

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 677 254**

51 Int. Cl.:

C08L 71/12	(2006.01)
C08L 25/04	(2006.01)
C08L 23/04	(2006.01)
C08K 5/49	(2006.01)
C08K 5/5353	(2006.01)
H01B 7/17	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2015 PCT/KR2015/001908**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2015 WO15130117**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2015 E 15756007 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 2955205**

54 Título: **Composición de resina termoplástica ignífuga y alambre eléctrico que la contiene**

30 Prioridad:

28.02.2014 KR 20140024467
26.02.2015 KR 20150027250

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.07.2018

73 Titular/es:

LG CHEM, LTD. (100.0%)
128 Yeoui-daero Youngdungpo-gu
Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

LIM, SUNG HWAN;
CHOI, JONG KUK;
LEE, SANG HO;
PARK, NAM JIB;
LEE, SOO MIN y
LEE, SUNG HO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 677 254 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de resina termoplástica ignífuga y alambre eléctrico que la contiene

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica ignífuga y a un cable eléctrico que la contiene. Más particularmente, la presente invención se refiere a una composición de resina termoplástica ignífuga adecuada para preparar un cable eléctrico, etc., mejorando la capacidad de extrusión de una composición de resina sin obstaculizar la capacidad ignífuga de la composición de resina, y un cable eléctrico que comprende la misma.

Antecedentes

10 Los intentos de sustituir el cloruro de polivinilo (PVC) con otros materiales están en marcha activamente en una variedad de industrias. Sin embargo, el desarrollo de sustitutos adecuados está limitado debido a varias razones relacionadas con la capacidad ignífuga como una ventaja del cloruro de polivinilo. En particular, al preparar alambres eléctricos tales como cables, no es fácil obtener capacidad ignífuga del cloruro de polivinilo usando un sustituto del cloruro de polivinilo.

15 Las regulaciones con respecto a la capacidad ignífuga se basan en estándares UL (Underwriters Laboratories) y, en la preparación de una composición de resina, particularmente una composición de resina termoplástica, que tiene una capacidad ignífuga adecuada que cumple con los estándares UL, un material ignífugo a base de halógeno y un material ignífugo generalmente amasado en una resina termoplástica. El polibromodifeniléter, tetrabromobisfenol A, un compuesto epóxico con un sustituyente de bromo, polietileno clorado, etc., se han usado principalmente como materiales ignífugos basados en halógeno. Como materiales ignífugos, se usan compuestos basados en antimonio y, entre ellos, se usan generalmente trióxido de antimonio y pentóxido de antimonio.

20 Como se describió anteriormente, cuando se proporciona capacidad ignífuga a una resina termoplástica aplicando tanto un material ignífugo a base de halógeno como un material ignífugo a base de antimonio, se exhibe una excelente capacidad ignífuga y puede prepararse una composición de resina termoplástica, que puede producir productos finales sin casi ningún deterioro en sus propiedades. Sin embargo, después del procesamiento, se genera gas de haluro de hidrógeno y, por lo tanto, se puede dañar un molde. Además, tras el descarte, se descarga la dioxina que tiene una fuerte carcinogenicidad de un incinerador de desechos debido a la presencia de un compuesto de halógeno, lo que perjudica al medio ambiente y al cuerpo humano. Además, las regulaciones sobre el uso de materiales resinosos ignífugos basados en halógenos se aplican activamente en Europa, y, por lo tanto, se requiere el desarrollo de una composición de resina termoplástica ignífuga que no contenga halógeno.

25 Con el fin de proporcionar capacidad ignífuga a una composición de resina termoplástica que no comprende halógeno, generalmente se usan compuestos de éster basados en fósforo aromático. Cuando dicho compuesto de éster basado en fósforo se aplica solo, la resistencia térmica de una resina termoplástica disminuye y es difícil lograr la capacidad ignífuga deseada. De acuerdo con esto, para mejorar la resistencia térmica de una resina termoplástica y proporcionar capacidad ignífuga a la misma, se ha sugerido y estudiado un método para aplicar un compuesto de éster fosfórico mezclado con polifenilén éter.

