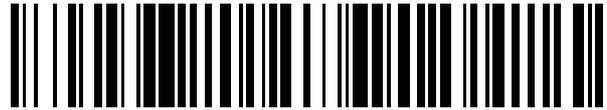


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 411**

51 Int. Cl.:

C08L 77/00 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

C08K 3/04 (2006.01)

C08K 5/3492 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2012 E 12711189 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2694588**

54 Título: **Composición de poliamida de elevada conductividad térmica**

30 Prioridad:

04.04.2011 FR 1152863

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

05.08.2015

73 Titular/es:

**RHODIA OPERATIONS (100.0%)
40 rue de la Haie Coq
93306 Aubervilliers, FR**

72 Inventor/es:

**KIM, TAE-KYUN y
YU, YEONG CHOOL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 542 411 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 poliamida de elevada conductividad térmica

5 La presente invención se refiere a una composición a base de matriz de poliamida que presenta una elevada conductividad térmica y que comprende proporciones específicas de alúmina y de grafito, así como un sistema piroretardante. En particular, la presente composición puede servir para fabricar componentes para aparatos de iluminación que comprenden diodos luminiscentes.

10 Técnica anterior

La poliamida es un polímero sintético ampliamente utilizado para la fabricación de diversos artículos, tales como piezas moldeadas y/o inyectadas. Las poliamidas técnicas se utilizan para la fabricación de numerosos artículos en diferentes campos, como el campo del automóvil, la electricidad o la electrónica, donde se buscan particularmente las propiedades específicas de rigidez, resistencia a los impactos, estabilidad dimensional, en particular a temperaturas relativamente altas, de aspecto de la superficie, de densidad y de peso. En general, la elección de un material para una aplicación en particular viene dada por el nivel de prestaciones exigido con respecto a determinadas propiedades y por el coste. De hecho, se buscan siempre materiales nuevos que puedan responder a unas especificaciones en términos de prestaciones y/o de costes.

20 Se conoce de la técnica anterior la utilización de poliamidas técnicas que presentan una buena conductividad térmica para diversas aplicaciones, en particular en el campo de la electricidad y la electrónica, donde se utilizan con semiconductores, motores o con componentes que emiten o interaccionan con la luz. A este respecto, los diodos electroluminiscentes (DEL) o LED en inglés, son componentes electrónicos que pueden emitir luz cuando los recorre una corriente eléctrica; esta corriente eléctrica genera un calor intenso que es necesario disipar para evitar sobrecalentamientos y los consiguientes daños.

25 Se conoce el empleo de componentes de poliamida para la fabricación de estos artículos que comprenden DEL con la utilización de aditivos que pueden aumentar la conductividad térmica de la poliamida, tales como el grafito o el nitruro de boro, por ejemplo. Sin embargo, la utilización de grafito en la poliamida da lugar también a un gran aumento de la conductividad eléctrica, como se menciona en particular en el documento FR2596567.

30 Por tanto, existe la necesidad de concebir composiciones a base de poliamida que presenten una elevada conductividad térmica, así como una conductividad eléctrica baja, es decir, un buen aislamiento eléctrico, al mismo tiempo que presentan un buen compromiso de propiedades mecánicas y de resistencia al fuego para diversas aplicaciones.

35 Además, se sabía que la alúmina, cuando se utiliza en proporciones muy grandes en la poliamida, permitía conferir cierta conductividad térmica. Sin embargo, una proporción tal en la matriz deteriora de forma drástica las propiedades mecánicas y reológicas de la composición de poliamida.

40 Invención

El solicitante ha puesto ahora de relieve que la combinación de grafito y alúmina en las proporciones especificadas permitía resolver los problemas mencionados anteriormente y obtener composiciones de poliamida que presentan una elevada conductividad térmica, así como una conductividad eléctrica adecuada, al mismo tiempo que presentan un buen compromiso de propiedades mecánicas y de resistencia al fuego.

