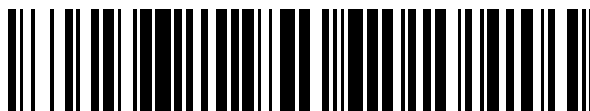


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 599**

51 Int. Cl.:

C08K 3/22 (2006.01)

C08K 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09769191 .9**

96 Fecha de presentación: **19.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2294120**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2011**

54 Título: **Poliamidas termo-conductoras con tierras de diatomeas**

30 Prioridad:
27.06.2008 EP 08159147

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.06.2012

73 Titular/es:
BASF SE
67056 Ludwigshafen, DE

72 Inventor/es:
BENTEN, Rebekka von

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

ES 2 382 599 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

Poliamidas termo-conductoras con tierras de diatomeas.

La invención hace referencia a composiciones moldeables termoplásticas que contienen

A) 19,9 a 69,99 % en peso de una poliamida termoplástica

5 B) 30 a 80 % en peso de un óxido de aluminio

C) 0,01 a 30 % en peso de tierras de diatomeas

D) 0 a 30 % en peso de otros aditivos,

en cuyo caso la suma de los porcentajes en peso de A) a D) da como resultado 100 %.

10 Además, la invención hace referencia al uso de las composiciones moldeables de la invención para preparar fibras, láminas y cuerpos moldeables de todo tipo, así como a los cuerpos moldeables que pueden obtenerse a partir de las mismas.

15 Se conoce que la conductividad térmica (WLF, por sus siglas en el idioma original) de polímeros puede incrementarse adicionando materiales de carga minerales o metálicos. Para lograr efectos significativos, es necesaria la adición de grandes cantidades de material de carga, lo cual tiene un efecto desventajoso en la capacidad de procesamiento de los productos compuestos, en las propiedades mecánicas y en la calidad de la superficie de los cuerpos moldeados que pueden obtenerse de los mismos.

El empleo de tierras de diatomeas en materiales sintéticos, por ejemplo para volverlos mate o como agentes antibloqueo para láminas, se conoce, por ejemplo, por RÖMPP's Online Lexikon, edición electrónica, versión 3.0.

20 Por lo tanto, el objeto fundamental de la presente invención es proporcionar composiciones moldeables que pudieran procesarse bien, las cuales pudieran procesarse en cuerpos moldeados con conductividad térmica mejorada y buenas propiedades mecánicas (principalmente resistencia).

Por consiguiente, se encontraron composiciones moldeables tal como se definieron al principio. Formas preferidas de realización pueden tomarse de las reivindicaciones dependientes.

25 Como componente A) las composiciones moldeables de la invención contienen 19,99 a 69,99, preferentemente 20 a 59 y principalmente 27 a 45 % en peso de, al menos, una poliamida.

30 Las poliamidas de las composiciones moldeables de la invención tienen en general un número de viscosidad de 70 a 350, preferentemente 70 a 170 ml/g, determinado en una solución al 0,5 % en peso en ácido sulfúrico al 96 % en peso a 25°C según ISO 307. Se prefieren resinas semicristalinas o amorfas con un peso molecular (promedio en peso) de al menos 5.000, tal como se describe, por ejemplo, en los documentos de patentes americanas 2 071 250, 2 071 251, 2 130 523, 2 130 948, 2 241 322, 2 312 966, 2 512 606 y 3 393 210.

Ejemplos de esto son poliamidas que se derivan de lactamas con 7 a 13 miembros de anillo, como policaprolactama, policaprilolactama y polilaurinolactama, así como poliamidas que se obtienen por reacción de ácidos dicarboxílicos con diaminas.

35 Como ácidos dicarboxílicos pueden emplearse ácidos alcanodicarboxílicos con 6 a 12, principalmente 6 a 10 átomos de carbono y ácidos dicarboxílicos aromáticos. Aquí puede mencionarse como ácidos solamente ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido dodecandioico y ácido tereftálico y/o isoftálico.