30 En una realización, la publicación de la solicitud de patente coreana No. 10-2013-0121152 divulga una composición elastomérica de polifeniléter. La composición elastomérica de polifeniléter comprende de 10 a 46 partes en peso de polifeniléter, de 3 a 5 partes en peso de poliestireno, de 3 a 5 partes en peso de poliestireno con mayor resistencia al impacto, de 6 a 13 partes en peso de elastómero de poliolefina, de 13 a 23 partes en peso de un copolímero en bloque de estireno-butadieno hidrogenado, de 6 a 16 partes en peso de polietileno de baja densidad, de 5 a 8 partes en peso de un copolímero de poliestireno de injerto de polietileno de baja densidad y de 18 a 20 partes en peso de un material ignífugo de fosfato. Además, la publicación de la solicitud de patente coreana No. 10-2010-0017356 divulga una composición termoplástica ignífuga y un producto que la comprende. La composición termoplástica ignífuga comprende poli(arilen éter), copolímero en bloques, poliolefina líquida y un aditivo ignífugo. La composición aditiva ignífuga comprende fosfato seleccionado del grupo que consiste en hidróxido de metal, fosfato orgánico y fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, ortofosfato de melamina, polifosfato de melamina, polifosfato de melamina, fosfato de diamonio, fosfato de monoamonio, fosfato de amida, polifosfato de melamina, polifosfato de amonio, fosfato de amida y una combinación de dos o más de los mismos.

35 El poli arilen éter que comprende el polifenilén éter es una resina amorfa y tiene ventajas tales como superior capacidad ignífuga, propiedades aislantes, resistencia térmica, rigidez, etc. El poli arilen éter modificado a partir del poli arilen éter tiene ventajas sustanciales con respecto a la capacidad ignífuga. Sin embargo, dado que el poli arilen éter tiene una temperatura de procesamiento alta, los tipos ignífugos que pueden usarse son muy limitados. Además, cuando se agrega un material ignífugo, en una cantidad mayor que un cierto intervalo, a una composición de resina termoplástica que comprende el polifenilárlen éter, existen problemas en la dispersión de un material

ignífugo tras el procesamiento en alambres eléctricos tales como cables, y sobresale un compuesto ignífugo hacia la superficie de un producto que se procesa y moldea, deteriorando así la apariencia y calidad del producto. En consecuencia, la cantidad total de un material ignífugo agregado es limitada. En particular, después de la extrusión, es más probable que ocurran varios problemas relacionados con la apariencia.

5 Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de desarrollar una composición de resina termoplástica ignífuga que sea adecuada para la preparación de un cable eléctrico, etc., abordando problemas convencionales y mejorando la capacidad de extrusión de una composición de resina sin disminuir la capacidad ignífuga de la composición de resina.

10 El documento US2007/261878 A1 divulga una composición de resina termoplástica ignífuga que comprende una matriz de resina que comprende 33% en peso de una resina de poli arilen éter, 35% en peso de una resina vinil aromática, 7% en peso de una resina basada en olefina, 5 % en peso de un material ignífugo líquido a temperatura ambiente, y 12% en peso de un material ignífugo auxiliar, con base en el 100% en peso de una mezcla de una resina de poli arilen éter, una resina de vinilo aromático, una resina a base de olefina, un material ignífugo líquido a temperatura ambiente y un material ignífugo auxiliar.

15 El documento US2009/088501 A1 divulga una composición de resina termoplástica ignífuga que comprende una matriz de resina que comprende: 32% en peso de una resina de poli arilen éter, 22% en peso de una resina vinil aromática, 7% en peso de una resina a base de olefina, 5% en peso de un material ignífugo líquido a temperatura ambiente, un 11% en peso de un material ignífugo auxiliar y 7% de una composición ignífuga que incluye tris(dietilfinato) de aluminio y 15,5% de TPE que es una mezcla de resina a base de estireno, polipropileno, entre
20 otros.

El documento US2013/253105 A1 divulga una composición polimérica que comprende un poli(fenilen éter), un copolímero en bloque hidrogenado de un compuesto alquencil aromático y un dieno conjugado, un polibuteno, un material ignífugo, un agente anti-UV en el que el agente comprende una trisaril-1,3,5-triazina, un copolímero de etileno y una alfa-olefina C₃-C₁₂, y un homopolímero de poliolefina.

25 Divulgación

Problema técnico

30 Por lo tanto, la presente invención se ha realizado en vista de los problemas anteriores, y un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de resina termoplástica ignífuga que puede lograr una capacidad ignífuga superior a la vez que disminuye los efectos negativos sobre la apariencia o las propiedades tras la fabricación de alambres eléctricos tales como cables minimizando el contenido de material ignífugo en fase sólida y que comprende un material ignífugo que puede plastificar una composición de resina.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar una composición de resina termoplástica ignífuga adecuada para preparar un cable eléctrico, etc., mejorando la capacidad de extrusión de una composición de resina sin obstaculizar la capacidad ignífuga de la composición de resina.

35 Otro objetivo más de la presente invención es proporcionar un artículo ignífugo, particularmente un alambre eléctrico tal como un cable, que comprende la composición de resina termoplástica ignífuga.

