteres de glicerina, cera de ácido montánico, cera de polietileno, tetraestearato de pentaeritritol y similares], agentes colorantes [por ejemplo, óxido de titanio, negro de humo o un tinte], cargas [carbonato cálcico, arcilla, sílice, fibras de vidrio, esferas de vidrio, copos de vidrio, fibras de carbono, talco,

mica, diversos pelos y similares], agentes para mejora de la fluidez, agentes de revelado [aceite soja epoxidado, parafina fluida y similares] y, además, otras resinas termoplásticas y diversos agentes para mejora de la resistencia al impacto (resinas reforzadas con caucho obtenidas usando polimerización por injerto de un compuesto tal como ésteres de metacrilato, estireno, acrilonitrilo y similares sobre un caucho tal como polibutadieno, ésteres de poliacrilato, caucho de tipo etileno-propileno y similares pueden listarse como ejemplos).

El modo y orden de ejecución no está limitado en absoluto en la presente invención. Por ejemplo, pueden medirse cantidades opcionales de una resina de policarbonato (A), un agente difusor de la luz (B), un compuesto de silicona (C) con una estructura específica y, cuando se desee, policaprolactona (D) y agregarse de una sola vez a un tambor de volteo, un mezclador de cinta, un mezclador de alta velocidad y similares y, a continuación, la mezcla puede fundirse y amasarse usando una extrusora monoaxial o diaxial ordinaria para formar granza de acuerdo con un procedimiento. De manera alternativa, en otro procedimiento, pueden medirse por separado los componentes individuales o bien en porciones o como un conjunto, agregarse a una extrusora usando una multiplicidad de dispositivos de suministro y pueden fundirse y mezclarse. Condiciones tales como los lugares en los cuales se agregan los componentes a la extrusora, la temperatura de la extrusora, velocidades de giro del tornillo, velocidades de suministro y similares, pueden seleccionarse opcionalmente de acuerdo con las circunstancias cuando se funden y mezclan estos componentes, y la mezcla puede darse la forma de granza. Además, el procedimiento usado para moldear la composición de resina difusora de la luz con excelente retardo de la llama de la presente invención no está particularmente restringido, y puede usarse un bien conocido procedimiento de moldeo por inyección, procedimiento de moldeo por compresión-inyección, procedimiento de moldeo por extrusión y similar.

Ejemplos

La presente invención se explica además usando los ejemplos siguientes, pero la presente invención no está limitada a estos ejemplos. Los términos “%” y “partes” en los ejemplos se refieren a formas de pesos convencionales salvo que específicamente se establezca lo contrario.

Los materiales de partidas usados fueron los indicados a continuación.

Resina de policarbonato

Sumimoto Dow K.K., Calibre 200-3 (viscosidad del peso molecular promedio: 28.000, abreviada en lo sucesivo como “PC”).

Agente difusor de la luz

Rohm and Haas Corp., EXL-5136 (agente difusor acrílico, abreviado en lo sucesivo como “LD-1”)

Nikko Rika K.K., MSP-S020 (agente difusor de tipo metil silicona, abreviado en lo sucesivo como “LD-2”).

Compuesto de silicona

El compuesto de silicona se produjo de acuerdo con un procedimiento de producción comúnmente practicado. Es decir, las cantidades adecuadas de diorganodichlorosilano, monoorganotrichlorosilano y tetraclorosilano o sus condensados parcialmente hidrolizados, se disolvieron en un disolvente orgánico. Se agregó agua para permitir que se produjera la hidrólisis, se formó el compuesto de silicona parcialmente condensado y se agregó triorganoclorosilano adicional para completar la polimerización. A continuación, se separó el disolvente usando destilación y similar. Las propiedades estructurales de un compuesto de silicona sintetizado usando el procedimiento descrito anteriormente fueron las siguientes:

. relación unidad D/T/Q en la estructura de la cadena principal: 40/60/0 (relación molar)

. relación grupo fenilo (*) en los grupos funcionales totales: 60% en moles

. grupos terminales: únicamente grupos metilo

. peso molecular promedio en peso (**): 15.000

* Primeramente estuvo presente un grupo fenilo en una unidad T en una silicona que contenía las unidades T y estuvo presente en las unidades D durante el resto del tiempo. Cuando un grupo fenilo se unió a una unidad D, las preferidas fueron aquellas que tenían unido un grupo. Cuando estuvieron presentes grupos fenilo adicionales, se unieron dos de ellos. Con la excepción de los grupos terminales, todos los otros grupos funcionales orgánicos restantes distintos de grupos fenilo fueron grupos metilo.