50 Esto es sorprendente en cuanto que se sabía que el grafito permitía aumentar las conductividades térmica y eléctrica de la poliamida como se ha indicado anteriormente y que la alúmina, cuando se utiliza en proporciones muy grandes, permitía aumentar la conductividad térmica sin afectar a la conductividad eléctrica.

Por lo tanto, la presente invención tiene como objetivo principal una composición que comprende, al menos:

- 55
- a) una matriz de poliamida;
 - b) del 2 al 30 % en peso de alúmina;
 - c) del 15 al 50 % en peso de grafito; y
 - d) del 5 al 40 % en peso de un sistema piroretardante

60 los porcentajes en peso se expresan con respecto al peso total de la composición.

Preferentemente, la matriz de poliamida comprende una poliamida termoplástica y, más preferentemente, una poliamida termoplástica semicristalina. En particular, son preferentes las poliamidas semicristalinas alifáticas o semiaromáticas.

65

En particular, la poliamida que se va a utilizar según la invención se selecciona del grupo que comprende las poliamidas obtenidas por policondensación de al menos un diácido carboxílico alifático con una diamina alifática o cíclica o cicloalifática o arilalifática, como PA 6.6, PA6.10, PA6.12, PA 10.10, PA 10.6, PA 12.12, PA 4.6, MXD 6, PA 92, o entre al menos un diácido carboxílico aromático y una diamina alifática o aromática como las politereftalamidas, las poliisofalamidas, las poliaramidas o sus mezclas y (co)poliamidas. La poliamida que se va a utilizar según la invención también se puede seleccionar de entre las poliamidas obtenidas por policondensación de al menos un aminoácido o una lactama sobre sí mismos, aminoácido que se puede generar por la apertura hidrolítica de una lactama cíclica tal como, por ejemplo, PA 6, PA 7, PA 11, PA 12, PA 13, o sus mezclas y (co)poliamidas. En particular, como tipo de copoliamida se puede citar la poliamida 6/66.

Son particularmente preferentes las poliamidas de tipo 6 y las poliamidas de tipo 66. En particular, se entiende por poliamida de tipo 6 una poliamida que comprende al menos el 90 % en peso de residuos de monómeros de caprolactama o aminocaproico. En particular, se entiende por poliamida de tipo 66 una poliamida que comprende al menos el 90 % en peso de residuos de monómeros de ácido adípico y hexametildiamina.

Las poliamidas pueden presentar una viscosidad aparente en fase fundida comprendida entre 10 y 1200 Pa.s, medida según la norma ISO 11443 a una velocidad de cizalladura de 1000 s^{-1} y una temperatura de $250 \text{ }^\circ\text{C}$, en particular, para la poliamida de tipo 6; o una viscosidad aparente en fase fundida comprendida entre 10 y 700 Pa.s, medida según la norma ISO 11443 a una velocidad de cizalladura de 1000 s^{-1} y una temperatura de $280 \text{ }^\circ\text{C}$, en particular para las poliamidas de tipo 66.

En particular, se pueden utilizar poliamidas de pesos moleculares variables por la adición, antes o durante la polimerización, de monómeros de poliamida, o incluso en el curso de la extrusión en fundido, de monómeros que modifican la longitud de las cadenas, tales como, en particular, compuestos difuncionales y/o monofuncionales que presentan grupos funcionales amina o ácido carboxílico que puede reaccionar con los monómeros de poliamida o con la poliamida.

Por ácido carboxílico se entiende los ácidos carboxílicos y sus derivados, tales como los anhídridos de ácido, los cloruros de ácido y los ésteres, por ejemplo. Por amina se entiende las aminas y sus derivados que pueden formar un enlace amida.

Al principio, durante el curso o al final de la polimerización se pueden utilizar todo tipo de ácidos mono- o dicarboxílicos, alifáticos o aromáticos o todo tipo de aminas mono- o diaminas, alifáticas o aromáticas.