Solución técnica

40 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de resina termoplástica ignífuga que comprende una matriz de resina que comprende del 25 al 33% en peso de una resina de poli arilen éter, 25 a 33% en peso de una resina vinil aromática y 10 a 15% en peso de una resina a base de olefina, 4 a 8% en peso de un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, y 7 a 15% a peso de un material ignífugo a base de nitrógeno y del 1 al 5% en peso de un segundo material ignífugo a base de fósforo distinto al material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, con base en el 100% en peso de una mezcla de una resina de poli arilen éter, una resina aromática de vinilo, una resina a base de olefina, un
45 material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, un material ignífugo a base de nitrógeno y un segundo material ignífugo a base de fósforo distinto al material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, en el que la resina a base de olefina es polipropileno, y en el que el índice de fusión de la composición de resina termoplástica ignífuga es de 47 a 90 g/10 min.

50 De acuerdo con la invención también se tiene un cable eléctrico que comprende la composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la invención.

Se divulgan realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

El material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, se puede seleccionar del grupo que consiste en bisfenol-A-difenilfosfato (BPADP), trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis-difenilfosfato (RDP) y mezclas de dos o más de los mismos.

El un material ignífugo a base de nitrógeno puede ser polifosfato de melamina.

- 5 El segundo material ignífugo a base de fósforo puede ser fosfato de metal, preferiblemente fosfato de dialquil aluminio.

Efectos ventajosos

- 10 Como es evidente a partir de lo anterior, la presente invención proporciona ventajosamente una composición de resina termoplástica ignífuga adecuada para preparar un cable eléctrico, etc., mejorando la capacidad de extrusión de una composición de resina sin obstaculizar la capacidad ignífuga de la composición de resina, y un cable eléctrico que lo contiene.

Mejor modo de realizar la invención

A continuación, se describe la presente invención con más detalle.

- 15 Una composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la presente invención comprende una matriz de resina que comprende de 25 a 33% en peso de una resina de poli arilen éter, de 25 a 33% en peso de una resina de vinilo aromático y de 10 a 15% de peso de una resina a base de olefina, de 4 a 8% en peso de un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, y de 7 a 15% en peso de un material ignífugo a base de nitrógeno, y de 1 a 5% en peso de un segundo material ignífugo a base de fósforo distinto al material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, con base en el 100% en peso de una mezcla de un resina de poli arilen éter, una resina aromática de vinilo, una resina a base de olefina, un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, un material ignífugo a base de nitrógeno y un segundo material ignífugo a base de fósforo distinto al material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, en el que la resina a base de olefina es polipropileno, y en el que el índice de fusión de la composición de resina termoplástica ignífuga es de 47 a 90 g/10 min.

- 25 La resina de poli arilen éter proporciona resistencia térmica y capacidad ignífuga a la composición de resina de acuerdo con la presente invención y es un homopolímero de un compuesto representado por la Fórmula 1 a continuación o un copolímero que comprende un compuesto de Fórmula 1 a continuación.

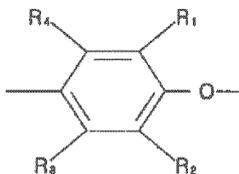


- 30 en la que R₁, R₂, R₃ y R₄ son un sustituyente de arilo (Ar), y son cada uno independientemente o simultáneamente cloro, bromo, yodo, metilo, etilo, propilo, alilo, fenilo, metilbencilo, clorometilo, bromometilo, cianoetilo, ciano, metoxi, fenoxi o un grupo nitro, y Ar es arilo C₆ a C₂₀. Particularmente, en la Fórmula 1, R₁ y R₂ son alquilo, particularmente un polímero de alquilo C₁ a C₄, y un grado de polimerización es preferiblemente 50 o más. Como un homopolímero de la resina de poli arilen éter, poli(2,6-dimetil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dietil-1,4-fenilen)éter, poli(2-metil-6-propil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dipropil-1,4-fenilen)éter, poli(2-etil-6-propil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dimetoxi-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-diclorometil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dibromometil-1,4-fenilen)éter o poli(2,6-difenil-1,4-fenilen)éter o poli(2,5-dimetil-1,4-fenilen)éter. Sin embargo, los compuestos se enumeran meramente con fines ilustrativos y no se pretende limitar la presente invención a los mismos. Además, se puede usar un copolímero de 2,6-dimetilfenol y 2,3,6-trimetilfenol, o un copolímero de polifenilen éter que tiene una estructura de polifenilen éter como cadena principal tal como un copolímero de 2,6-dimetilfenol y o-cresol o un copolímero de 2,3,6-trimetilfenol y o-cresol como copolímero de la resina de poli arilen éter. Sin embargo, los compuestos se enumeran meramente con fines ilustrativos y no se pretende limitar la presente invención a los mismos. En particular, se usa preferentemente poli(2,6-dimetil-1,4-fenilen)éter que tiene una viscosidad intrínseca de 0,25 a 0,50 dL/g (medida en condiciones de 0,5 g/dL, solución de cloroformo y 30°C) como la resina a base de polifenilen éter. Como resina de polifenilen éter, se puede usar una resina de polifenilen éter modificada obtenida haciendo reaccionar ácido carboxílico α,β-insaturado o sus derivados, estireno o sus derivados, o ácido carboxílico insaturado o sus derivados con el homopolímero o el copolímero del polifenilen éter en estado fundido, en estado de solución o en estado de suspensión de 30 a 350°C en presencia o ausencia de un iniciador, que no sea el homopolímero y el copolímero del polifenilen éter.