** Los números significativos para el peso molecular promedio en peso fueron dos dígitos.

(Abreviado en lo sucesivo como “agente de retardo de la llama Si”).

Policaprolactona

Solvay K.K., CAPA6800 (peso molecular promedio medido por la viscosidad: 80.000, abreviado en lo sucesivo como "PCL").

Sal de metal de compuesto orgánico

- 5 Para-tolueno sulfonato sódico (abreviado en lo sucesivo como "sal de metal").

A continuación, se describen diversas propiedades de las composiciones de la presente invención y procedimientos usados para medir dichas propiedades.

1. Mediciones de luminancia

- 10 Se colocaron dos tubos de ánodo frío detrás de láminas de ensayo planas (90x50x2 mm de espesor) preparadas usando un dispositivo de moldeo por inyección, y se midieron la luminancia de la superficie de la lámina de ensayo en la dirección perpendicular a las lámparas. En lo sucesivo, la luminancia se refiere a la relación de la luminosidad en una dirección con respecto de la luminosidad por unidad de área en una superficie perpendicular a la dirección. En general, esta representa el brillo de una superficie emisora de luz [unidad: (cd/cm²)]. Además, como el patrón de evaluación, aquellas que tenían brillos entre lámparas de al menos 4.350 cd/m² pasaron (O) y las que tenían menos de 4.350 cd/m² fallaron (X). Además, en la Figura 1 se presenta como un borrador de diagrama el procedimiento de medición.

2. Retardo de la llama

- 20 El retardo de la llama se evaluó usando el procedimiento de ensayo de combustión vertical UL94V descrito más adelante. Las piezas de ensayo de 125x13x3 mm de espesor se dejaron reposar en una cámara de temperatura constante mantenida a 23°C y 50% de humedad durante cuarenta y ocho horas, y el retardo de la llama se evaluó de acuerdo con el ensayo UL94V (ensayo de combustibilidad para un material plástico para uso en piezas de equipos) especificado por los Underwriters Laboratories. El ensayo UL94V implica el mantenimiento de una llama de mechero durante diez segundos en contacto con una pieza de ensayo de un tamaño designado mantenida en posición vertical, y el retardo de la llama se evaluó en base a la duración del tiempo que se observó la llama residual y en base a las propiedades de goteo. La pieza de ensayo se valoró de acuerdo con las categorías siguientes. Una pieza de ensayo se valoró como inadecuada cuando no se ajustó a las categorías siguientes.

[Tabla 1]

	V-0	V-1	V-2
Tiempo de llama residual para cada muestra	10 seg. o menos	30 seg o menos	30 seg o menos
Tiempo total de la llama residual para cinco muestras	50 seg o menos	250 seg o menos	250 seg o menos
Ignición de algodón causada por las gotas	Ninguna	Ninguna	Observada

- 30 El tiempo de llama residual mostrado en la Tabla 1 se refiere a la duración de tiempo durante el cual una pieza de ensayo continúa la llama y quema después de eliminar la fuente de ignición. La ignición de algodón causada por las gotas se decidió en los casos en que una pieza de algodón posicionada aproximadamente a 300 mm por debajo del borde inferior de una pieza de ensayo entró en ignición por los goteos (gotas) procedentes de la pieza de ensayo. En el patrón de evaluación, las piezas V-2 o mejor pasaron (O) y una pieza que no cumplió con las categorías indicadas en la Tabla 1 se marcó como inadecuada (NR).