Como diaminas son adecuadas, particularmente, alcanodiaminas con 6 a 12, principalmente 6 a 8 átomos de carbono así como m-xililendiamina, di-(4-aminofenil)metano, di-(4-aminociclohexil)-metano, 2,2-di-(4-aminofenil)-propano, 2,2-di-(4-aminociclohexil)-propano o 1,5-diamino-2-metil-pentano.

40 Son poliamidas preferentes amida de ácido polihexametilenadípico, amida de ácido polihexametilensebácico y policaprolactama así como copoliámida 6/66, principalmente con una fracción de 5 a 95 % en peso de unidades de caprolactama.

Otras poliamidas adecuadas pueden obtenerse de ω -aminoalquilnitrilos como, por ejemplo, aminocapronitrilo (PA 6) y adipodinitrilo con hexametilendiamina (PA 66) mediante la, así llamada, polimerización directa en presencia de agua, como se describe, por ejemplo, en las DE-A 10313681, EP-A 1198491 y EP 922065.

- 5 Además, también pueden mencionarse poliamidas que pueden obtenerse, por ejemplo, mediante condensación de 1,4-diaminobutano con ácido adípico a temperatura elevada (poliamida 4,6). Para poliamidas de esta estructura se describen métodos de producción, por ejemplo, en las EP-A 38 094, EP-A 38 582 y EP-A 39 524.

También son adecuadas poliamidas que pueden obtenerse mediante copolimerización de dos o de varios de los monómeros previamente mencionados, o de mezclas de varias poliamidas, en cuyo caso la proporción de mezcla es cualquiera.

- 10 Además, tales copoliamidas parcialmente aromáticas, como PA 6/6T y PA 66/6T, se han mostrado como particularmente ventajosas; su contenido de triamina es de menos de 0,5, preferentemente de menos de 0,3 % en peso (véase EP-A 299 444).

La preparación de las copoliamidas parcialmente aromáticas preferentes, con bajo contenido de triamina, puede efectuarse de acuerdo con los métodos descritos en las EP-A 129 195 y 129 196.

- 15 El siguiente listado, no concluyente, contiene las poliamidas A) mencionadas, así como otras poliamidas A) en el contexto de la invención y los monómeros contenidos.

Polímeros AB:

- | | | |
|----|-------|---------------------------|
| | PA 4 | Pirrolidona |
| | PA 6 | ϵ -Caprolactama |
| 20 | PA 7 | Etanolactama |
| | PA 8 | Caprilolactama |
| | PA 9 | Ácido 9-aminopelargónico |
| | PA 11 | Ácido 11-aminoundecanoico |
| | PA 12 | Laurinolactama |

- 25 Polímeros AA/BB

- | | | |
|----|---------|---|
| | PA 46 | Tetrametilendiamina, ácido adípico |
| | PA 66 | Hexametilendiamina, ácido adípico |
| | PA 69 | Hexametilendiamina, ácido azelaico |
| | PA 610 | Hexametilendiamina, ácido sebácico |
| 30 | PA 612 | Hexametilendiamina, ácido decandicarboxílico |
| | PA 613 | Hexametilendiamina, ácido undecandicarboxílico |
| | PA 1212 | 1,12-Dodecandiamina, ácido decandicarboxílico |
| | PA 1313 | 1,13-Diaminotridecano, ácido undecandicarboxílico |
| | PA 6T | Hexametilendiamina, ácido tereftálico |
| 35 | PA MXD6 | m-xililendiamina, ácido adípico |

Polímeros AA/BB

	PA 6I	Hexametilendiamina, ácido isoftálico
	PA 6-3-T	Trimetilhexametilendiamina, ácido tereftálico
	PA 6/6T	(véase PA 6 y PA 6T)
	PA 6/66	(véase PA 6 y PA 66)
5	PA 6/12	(véase PA 6 y PA 12)
	PA 66/6/610	(véase PA 66, PA 6 y PA 610)
	PA 6I/6T	(véase PA 6I y PA 6T)
	PA PACM 12	Diaminodieciclohexilmetano, laurinolactama
	PA 6I/6T/PACM	como PA 6I/6T + diaminodieciclohexilmetano
10	PA 12/MACMI	Laurinolactama, dimetil-diaminodieciclohexilmetano, ácido isoftálico
	PA 12/MACMT	Laurinolactama, dimetil-diaminodieciclohexilmetano, ácido tereftálico
	PA PDA-T	Fenilendiamina, ácido tereftálico

De acuerdo con la invención, las composiciones termoplásticas contienen como componente B) 30 a 80 % en peso de un óxido de Al. La fracción B) en las composiciones moldeables es, de manera preferente de 40 a 70 y principalmente de 50 a 60 % en peso.