- 50 Cuando la resina de poli arilen éter se usa en una cantidad de 25 a 33% en peso, más preferiblemente de 28 a 30% en peso con base en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar ventajosamente capacidad ignífuga y resistencia térmica a la composición de resina de acuerdo con la presente invención.

Como la resina de poli arilen éter, se puede usar preferiblemente una resina de polifenilen éter representada por la Fórmula 2 a continuación.

[Fórmula 2]



5 en la que R₁, R₂, R₃ y R₄ son cada uno independientemente o simultáneamente cloro, bromo, yodo, metilo, etilo, propilo, alilo, fenilo, metilbencilo, clorometilo, bromometilo, cianoetilo, ciano, metoxi, fenoxi o un grupo nitro. Particularmente, en la Fórmula 2, R₁ y R₂ son alquilo, particularmente un polímero de alquilo C₁ a C₄, y un grado de polimerización es preferiblemente 50 o más. Como un homopolímero de la resina de polifenilen éter, se pueden usar poli(2,6-dimetil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dietil-1,4-fenilen)éter, poli(2-metil-6-propil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dipropil-1,4-fenilen)éter, poli(2-etil-6-propil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dimetoxi-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-diclorometil-1,4-fenilen)éter, poli(2,6-dibromometil-1,4-fenilen)éter o poli(2,6-difenil-1,4-fenilen)éter o poli(2,5-dimetil-1,4-fenilen)éter. Además, se puede usar un copolímero de 2,6-dimetilfenol y 2,3,6-trimetilfenol, o un copolímero de polifenilen éter que tiene una estructura de polifenilen éter como cadena principal tal como un copolímero de 2,6-dimetilfenol y o-cresol o un el copolímero de 2,3,6-trimetilfenol y o-cresol como un copolímero de la resina de polifenilen éter. En particular, se usa preferentemente poli(2,6-dimetil-1,4-fenilen)éter que tiene una viscosidad intrínseca de 0,25 a 0,50 dL/g (medida en condiciones de 0,5 g/dL, solución de cloroformo y 30°C) como la resina a base de polifenilen éter. Como la resina de polifenilen éter, se pueden usar una resina de polifenilen éter modificada obtenida haciendo reaccionar ácido carboxílico α,β-insaturado o sus derivados, estireno o sus derivados, o ácido carboxílico insaturado o sus derivados con el homopolímero o el copolímero del polifenilen éter en un estado fundido, un estado de solución o un estado de suspensión de 30 a 350°C en presencia o ausencia de un iniciador, diferente al homopolímero y el copolímero del polifenilen éter.

25 Cuando la resina de polifenilen éter se usa en una cantidad de 25 a 33% en peso, más preferiblemente de 28 a 30% en peso con base en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar ventajosamente capacidad ignífuga y resistencia térmica a la composición de resina de acuerdo con la presente invención.