- 35 Una resina de policarbonato (A), un agente difusor de la luz (LD-1 o LD-2), un compuesto de silicona (agente de retardo de la llama Si), policaprolactona (PCL) y una sal de metal de un compuesto orgánico (sal de metal), se mezclaron en seco usando un super flotador (fabricado Kawata K.K.) en las proporciones indicadas en las Tablas 2-5. Posteriormente, las mezclas se fundieron y amasaron usando una extrusora diaxial (KTX-37 fabricada por Kobe Seikoshō K.K., diámetro del eje = 37 mmΦ, L/D = 30) a una temperatura de 250-290°C. Lá granza obtenida se procesó usando una máquina de moldeo por inyección (J100E2P fabricada por Nihon Seikoshō K.K.) a una temperatura fija del cilindro de 300°C, para preparar piezas de ensayo planas de 90 mm de longitud, 50 mm de anchura y 2 mm de espesor, para medición de la luminancia y piezas de ensayo de 125 x 13 x 3 mm de espesor para la evaluación del retardo de la llama. En las Tablas 2-5 se muestran los resultados de la evaluación.

[Tabla 2]

	Ejemplos				
	1	2	3	4	5
PC (partes)	100	100	100	100	100
LD-1 (partes)	2,0	2,0	2,0	-	-
LD-2 (partes)	-	-	-	0,5	0,5
Agente de retardo de la llama Si (partes)	0,3	0,05	0,5	0,3	0,3
Luminancia entre lámparas (cd/m ²)	4,440	4,465	4,415	4,540	4,390
Dictamen	O	X	O	O	O
Retardo de la llama	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2
Dictamen	O	O	O	O	O

[Tabla 3]

	Ejemplos Comparativos			
	1	2	3	4
PC (partes)	100	100	100	100
LD-1 (partes)	2,0	2,0	-	-
LD-2 (partes)	-	-	0,05	15
Agente de retardo de la llama Si (partes)	0,005	3,0	0,3	0,3
Luminancia entre lámparas (cd/m ²)	4,475	4,330	4,270	4,220
Dictamen	O	X	X	X
Retardo de la llama	NR	V-2	V-2	V-2
Dictamen		O	O	O

5

[Tabla 4]

	Ejemplos		Ej. Comparativo
	6	7	5
PC (partes)	100	100	100
PCL (partes)	0,3	0,5	3,0
LD-1 (partes)	2,0	2,0	2,0
LD-2 (partes)	-	-	-
Agente de retardo de la llama Si (partes)	0,3	0,3	0,3
Luminancia entre lámparas (cd/m ²)	4,480	4,520	4,560
Dictamen	O	O	O

[Tabla 4 (Cont.)]

Retardo de la llama	V-2	V-2	NR
Dictamen	O	O	

[Tabla 5]

	Ejemplos		Ej. Comparativo	
	8	9	6	7
PC (partes)	100	100	100	100
PCL (partes)	0,3	-	0,3	-
LD-1 (partes)	2,0	2,0	2,0	2,0
LD-2 (partes)	-	-	-	-
Agente de retardo de la llama Si (partes)	0,3	0,3	0,3	0,3
Sal de metal (partes)	0,02	0,02	1,5	1,5
Luminancia entre lámparas (cd/m ²)	4,480	4,440	4,320	4,310
Dictamen	O	O	X	X
Retardo de la llama	V-1	V-1	V-1	V-1
Dictamen	O	O	O	O

- 5 Tal como se indica mediante los datos en la Tabla 2, se observó un comportamiento suficiente en todas las categorías cuando se satisfizo la constitución de la presente invención (Ejemplos 1-5). Además, tal como se muestra mediante los Ejemplos 6 y 7 en la Tabla 4, se observó una mejora en la luminancia entre lámparas cuando se agregó igualmente una cantidad especificada de policaprolactona. Aún más, tal como se indica mediante los Ejemplos 8 y 9 en la Tabla 5, se observó un efecto de mejora en el retardo de la llama cuando se agregó una cantidad especificada de una sal de metal de un compuesto orgánico (E).