Óxidos adecuados tienen, preferentemente, una relación de aspecto de menos de 10, preferiblemente de menos de 10, preferiblemente de menos de 7,5 y principalmente de menos de 5.

El diámetro de partícula promedio preferido (d_{50}) es de 0,2 a 20, preferentemente de 0,3 a 15 y principalmente de 0,35 a 10 μm según granulometría de láser de acuerdo con ISO 13320-1.

20 Productos de este tipo pueden obtenerse comercialmente, por ejemplo, de la empresa Almatix.

Por un valor d_{50} el experto en la materia entiende, por lo general, el valor de tamaño de partícula (diámetro de partículas), en el que el 50 % de las partículas tienen un tamaño de partícula más pequeño, y 50 % tienen un tamaño de partícula más grande.

25 El valor d_{10} es, de manera preferente, menor a 10 μm , principalmente menor a 5 μm , y muy particularmente preferible menor a 2,2 μm .

Valores d_{90} preferentes son menores a 50 μm y principalmente menores a 30 μm , y muy particularmente preferible menores a 30 μm .

30 Óxidos de aluminio (alúminas), Al_2O_3 , peso molecular 101,96. Los óxidos se presentan en diferentes modificaciones, de las cuales el α -óxido hexagonal es la única modificación termodinámicamente estable. El γ - Al_2O_3 cúbico-centrado en las caras también está bien caracterizado. Este se genera de los hidróxidos de aluminio por calentamiento a 400-800°C y, como las otras modificaciones, puede convertirse en el α - Al_2O_3 calentando por encima de 1100°. Por β - Al_2O_3 se entiende un grupo de óxidos que contienen pequeñas cantidades de iones ajenos en la red cristalina. Otras modificaciones tienen poca importancia, tales como las numerosas formas de transición entre los hidróxidos de aluminio y estas dos formas. Se prefiere α - Al_2O_3 , densidad 3,98, dureza 9, punto de fusión 2053°C, el cual es insoluble en agua, ácidos y bases. A nivel industrial, el α - Al_2O_3 se obtiene a partir de bauxita según el proceso Bayer. La cantidad principal sirve para la producción electrolítica de aluminio. Los óxidos se encuentran como una capa protectora delgada sobre el aluminio; esta capa de óxido puede reforzarse por oxidación química o anódica.

40 En la naturaleza α - Al_2O_3 se presenta como corindón, punto de fusión 2050°C. Corindón es casi siempre opaco debido a las impurezas y también con frecuencia tiene color. Hoy en día se obtiene corindón industrialmente como electrocorindón; en tal caso, el Al_2O_3 obtenido de la bauxita se funde en un horno de arco eléctrico por encima de 2000°C. De esta manera, se obtiene un producto duro con cerca de 99 % de α - Al_2O_3 .

ES 2 382 599 T3

Los llamados óxidos activos se preparan mediante procesos de precipitación a partir de solución de sal de aluminio, por ejemplo por medio de geles de hidróxido de aluminio tratados térmicamente posteriormente – o mediante calcinación de hidróxido de α -aluminio a temperaturas bajas o mediante calentamiento instantáneo.

5 El componente B) tiene preferentemente una superficie específica según BET (de acuerdo con ISO 9277) de < 12, de manera preferente de al menos 0,1 preferentemente al menos 0,3 m²/g.

La densidad preferida es de 2,5 a 4,5, principalmente de 3,9 a 4,0 g/cm³.

El contenido de óxido de sodio es, preferentemente, de menos de 0,4, principalmente de 0,01 a 0,35 % en peso, respecto de 100 % en peso de B).