Muy en particular, se puede utilizar una poliamida obtenida al menos a partir de ácido adípico y de hexametildiamina o de sus sales, tales como el adipato de hexametildiamina, que, en su caso, pueden comprender diversas proporciones de otros monómeros de poliamida. Se puede citar a modo de ejemplo la poliamida 66/6T.

Las poliamidas según la invención también se pueden obtener por mezclas, en particular en fundido. Por ejemplo, se puede mezclar una poliamida con otra poliamida, o una poliamida con un oligómero de poliamida, o incluso una poliamida con monómeros que modifican la longitud de las cadenas, tales como, en particular, diaminas, diácidos carboxílicos, monoaminas y/o monoácidos carboxílicos. En particular, se puede combinar una poliamida del ácido isoftálico, del ácido tereftálico o del ácido benzoico, por ejemplo, en concentraciones de alrededor del 0,2 al 2 % en peso.

La composición de la invención puede comprender además las copoliamidas derivadas en particular de las poliamidas anteriores, o las mezclas de estas poliamidas o (co)poliamidas.

Además, se pueden utilizar poliamidas ramificadas de alta fluidez obtenidas en particular por mezclas en la polimerización, en presencia de monómeros de poliamida, de al menos un compuesto multifuncional que comprende al menos 3 grupos funcionales idénticos de tipo grupo amina o grupo ácido carboxílico.

Asimismo, se puede utilizar como poliamida de alta fluidez una poliamida ramificada en estrella que comprende cadenas macromoleculares ramificadas en estrella y, en su caso, cadenas macromoleculares lineales. Los polímeros que comprenden tales cadenas macromoleculares ramificadas en estrella se describen, por ejemplo, en los documentos WO97/24388 y WO99/64496.

En particular, estas poliamidas ramificadas en estrella se obtienen por mezclas durante la polimerización, en presencia de monómeros de poliamida, un aminoácido o una lactama tal como la caprolactama, de al menos un compuesto multifuncional que comprende al menos 3 grupos funcionales idénticos de tipo grupo amina o grupo ácido carboxílico. Por ácido carboxílico se entiende los ácidos carboxílicos y sus derivados, tales como los anhídridos de ácido, los cloruros de ácido y los ésteres, por ejemplo. Por amina se entiende las aminas y sus derivados que pueden formar un enlace amida.

La composición puede comprender, además de la poliamida modificada de la invención, uno o varios otros polímeros, preferentemente, poliamidas o copoliamidas. La composición puede comprender además, en función de la propiedad final deseada, una mezcla de poliamida modificada según la invención y uno o varios otros polímeros, tales como, por ejemplo, poliamida, poliéster, poliolefinas, poliestireno, resina ABS, policarbonato, poli(sulfuro de fenileno), poli(óxido de fenileno), poliacetil, polisulfona, polietersulfona, polieterimida, polietercetona, una resina de poli(ácido láctico), una resina de polisulfona, una resina de elastómeros o mezclas de los mismos.

La composición según la invención puede comprender entre el 20 y el 80 % en peso, preferentemente entre el 20 y el 60 % en peso y, más preferentemente, entre el 25 y el 55 % en peso de poliamida con respecto al peso total de la composición.

La alúmina u óxido de aluminio es un compuesto de fórmula química Al_2O_3 que se puede presentar en forma de partículas que tienen un tamaño promedio comprendido entre 0,1 y 100 μm . En particular, la alúmina puede presentar un tamaño promedio inferior a 50 μm .

Preferentemente, la composición según la presente invención comprende del 2 al 20 % en peso de alúmina, más preferentemente, del 2 al 15 % en peso de alúmina.

El grafito puede ser de origen natural o artificial y puede estar en forma de escamas, de polvo, de grumos, de granos o de aglomerados. El tamaño de las partículas de grafito puede estar comprendido entre 0,1 y 100 μm . En particular, se puede mencionar el grafito tal como se describe en el documento *Plastics Additives*, Hanser Publishers, 4ª edición, 1996.