La resina vinil aromática puede ser un homopolímero de un monómero vinil aromático seleccionado del grupo que consiste en un monómero vinil aromático, preferiblemente estireno, α-metilestireno, p-metilestireno, viniltolueno, t-butilestireno y mezclas de dos o más de los mismos, o un monómero basado en vinilo copolimerizable con el monómero vinil aromático, preferiblemente olefinas tales como acetato de vinilo, acrilatos, metacrilatos, etileno o propileno, ácidos grasos insaturados tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico o ácido maleico, anhídridos de los ácidos grasos, o aquellos ampliamente utilizados en la copolimerización de cloruro de vinilo. En particular, ejemplos de un comonómero que tiene un doble enlace insaturado comprenden acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de n-propilo, metacrilato de n-propilo, acrilato de isopropilo, metacrilato de isopropilo, acrilato de sec-butilo, etacrilato de sec-butilo, acrilato de isobutilo, etacrilato de isobutilo, 2-etilhexilmetacrilato, 2-etilhexilmetacrilato, lauril acrilato, lauril metacrilato, acrilato de estearilo y metacrilato de estearilo. Ejemplos de un comonómero que contiene un grupo epoxi comprenden acrilato de glicidilo y metacrilato de glicidilo, ejemplos de un comonómero que contiene un grupo carboxilo comprenden ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido fumárico y ácido maleico, y ejemplos de un comonómero que contiene un grupo hidroxilo comprenden 2-hidroxiethylacrilato, 2-hidroxiethylmetacrilato, 2-hidroxiethylacrilato, 2-hidroxiethylmetacrilato, 2-hidroxiethylacrilato y 2-hidroxiethylmetacrilato. Sin embargo, los comonómeros pueden ser copolímeros con monómeros a base de vinilo no descritos anteriormente. La resina aromática de vinilo puede ser preferiblemente un polímero basado en estireno o un copolímero basado en estireno, más preferiblemente un copolímero en bloque basado en SEBS. El copolímero en bloque basado en SEBS se prepara por copolimerización en bloque de estireno, etileno y butileno como monómeros y es preferiblemente un polímero lineal. Aquí, una proporción en peso del ingrediente estireno/caucho es de 10 a 50/50 a 90. Aquí, el ingrediente de caucho significa una porción compuesta de etileno y butileno. Tal copolímero en bloques basado en SEBS puede tener una dureza Shore A de 45 a 70. La dureza puede aumentar proporcionalmente de acuerdo con el aumento del contenido del monómero vinil aromático. Por ejemplo, un copolímero en bloque con base en SEBS (SBC 1) que comprende 13% en peso de estireno (ingrediente estireno/caucho = 13/87) puede tener una dureza Shore A de 47 y un copolímero en bloque basado en SEBS (SBC 2) que comprende 42% en peso de estireno (ingrediente estireno/caucho = 42/58) puede tener una dureza Shore A de 65, pero la presente invención no se limita a esto. Cuando la resina vinil aromática se usa en una cantidad de 25 a 33% en peso, más preferiblemente de 28 a 31,5% en peso con base en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, un producto moldeado obtenido usando la composición de resina puede exhibir una mayor flexibilidad, las propiedades de una composición de resina se estabilizan aumentando la

compatibilidad entre la resina de poli arilen éter y la resina basada en olefina, y la capacidad ignífuga puede mejorarse eficazmente y puede tener competitividad en el mercado.

5 La resina a base de olefina es polipropileno. Cuando la resina de polipropileno que comprende el ingrediente de caucho se utiliza en una cantidad de 10 a 15% en peso, con base en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, los contenidos de otras resinas costosas que constituyen la composición de resina se reducen y así la eficiencia económica aumenta. Además, se aumenta la flexibilidad de un producto moldeado obtenido usando la composición de resina, y se aumenta efectivamente la compatibilidad entre la resina de poli arilen éter y la resina de vinilo aromático en la composición de resina.

10 La composición de resina de acuerdo con la presente invención comprende la matriz de resina que comprende la resina de poli arilen éter, la resina de vinilo aromático y la resina basada en olefina, descritas anteriormente, la matriz de resina constituye el revestimiento de alambres eléctricos tales como cables. En particular, la presente invención comprende además materiales ignífugos especiales para mejorar la capacidad ignífuga y la procesabilidad de la matriz de resina.

15 La composición de resina de acuerdo con la presente invención comprende una matriz de resina que comprende la resina de poli arilen éter, la resina de vinilo aromático y la resina basada en olefina, descritas anteriormente. La matriz de resina constituye revestimientos de alambres eléctricos que comprenden cables. En particular, la presente invención comprende además materiales ignífugos para mejorar simultáneamente la capacidad ignífuga y la procesabilidad de la matriz de resina.

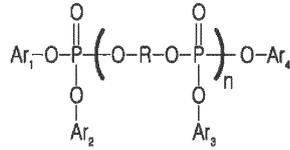
20 El material ignífugo líquido a temperatura ambiente significa un material ignífugo que es un líquido a temperatura ambiente (23°C). El material ignífugo líquido a temperatura ambiente proporciona capacidad ignífuga a la composición de resina de acuerdo con la presente invención y controla un índice de fusión (MI) mientras mantiene un estado líquido a temperatura ambiente. Por consiguiente, incluso cuando se usa la cantidad mínima de material ignífugo en la composición de resina de acuerdo con la presente invención, la capacidad ignífuga se satisface de forma estable y, al mismo tiempo, se mejora la productividad. Además, se pueden abordar aspectos y problemas en el procesamiento de los cables obtenidos. El material ignífugo líquido a temperatura ambiente es un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, y puede seleccionarse más preferentemente del grupo que consiste en bisfenol-A-difenilfosfato (BPADP), trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis-difenilfosfato (RDP) y mezclas de dos o más de los mismos. Cuando el material ignífugo líquido a temperatura ambiente está comprendido en una cantidad de 4 a 8% en peso, lo más preferiblemente de 4 a 7% en peso basado en el peso total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, el índice de fusión y la productividad de una composición de resina obtenida se mejoran eficazmente y un producto moldeado exhibe efectivamente una apariencia y capacidad ignífuga superiores.