10 La conductividad térmica de acuerdo con DIN 52612 es, de manera preferente, de al menos 20 W/mK y principalmente de al menos 25 W/mK.

Como componente C), las composiciones moldeables de la invención contienen 0,01 a 30, preferentemente 1 a 20 y principalmente 5 a 15 % en peso de tierras de diatomeas (con frecuencia también denominadas tierras de infusorios, diatomita, kieselgur, terra silicea).

15 Este es un sedimento perteneciente a las piedras silíceas, de grano fino, suelto, ligero, similar a la creta, casi siempre blanco a gris claro. El Kieselgur se compone de estructuras de ácido silícico ricos en formas, de diatomitas microscópicamente pequeñas, las cuales han vivido desde el período triásico en agua dulce, salobre y salada. Las estructuras tienen muchos surcos finos, depresiones, canales, etc.; esto explica la baja densidad (el kieselgur flota en el agua), la alta capacidad de absorción, el buen desempeño de filtro y la baja conductividad térmica y acústica. Para el uso como material de carga, el kieselgur se calcina la mayoría de las veces, para mejorar la claridad se calcina flux con álcalis. La composición de kieselgur secado, calcinado y calcinado flux se indica en la tabla, en cuyo
20 caso se prefiere kieselgur calcinado-flux.

Tabla

	Secado	Calcinado	Calcinado flux
SiO ₂	72 - 88	88-92	86-95
Al ₂ O ₃	< 0,9 - 8,5	< 1,0 - 8,7	< 1,0 - 8,6
Fe ₂ O ₃	1,5 - 3,0	1,5 - 3,2	< 1,5 - 3,0
CaO	0,8-2,0	0,8 - 2,0	0,8 - 2,7
Na ₂ O/K ₂ O	-	-	bis 3
Pérdida por calcinación	4-6	-	-

25 El polvo tiene, usualmente, una densidad aparente de 0,15 - 0,3 g/cm³. El Kieselgur se compone de ópalo-A biogénico, amorfo y de ópalo-CT cristalino (capas alternantes de cristobalita, tridimita y formas de cuarzo; véase ópalo), 3 - 12 % de agua y algunas mezclas orgánicas (por ejemplo bitumen). Análisis químicos (véase tabla) dan como resultado en parte solo contenidos bajos de hierro, aluminio, calcio, magnesio, manganeso, titanio, sodio, potasio, fósforo y azufre. El kieselgur es resistente al fuego, no conduce electricidad y es muy resistente químicamente, por ejemplo frente a los ácidos, con excepción del ácido fluorhídrico, pero es atacado por los álcalis.

30 El kieselgur está ampliamente difundido donde se encuentra disponible una suficiente oferta de dióxido de silicio disuelto para el crecimiento a gran escala de diatomita necesaria para la formación de yacimientos. La mayoría de yacimientos se encuentran en zonas volcánicas jóvenes (terciarias a recientes), por ejemplo en el lago Myvatn/Islandia (formación de diatomita reciente por afluencia de agua geotérmica; las diatomitas son lodos de diatomeas solidificados), y en Murat y otros lugares en la Auvernia/ Francia, en otros lugares en España y también
35 en Nevada, Oregón y Washington/ Estados Unidos de América. En Alemania en el brezal de Luneburgo (formadas en lagos durante los dos interglaciales; explotación suspendida en 1994) y en Sajonia-Anhalt. En Dinamarca se explota como "tierra moler". Tal como los yacimientos de Lompoc en California (los yacimientos de kieselgur más grandes en el mundo), los yacimientos daneses deben su origen al material vidrioso, suelto, volcánico, rico en óxido

de silicio llevado por deriva a las cuencas de lagos o a las cuencas costeras. También hay grandes depósitos en China y Japón.

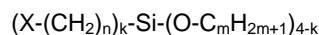
- 5 En general se extrae kieselgur mediante explotación minera a cielo abierto; el tratamiento comprende formación de lodos (retiro de arena, humus y similares), secamiento, calcinamiento, molienda y tamizado. Debido a la fragilidad del esqueleto de la diatomita durante la generación de filtros de kieselgur principalmente se opera con cernido por viento en una corriente de aire caliente.