El grafito se puede utilizar como tal o en forma de mezcla madre en una resina, por ejemplo, a base de poliolefina, de elastómeros o fenólica.

Preferentemente, la composición según la presente invención comprende del 20 al 40 % en peso de grafito, más preferentemente, del 20 al 35 % en peso de grafito.

El sistema pirorretardante según la presente invención puede comprender todo tipo de agentes pirorretardantes, es decir, compuestos que permiten disminuir la propagación de las llamas y/o que tienen propiedades ignífugas, bien conocidos por el experto en la técnica. Estos agentes pirorretardantes se utilizan habitualmente en las composiciones ignífugas y se describen, por ejemplo, en las patentes US6344158, US6365071, US6211402 y US6255371, citadas en el presente documento por referencia.

De forma ventajosa, el sistema pirorretardante comprende al menos un agente pirorretardante seleccionado del grupo que comprende:

* los agentes pirorretardantes que contienen fósforo, tales como:

- los óxidos de fosfinas como, por ejemplo, el óxido de trifenilfosfina, el óxido de tri-(3-hidroxipropil) fosfina y el óxido de tri-(3-hidroxi-2-metilpropil) fosfina.
- los ácidos fosfónicos o sus sales o los ácidos fosfínicos o sus sales, tales como, por ejemplo, las sales de cinc, de magnesio, de calcio, de aluminio o de manganeso del ácido fosfínico, en particular, la sal de aluminio del ácido dietilfosfínico o la sal de cinc del ácido dimetilfosfínico.
- los fosfonatos cíclicos, tales como los ésteres de difosfato cíclico, tal como, por ejemplo, el Antiblaze 1045.
- los fosfatos orgánicos, tales como el trifenilfosfato.
- los fosfatos inorgánicos, tales como los polifosfatos de amonio y los polifosfatos de sodio.
- el fósforo rojo, por ejemplo, en forma estabilizada o recubierta, en polvo o en forma de mezclas madre.

* los agentes pirorretardantes de tipo compuestos orgánicos nitrogenados tales como, por ejemplo, las triazinas, el ácido cianúrico y/o isocianúrico, la melamina o sus derivados, como el cianurato de melamina, el oxalato, el ftalato, el borato, el sulfato, el fosfato, el polifosfato y/o el pirofosfato de melamina, los productos condensados de la melamina, tales como el melem, el melam y el melón, el isocianurato de tris(hidroxi-etilo), la benzoguanamina, la guanidina, la alantoína y el glucolurilo.

* los agentes pirorretardantes que contienen derivados halogenados, tales como:

- los derivados bromados tales como, por ejemplo, los PBDPO (poli(óxidos de bromodifenilo), el BrPS (poliestireno bromado y polibromoestireno), el poli(acrilato de pentabromobencilo), el indano bromado, el tetradecabromodifenoxibenceno (Saytex 120), el etano-1,2-bis(pentabromofenilo) o Saytex 8010 de Albemarle, el tetrabromobisfenol A y los oligómeros epoxi bromados. En particular, entre los derivados bromados, cabe destacar el polidibromoestireno, tal como el PDBS-80 de Chemtura, los poliestirenos bromados tales como el Saytex HP 3010 de Albemarle o el FR-803P de Dea Sea Bromine Group, el éter decabromodifenílico (DBPE) o FR-1210 de Dea Sea Bromine Group, el éter octabromodifenílico (OBPE), la 2,4,6-tris(2,4,6-tribromofenoxi)-1,3,5 triazina o FR-245 de Dead Sea Bromine Group, el

poli(pentabromobencilacrilato) o FR-1025 de Dead Sea Bromine Group y los oligómeros o polímeros con terminaciones epoxi de tetrabromobisfenol-A, tales como F-2300 y F2400 de Dead Sea Bromine Group.