35 Un material ignífugo a base de nitrógeno está presente. El material ignífugo a base de nitrógeno puede proporcionar eficazmente una capacidad ignífuga superior a la composición de resina obtenida de acuerdo con la presente invención. Los ejemplos del material ignífugo a base de nitrógeno comprenden melamina o derivados de melamina. Ejemplos específicos del material ignífugo a base de nitrógeno comprenden melamina, cianurato de melamina, productos de reacción de fosfato de melam o mezclas de los mismos, a saber, fosfato de melamina, pirofosfato de melamina, polifosfato de melamina, etc., pero la presente invención no se limita a los mismos. Cuando el material ignífugo a base de nitrógeno se usa en una cantidad de 7% a 15% en peso, preferiblemente de 9% a 14% en peso, más preferiblemente de 10 a 13% en peso basado en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar de forma efectiva capacidad ignífuga superior al mismo tiempo que se mantiene satisfactoriamente la resistencia a la tracción y la elongación.

45 Se encuentra presente un segundo material ignífugo a base de fósforo distinto del material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente. El segundo material ignífugo a base de fósforo puede ser un material ignífugo general utilizado para proporcionar capacidad ignífuga a una resina sintética o una composición de resina. Preferiblemente, un material ignífugo a base de halógeno no se utiliza para proporcionar capacidad ignífuga respetuosa con el medio ambiente, y se pueden usar otros materiales ignífugos a base de fósforo, excepto el fósforo rojo entre los materiales ignífugos a base de fósforo. El material ignífugo a base de fósforo puede ser un polvo, en particular se puede seleccionar del grupo que consiste, por ejemplo, en compuestos de éster de fosfato, fosfatos, pirofosfatos, fosfonatos, fosfinatos sustituidos con metales, fosfanatos, fosfato de metal y mezclas de dos o más de los mismos. Preferiblemente, el compuesto de éster de fosfato es un monómero que tiene un grupo aromático y se selecciona del grupo que consiste particularmente en trimetilfosfato, trietilfosfato, tributilfosfato, trioctilfosfato, trifenilfosfato, tricresilfosfato, trixililfosfato, cresildifenilfosfato, octildifenilfosfato y difosfato aromático que tiene una estructura de fórmula 3 a continuación.

55

[Fórmula 3]



5 en la que Ar₁, Ar₂, Ar₃ y Ar₄ son iguales o diferentes, cada uno de los cuales es fenilo o arilo sustituido con uno a tres alquilo C1 a C4, R es fenilo o bisfenol-A, y n es 1 a 5. Cuando el segundo material ignífugo a base de fósforo se utiliza en una cantidad de 1% a 5% en peso, preferiblemente de 2% a 4% en peso, más preferiblemente de 2,3% a 3,5% en peso basado en la cantidad total de la composición de resina de acuerdo con la presente invención, se proporcionan de manera efectiva capacidad ignífuga y resistencia térmica superiores.

En una realización, el fosfato metálico puede ser fosfato de aluminio, fosfato de zinc o una mezcla de los mismos, preferiblemente fosfato de dialquil aluminio, fosfato de dialquil zinc o una mezcla de los mismos.

10 La composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la presente invención tiene un índice de fusión de 47 a 90 g/10 min. Dentro de este rango, se exhiben características superiores de extrudabilidad y superficie del cable.

15 Además, la composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la presente invención puede comprender además aditivos tales como un lubricante, un termoestabilizador, un antioxidante, un estabilizante frente a la luz, un agente antigoteo, un pigmento y un relleno orgánico generalmente utilizado en una composición de resina dentro de un intervalo dentro del cual las propiedades tales como la capacidad ignífuga de la composición de resina obtenida no se ven muy afectadas.

20 Además, los ejemplos de un aparato de amasado que puede usarse en la presente invención comprenden un mezclador Banbury, una extrusora de tornillo único, una extrusora de tornillo doble, un amasador Buss, etc. Un aparato de amasado continuo es más preferible que un aparato de amasado del tipo por lotes. En particular, los ingredientes de la composición de resina se funden/amasan de 200 a 290°C y se procesan por extrusión, según sea necesario, se secan, preferiblemente de 70 a 90°C durante dos a ocho horas. Posteriormente, la composición de resina puede usarse para preparar un producto moldeado mediante procesamiento tal como moldeo al vacío, moldeo a baja presión, moldeo hueco, revestimiento por extrusión, extrusión de espuma, etc., preferiblemente moldeo por extrusión bajo fuerte tensión de cizallamiento de 230°C a 260°C usando equipo de extrusión. En particular, el producto moldeado puede usarse para preparar alambres eléctricos que comprenden cables.

Ejemplo

Los ejemplos 1 a 5, los ejemplos comparativos 1 a 4 y los ejemplos de referencia 1 a 2, el ejemplo 5 también es un ejemplo de referencia.