Componentes C) preferidos tienen un valor (d_{50}) de 0,2 a 20, de manera preferente de 1 a 15, y principalmente de 5 a 15 μm (medido según ISO 13320-1 por medio de granulometría láser).

La superficie BET es, de manera preferente, menor/ igual a 80, preferentemente de 1 bis 20 m^2/g (según ISO 9277).

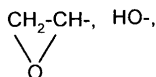
- 10 Las tierras de diatomeas C) pueden tratarse previamente en su superficie con un compuesto de silano para mejor compatibilidad con el termoplástico.

Compuestos de silano adecuados son aquellos de la fórmula general



En la cual los sustituyentes tienen el siguiente significado:

- 15 X es NH_2-



n es un número entero de 2 a 10, preferiblemente de 3 a 4

m es un número entero de 1 a 5, preferiblemente de 1 a 2

k un número entero de 1 a 3, preferiblemente 1

- 20 Compuestos de silano preferidos son aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano así como los silanos correspondientes que contienen como sustituyente X un grupo glicidilo.

Los compuestos de silano se emplean en general en cantidades de 0,01 a 2, de manera preferente de 0,6 a 1,0 % en peso (respecto de 100 % en peso C)) para el recubrimiento de la superficie.

- 25 Como componentes D) las composiciones moldeables de la invención pueden contener de 0 a 30, de manera preferente hasta 20 % en peso de otros aditivos.

Como componente D), las composiciones moldeables de la invención pueden contener de 0 a 3, preferiblemente 0,05 a 3, de manera preferente 0,1 a 1,5 y principalmente 0,1 a 1 % en peso de un lubricante.

Se prefieren sales de aluminio, de metales alcalinos o alcalino-térreos o ésteres o amidas de ácidos grasos con 10 a 44 átomos de C, de manera preferente con 14 a 44 átomos de C.

- 30 Los iones de metal son, de manera preferente, de metales alcalino-térreos y Al, en cuyo caso Ca o Mg son particularmente preferidos.

Sales de metal preferidas son estearato de calcio y montanato de calcio así como estearato de aluminio.

También pueden emplearse mezclas de diversas sales en cuyo caso la proporción de mezcla es cualquiera.

- 35 Los ácidos carboxílicos pueden ser monobásicos o dibásicos. Como ejemplos pueden mencionarse ácido pelargónico, ácido palmítico, ácido láurico, ácido margárico, ácido dodecandioico, ácido behénico y de manera particularmente preferible ácido esteárico, ácido cáprico así como ácido montánico (mezcla de ácidos grasos con 30 a 40 átomos de C).

Los alcoholes alifáticos pueden ser monohídricos hasta tetrahídricos. Ejemplos de alcoholes son n-butanol, n-octanol, alcohol estearílico, etilenglicol, propilenglicol, neopentilglicol, pentaeritritol, en cuyo caso se prefieren glicerina y pentaeritritol.

5 Las aminas alifáticas pueden ser mono- o trifuncionales. Ejemplos de estas son estearilamina, etilendiamina, propilendiamina, hexametildiamina, di(6-aminohexil)amina, en cuyo caso particularmente se prefieren etilendiamina y hexametildiamina. Ésteres o amidas preferidos son, de manera correspondiente, diestearato de glicerina, triestearato de glicerina, diestearato de etilendiamina, monopalmitato de glicerina, trilaurato de glicerina, monobehenato de estearato de pentaeritritol.

10 También pueden emplearse mezclas de diversos ésteres o de amidas o ésteres con amidas en combinación, en cuyo caso la proporción de mezcla es cualquiera.

Como otros componentes D) las composiciones moldeables de la invención contienen estabilizantes de calor o antioxidantes o sus mezclas, seleccionados del grupo de los compuestos de cobre, fenoles estéricamente impedidos, aminas alifáticas y/o aromáticas estéricamente impedidas.