- los compuestos clorados, tales como, por ejemplo, un compuesto cicloalifático clorado como el Dechlorane plus® (comercializado por OxyChem, véase CAS 13560-89-9).

5 Preferentemente, el sistema piroretardante comprende al menos un ácido fosfónico o una de sus sales o un ácido fosfínico o una de sus sales.

10 Estos compuestos se pueden utilizar solos o en combinación, en ocasiones, sinérgica. En particular, es preferente una asociación sinérgica de compuestos con contenido en fósforo, como los óxidos de fosfinas, los ácidos fosfónicos o sus sales o los ácidos fosfínicos o sus sales, y los fosfonatos cíclicos; con derivados nitrogenados tales como el melam, el melem, el fosfato de melamina, los polifosfatos de melamina, los pirofosfatos de melamina o los polifosfatos de amonio.

15 La composición puede comprender del 5 al 20 % en peso de agentes piroretardantes con respecto al peso total de la composición, en particular, en el contexto de la utilización de agentes piroretardantes con contenido en fósforo, tales como los ácidos fosfínicos o sus sales.

20 La composición puede comprender cargas de refuerzo o de relleno, tales como, por ejemplo, cargas fibrosas y/o cargas no fibrosas. Como cargas fibrosas, cabe mencionar las fibras de vidrio, las fibras de carbono, las fibras naturales, las fibras de aramidas y los nanotubos, en partículas, las de carbono. Cabe mencionar como fibras naturales el cáñamo y el lino. Entre las cargas no fibrosas, cabe mencionar, en particular, todas las cargas particuladas, laminares y/o las nanocargas exfoliables o no exfoliables, el negro de carbono, las arcillas de aluminosilicatos, las montmorillonitas, el fosfato de circonio, el caolín, el carbonato de calcio, la tierra de diatomeas, el grafito, la mica, la sílice, el dióxido de titanio, las zeolitas, el talco, la wollastonita, las cargas poliméricas tales como, por ejemplo, partículas de dimetacrilatos, las perlas de vidrio o del polvo de vidrio. De forma ventajosa, la concentración en peso de cargas de refuerzo puede estar comprendida entre el 1 % y el 50 % en peso con respecto al peso total de la composición, preferentemente, entre el 15 y el 50 %.

30 Las composiciones de la invención pueden comprender además todos los aditivos utilizados habitualmente en las composiciones a base de poliamida utilizadas para la fabricación de artículos moldeados o extrudidos. Así pues, cabe mencionar a modo de ejemplo de aditivos los termoestabilizantes, los estabilizantes UV, los antioxidantes, lubricantes, pigmentos, colorantes, plastificantes o agentes modificadores de la resistencia a los impactos. A modo de ejemplo, los antioxidantes y termoestabilizantes son, por ejemplo, halogenuros de metales alcalinos, halogenuros de cobre, compuestos fenólicos con impedimento estérico, aminas aromáticas. En general, los estabilizantes UV son benzotriazoles, benzofenonas o HALS.

40 No existe limitación de los tipos de agentes modificadores de la resistencia a los impactos. En general, son polímeros de elastómeros que se pueden utilizar para este fin. Los ejemplos de elastómeros adecuados son los de etileno-éster acrílico-anhídrido maleico, los de etileno-propileno-anhídrido maleico, los EPDM (etileno-propileno-dieno monomérico) con un anhídrido maleico injertado, en su caso. De forma ventajosa, la concentración en peso en elastómeros está comprendida entre el 0,1 y el 15 % con respecto al peso total de la composición.

45 Las composiciones de la invención se obtienen por mezclas de diferentes constituyentes, en general, en una extrusora de un husillo único o doble, a una temperatura suficiente para mantener la resina de poliamida en estado fundido. En general, la mezcla obtenida se extrude en forma de barras que se cortan trozos para formar gránulos. Los aditivos como el grafito y la alúmina se pueden añadir juntos o por separado a la poliamida con una mezcla en caliente o en frío.