30 La mezcla se llevó a cabo de acuerdo con los ingredientes y los contenidos resumidos en la Tabla 1 a continuación. Posteriormente, se ajustó una extrusora de doble tornillo a 240 a 250°C (la temperatura del alimentador, a la que se introducen los materiales, se ajustó a 240°C y las otras partes se ajustaron a 250°C), y la extrusión se llevó a cabo mediante fusión/amasamiento. Finalmente, el secado se realizó a 80°C durante cuatro horas después de la granulación, y luego los gránulos secos se mantuvieron a temperatura ambiente durante un día. Posteriormente, utilizando una extrusora HAAKE 9 Φ fabricada por Thermo Scientific (Alemania) como una extrusora de revestimiento de alambre, se extruyó un cable (condiciones de extrusión: la temperatura se ajustó a 240 a 250°C (se ajustó el alimentador (al que se ingresan los materiales) a 240°C, se ajustaron otros dispositivos a 250°C) y se ajustó la velocidad a 80 rpm, 30 m/min). Las propiedades de las muestras producidas se evaluaron y los resultados se resumen en la Tabla 1 a continuación.

40 La evaluación de las características se llevó a cabo de la siguiente manera:

- Evaluación del aspecto del cable: evaluado a simple vista de acuerdo con un método descrito en UL 1581
- Resistencia a la tracción y elongación: medidos de acuerdo con un método descrito en UL 1581
- Capacidad ignífuga (VW-1): medida de acuerdo con un método descrito en UL 1581
- Dureza (Shore A): medida de acuerdo con un método descrito en la norma ASTM D 2240

ES 2 677 254 T3

- Índice de fusión (g/10 min): medido durante un minuto después de reposar durante cuatro minutos bajo una carga de 10 kg a 250°C y calculado de acuerdo con la norma ASTM D1238

Además, las abreviaturas de los ingredientes en la Tabla 1 a continuación son las siguientes:

- PPE: polifenilén éter; PX-100F fabricado por Mitsubishi Engineering Plastic (MEP), Japón
- 5 - SBC 1: copolímero en bloque de estireno; SEBS G 1657 (contenido de estireno: 13%) fabricado por Kraton, EE.UU.
- SBC2: copolímero en bloque de estireno; SEBS A 1536 (contenido de estireno: 42%) fabricado por Kraton, EE.UU.
- 10 - PP: polipropileno; EC5082 (contenido de caucho de etileno butadieno (EBR): 7%, índice de fusión: 23 g/10 min) fabricado por PolyMirae, República de Corea
- FR1: OP 1230 (contenido de fósforo: 23% a 24%) como fosfato metálico, fosfato de dietil aluminio, utilizado como segundo material ignífugo a base de fósforo, fabricado por Clariant, Japón
- FR2: NONFLA 601 (contenido de nitrógeno: 39% a 42%, contenido de fósforo: 14% a 17%) como polifosfato de melamina utilizado como material ignífugo a base de nitrógeno, fabricado por DOOBON, República de Corea
- 15 - FR3: (Adeka) FP-600 como bisfenol-A-difenilfosfato (BPADP), un material ignífugo líquido a base de fósforo que es líquido a temperatura ambiente, fabricado por ADEKA, Japón

[Tabla 1]

Clasificación	Ejemplos					Ejemplos comparativos				Ejemplos de referencia	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2
PPE	29	29	33	33	29	29	29	29	29	29	29
SBC 1	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
SBC 2	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
PP	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8
FR1	3,4	2,5	2,5	2,5	2,5	-	3,4	7	8,4	3,4	3,4
FR2	12	12	12	12	12	11	12	12	12	12	17
FR3	5	7	5	4	9	15	-	-	-	3	3
Aditivo	6,4	5,3	3,3	4,3	3,3	0,8	11,4	7,8	6,4	8,4	3,4

Características de extrusión del cable											
Extrudabilidad	⊙	○	⊙	○	Δ	X	X	X	○	○	Δ
Superficie del cable	⊙	⊙	⊙	⊙	○	Δ	X	X	X	Δ	Δ

ES 2 677 254 T3

Características mecánicas de las muestras de cable											
Índice de fusión (250°C/10 kg)	63	83	61	47	107	162	40	24	23	49	46
Resistencia a la tracción (temperatura ambiente T/S)	251	222	261	247	216	201	238	232	212	174	174
Elongación (temperatura ambiente T/E)	211	207	217	222	177	154	201	187	169	224	146
Dureza	87	89	88	88	91	93	89	90	90	86	91
Capacidad ignífuga	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Pasa	Falla	Falla	Falla	Falla	Falla
<p>* Extrudibilidad y superficie del cable: Clasificado en cuatro etapas (©, O, Δ, X) en función de la calidad del aspecto y la productividad tras la extrusión del cable.</p> <p>* Las propiedades a excepción del índice de fusión y la dureza se midieron utilizando muestras de cable basadas en UL 1581.</p> <p>* El aditivo contiene aceite, un antioxidante (A/O), un lubricante, etc.</p>											