Simultáneamente, tal como se muestra mediante los datos en las Tablas 3 y 4, se observaron algunos defectos en todos los casos en que no se satisfizo la constitución de la presente invención.

El Ejemplo Comparativo 1 fue un caso en el cual la cantidad del agente de retardo de la llama Si agregada fue menor que la cantidad especificada. La luminancia entre lámparas pasaron, pero el retardo de la llama fue pobre.

- 15 El Ejemplo Comparativo 2 fue un caso en el cual la cantidad del agente de retardo de la llama Si agregada fue mayor que la cantidad especificada. El retardo de la llama pasó, pero la luminancia entre lámparas fue pobre.

Los Ejemplos Comparativos 3 y 4 fueron casos en los cuales la cantidad de un agente difusor de la luz agregada fue menor o mayor que la cantidad especificada. El retardo de la llama pasó para ambos casos, pero la luminancia entre lámparas fue pobre.

- 20 El Ejemplo Comparativo 5 fue un caso en el cual la cantidad de policaprolactona agregada fue mayor que la cantidad especificada. La luminancia entre lámparas pasó, pero el retardo de la llama fue pobre.

Los Ejemplos Comparativos 6 y 7 fueron casos en los cuales la cantidad de sal de metal agregada fue mayor que la cantidad especificada. El retardo de la llama pasó, pero la luminancia entre lámparas fue pobre.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama que comprende 100 partes en peso de una resina de policarbonato (A), 0,1 a 8 partes en peso de un agente difusor de la luz (B), 0,01 a 1,5 partes en peso de un compuesto de silicona (C), en la que la cadena principal del compuesto de silicona (C) está ramificada y el compuesto de silicona (C) contiene grupos funcionales orgánicos y la presencia de grupos aromáticos es esencial como los grupos funcionales orgánicos, pero la presencia de grupos hidrocarburo distintos de los grupos aromáticos es opcional como los grupos funcionales orgánicos distintos de los grupos terminales, una poliprolactona (D) en una cantidad de 0,1 a 1,2 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A), y un compuesto de metal orgánico (E) en una cantidad de 0,001 a 0,8 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A).
2. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de la reivindicación 1, en la que la cantidad del agente difusor de la luz (B) es de 0,2 a 6 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A).
3. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de la reivindicación 1 ó 2, en la que el tamaño de partícula promedio del agente difusor de la luz (B) es de 1 μm a 30 μm .
4. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el compuesto de silicona (C) contiene al menos 20% en moles de unidades (unidades T) con una fórmula de $\text{RSiO}_{1,5}$ (en la fórmula R representa un grupo funcional orgánico) y/o unidades (unidades Q) con una fórmula $\text{SiO}_{2,0}$ por unidad de siloxano entera ($\text{R}_3\text{-O-SiO}_{2-0,5}$)₅.
5. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el compuesto de silicona (C) contiene al menos 20% en moles de grupos aromáticos presentes en los grupos funcionales orgánicos.
6. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que los grupos aromáticos son grupos fenilo, los grupos hidrocarburo distintos de los grupos aromáticos son grupos metilo y los grupos terminales están al menos uno seleccionado entre el grupo que comprende grupos metilo, grupos fenilo, grupos hidroxilo y grupos alcoxi.
7. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que la cantidad del compuesto de silicona (C) es de 0,05 a 0,5 partes en peso por 100 partes en peso de la resina de policarbonato (A).
8. La composición de resina de policarbonato difusora de la luz y retardadora de la llama de la reivindicación 1, en la que el compuesto de metal orgánico (E) es para-toluenosulfonato sódico.
9. Una lámina difusora de la luz que se obtiene mediante el moldeo de la composición de resina de policarbonato de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
10. La lámina difusora de la luz de la reivindicación 9, usada en pantallas de cristal líquido.
11. La lámina difusora de la luz de la reivindicación 10, usada en la iluminación posterior directa para pantallas de cristal líquido.

Figura 1