50 La adición de los compuestos y los aditivos se puede realizar mediante la adición de estos compuestos a la poliamida fundida en forma pura o en forma de mezcla concentrada en una resina tal como, por ejemplo, una resina de poliamida.

55 Los gránulos obtenidos se utilizan como materia prima para alimentar los procedimientos de fabricación de artículos tales como los procedimientos de inyección, de moldeo por inyección, de extrusión y de extrusión y soplado. En particular, el componente según la invención puede ser un componente extrudido o inyectado. Los artículos se pueden obtener mediante la conformación de la composición de la invención por cualquier técnica de transformación plástica como, por ejemplo, por extrusión, tal como, por ejemplo, la extrusión de láminas y películas, o por soplado y extrusión; por moldeo, tal como, por ejemplo, moldeo por compresión, moldeo por termoconformación o por moldeo rotacional; por inyección, tal como, por ejemplo, por moldeo por inyección o por inyección o por soplado e inyección.

65 Por tanto, la composición de la invención es particularmente adecuada para la fabricación de artículos utilizados en el campo de las conexiones eléctricas o electrónicas, tal como para elementos de interruptores, conmutadores, conectores o análogos. La composición según la invención es particularmente adecuada para la fabricación de componentes asociados a diodos electroluminiscentes, tales como cajetines, carcasas, soportes, reflectores, envolventes, cubiertas, tomas eléctricas, casquillos u otros o de componentes asociados a semiconductores u otros

en los que el componente permita disipar la cantidad de calor generada por los diodos electroluminiscentes en funcionamiento. En particular, estos componentes se fabrican mediante la conformación de la composición según la invención por extrusión, moldeo o inyección.

5 La presente invención también tiene como objetivo un aparato de iluminación que comprende al menos un diodo luminiscente y un componente obtenido a partir de una composición de poliamida tal como se describe anteriormente. En particular, la invención se refiere a una fuente electroluminiscente de material semiconductor o una lámpara de diodos que comprende al menos un diodo luminiscente y un componente obtenido a partir de una
10 composición de poliamida tal como se describe anteriormente. Preferentemente, los DEL son DEL de alta potencia, todos ellos con una potencia superior a 10 W. Preferentemente, los DEL se fabrican sobre una misma oblea, llamada "wafer" de material semiconductor.

En la memoria descriptiva se utiliza un lenguaje específico con el fin de facilitar la comprensión del principio de la invención. No obstante, la utilización de este lenguaje específico no se debe interpretar como una limitación del
15 alcance de la invención. Un experto en la técnica relevante podrá concebir modificaciones, mejoras y perfeccionamientos particulares con base en sus propios conocimientos generales.

El término y/o incluye los significados y, o, así como todas las demás combinaciones posibles de elementos relacionados con este término.

20 A la vista de los ejemplos que se dan a continuación, a título meramente ilustrativo, se apreciará otros detalles o ventajas de la invención con mayor claridad.

Parte experimental

25 Ejemplo 1: preparación de las composiciones

Compuestos utilizados:

- 30 - Poliamida 66 de viscosidad relativa 2,7 (según la norma ISO 307, con ácido sulfúrico como disolvente) comercializada por la empresa Rhodia Engineering Plastics con el nombre Technyl® 27 A00.
- Mezcla madre: Fenolformaldehído al 20 % en peso / grafito al 80 % en peso
- Alúmina (óxido de aluminio) KAM
- Fibra de vidrio OCV 983 de Owens Corning Vetrotex
35 - Sistema piroretardante: Exolit® OP1230 de Clariant y polifosfato de melamina Melapur® 200
- Aditivos de formulación: termoestabilizantes y lubricantes al 0,2 % en peso en todas las formulaciones.