5 Como se muestra en la Tabla 1, se puede confirmar que las composiciones de resina (Ejemplos 1 y 5) de acuerdo con la presente invención tienen un índice de fusión apropiado y una capacidad ignífuga superior. Además, se puede confirmar que otras propiedades mecánicas tales como la resistencia a la tracción y la elongación son superiores y, por lo tanto, las composiciones de resina pueden ser particularmente útiles en la preparación de alambres eléctricos que comprenden cables que requieren simultáneamente tanto procesabilidad como capacidad ignífuga. Por otro lado, se puede confirmar que, en los ejemplos comparativos 1 que comprenden una cantidad demasiado grande del material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, la dureza y las propiedades mecánicas (elongación) se afectan negativamente. Además, se puede confirmar que, en los ejemplos comparativos 2 a 4 que no comprenden el material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, las características de extrusión del cable, las características mecánicas y la capacidad ignífuga están todas deterioradas. Es decir, puede juzgarse que el uso del material ignífugo basado en fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente de acuerdo con la presente invención afecta la procesabilidad del cable y las características de la superficie, que están relacionadas con la dispersabilidad de otros materiales ignífugos en fase sólida. Además, puede juzgarse que la dispersabilidad está estrechamente relacionada con la capacidad ignífuga. Por otro lado, se puede confirmar que, en el caso de los ejemplos de referencia 2, en los que, a pesar de la aplicación del material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, se usa una gran cantidad de polifosfato de melamina como material ignífugo a base de nitrógeno que es un sólido a temperatura ambiente, la dureza se incrementa ligeramente, pero la extrudibilidad y las características de la superficie del cable no son buenas, la resistencia a la tracción y la elongación se ven afectados negativamente y la capacidad ignífuga también se deteriora. En particular, se puede confirmar que, cuando se utiliza polifosfato de melamina como material ignífugo a base de nitrógeno que es un sólido a temperatura ambiente, la aplicación de un 13% en peso o menos del polifosfato de melamina (basado en un 19 a un 21% en peso en total de material ignífugo) conduce a propiedades estables. Además, se puede confirmar que, en los ejemplos de referencia 1 que comprenden una pequeña cantidad del material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, la exhibición de capacidad ignífuga es limitada y la superficie del cable obtenido tampoco es buena.

30 Con base en los resultados, se puede confirmar que, cuando la composición de resina ignífuga de acuerdo con la presente invención comprende el material ignífugo líquido a temperatura ambiente en una cantidad apropiada, otras propiedades mecánicas son superiores con capacidad ignífuga superior y capacidad de extrusión satisfactoria, por lo que la composición de resina ignífuga es adecuada para la preparación de una variedad de productos moldeados, particularmente alambres eléctricos que comprenden cables, que requieren capacidad ignífuga.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de resina termoplástica ignífuga que comprende una matriz de resina que comprende de 25 a 33% en peso de una resina de poli arilen éter, de 25 a 33% en peso de una resina aromática de vinilo y de 10 a 15% en peso de una resina a base de olefinas, de 4 a 8% en peso de un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, y de 7 a 15% en peso de un material ignífugo a base de nitrógeno, y de 1 al 5% en peso de un segundo material ignífugo a base de fósforo diferente del material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, basado en 100% en peso de una mezcla de una resina de poli arilen éter, una resina aromática de vinilo, una resina a base de olefina, un material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente, un material ignífugo a base de nitrógeno y un segundo material ignífugo a base de fósforo diferente al material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente,
- 5
- 10
- en la que la resina a base de olefina es polipropileno, y
- en la que un índice de fusión de la composición de resina termoplástica ignífuga es de 47 a 90 g/10 min.
2. La composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente está comprendido en una cantidad de 4 a 7% en peso.
- 15
3. La composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el material ignífugo a base de fósforo del tipo líquido a temperatura ambiente se selecciona del grupo que consiste en bisfenol-A-difenilfosfato (BPADP), trifenilfosfato (TPP), resorcinol bis-difenilfosfato (RDP) y mezclas de dos o más de los mismos.
4. La composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el un material ignífugo a base de nitrógeno es uno o más seleccionado del grupo que consiste en polifosfato de melamina, pirofosfato de melamina y fosfato de melamina.
- 20
5. La composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el segundo material ignífugo a base de fósforo es uno o más seleccionados del grupo que consiste en fosfato metálico, un compuesto de éster de fósforo, fosfato, pirofosfato, fosfonato, fosfinato y fosfanato sustituido con metal.
- 25
6. Un cable eléctrico que comprende la composición de resina termoplástica ignífuga de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.