Para fabricar composiciones que comprenden diversas proporciones de aditivos y de carga, se mezcla por extrusión por medio de una extrusora de doble husillo (temperatura del tambor: 250-290 °C, velocidad: 30 kg/h, rotación: 250
40 rpm), la poliamida y los distintos aditivos. Después, se extruden y granulas las composiciones finales y luego se moldean por inyección. Los resultados se recogen en la tabla 1.

Tabla 1

Composición	C1	C2	C3	C4	1	2
PA66	84,3	39,9	65,9	31,9	35,9	45,3
MM grafito	-	30,0	-	-	30,0	30,0
Alúmina	-	-	4,0	38,0	4,0	9,0
FV	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Exolit	7	16,6	16,6	16,6	16,6	7
MPP	3,5	8,3	8,3	8,3	8,3	3,5
Resistividad superficial (log Ohm al cuadrado)	15	6	15	15	8	9
Conductividad térmica (W/mK)	0,1	1,5	0,5	1,0	3,0	3,0
UL 94 a 0,8 mm	V2	V0	V0	V0	V0	V1
Resistencia a la ruptura por flexión (kgf/cm ²)	1390	830	1170	830	980	1020
Módulo de flexión (kgf/cm ²)	45000	-	42300	-	-	69000
Choque Izod 6,4t (kgf cm/cm)	3,8	2,0	3,0	1,0	1,8	2,5
HDT (18,5 kgf/cm ²)	230	208	202	208	201	215

Las proporciones se expresan como porcentajes en peso con respecto al peso total de la composición.

45 Las medidas se han efectuado con las normas siguientes:

ES 2 542 411 T3

- Resistencia a los choques Izod según la norma ASTM D-256
- Resistencia a la rotura por flexión y módulo de flexión según la norma ASTM D638
- Resistividad superficial según la norma ASTM D257 (Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials)
- 5 - Conductividad térmica según la norma ASTM E1461 (Standard Test Method for Thermal Diffusivity by the Flash Method)

10 Por tanto, se observa que la combinación según la invención de proporciones elevadas de grafito y de proporciones pequeñas de alúmina en la composición de poliamida permite obtener un compromiso único de propiedades mecánicas, de resistividad a la corriente eléctrica y de conductividad térmica que hace apta a esta composición para la fabricación de artículos para aplicaciones relacionadas con semiconductores o con diodos electroluminiscentes.

REIVINDICACIONES

1. Composición que comprende, al menos:
- 5 a) una matriz de poliamida;
 b) del 2 al 30 % en peso de alúmina;
 c) del 15 al 50 % en peso de grafito; y
 d) del 5 al 40 % en peso de un sistema ignífugo
- 10 expresándose los porcentajes en peso con respecto al peso total de la composición.
2. Composición según la reivindicación 1, caracterizada por que comprende del 20 al 80 % en peso de poliamida, con respecto al peso total de la composición.
- 15 3. Composición según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que comprende del 2 al 20 % en peso de alúmina.
4. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que comprende del 20 al 40 % en peso de grafito.
- 20 5. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el grafito se ha añadido a la composición en forma de mezcla madre en una resina.
6. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que el sistema piroretardante comprende al menos un agente piroretardante seleccionado del grupo que comprende: agentes piroretardantes con contenido en fósforo, agentes piroretardantes de tipo compuestos orgánicos nitrogenados y agentes piroretardantes con contenido en derivados halogenados.
- 25 7. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que el sistema piroretardante comprende al menos un ácido fosfónico o una de sus sales o un ácido fosfínico o una de sus sales.
- 30 8. Composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que comprende cargas de refuerzo o de relleno.
9. Componentes asociados a diodos electroluminiscentes obtenidos a partir de la composición de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 35 10. Componentes según la reivindicación 9, fabricados mediante la conformación de la composición por extrusión, moldeo o inyección.
- 40 11. Aparato de iluminación que comprende al menos un diodo luminiscente y un componente obtenido a partir de una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.