15 Las composiciones moldeables de la invención contienen de 0,05 a 3, preferentemente 0,1 a 1,5 y principalmente 0,1 a 1 % en peso de compuestos de cobre, preferentemente como haluro de Cu(I), principalmente en mezcla con un haluro de metal alcalino, preferentemente KI, principalmente en proporción de 1 : 4, o de un fenol estéricamente impedido o de un estabilizante de amina o de sus mezclas.

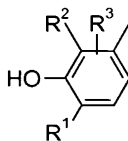
20 Como sales de cobre monovalente se consideran preferentemente acetato de cobre (I), cloruro, bromuro y yoduro de cobre (I). Están contenidos en cantidades de 5 a 500 ppm de cobre, preferentemente de 10 a 250 ppm, respecto de la poliamida.

25 Las propiedades ventajosas se obtienen principalmente cuando el cobre se presenta en distribución molecular en la poliamida. Esto se logra cuando la forma de haluro de metal alcalino está contenida en forma de una solución sólida, homogénea. Un concentrado típico se compone, por ejemplo, de 79 a 95 % en peso de poliamida y 21 a 5 % en peso de una mezcla de yoduro o bromuro de cobre y yoduro de potasio. La concentración de cobre en la solución homogénea sólida de cobre se encuentra preferiblemente entre 0,3 y 3, principalmente entre 0,5 y 2 % en peso, respecto del peso total de la solución y la proporción molar del yoduro de cobre (I) al yoduro de potasio se encuentra entre 1 y 11,5, preferentemente entre 1 y 5.

Poliámidas adecuadas para el concentrado son homopoliamidas y copoliámidas, principalmente poliamida 6 y poliamida 6.6.

30 Como fenoles estéricamente impedidos son adecuados en principio todos los compuestos con estructura fenólica que tienen al menos un grupo voluminoso en el anillo fenólico.

Preferentemente se consideran compuestos de la fórmula:

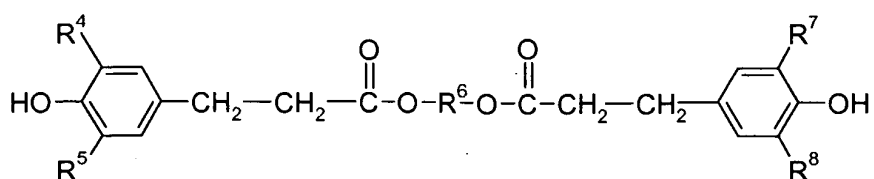


35 En la cual R¹ y R² significan un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido o un grupo triazol, en cuyo caso los residuos R¹ y R² pueden ser iguales o diferentes y R³ es un grupo alquilo, un grupo alquilo sustituido, un grupo alcoxi o un grupo amino sustituido.

Antioxidantes del tipo mencionado se describen, por ejemplo, en la DE-A 27 02 661 (US-A 4 360 617).

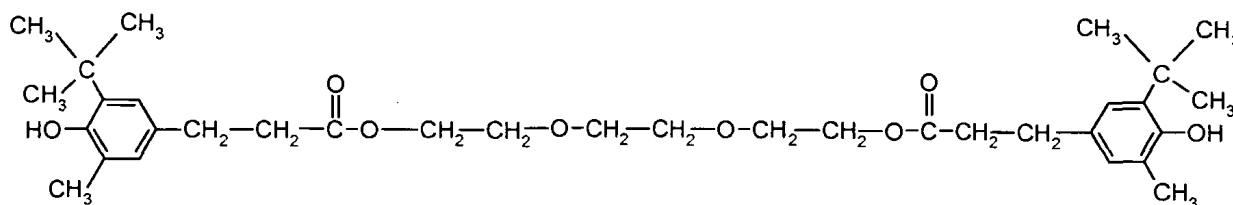
Otros grupos de fenoles estéricamente impedidos preferentes se derivan de ácidos bencenocarboxílicos sustituidos, principalmente de ácidos bencenopropiónicos sustituidos.

40 Compuestos particularmente preferidos de esta clase son compuestos de la fórmula

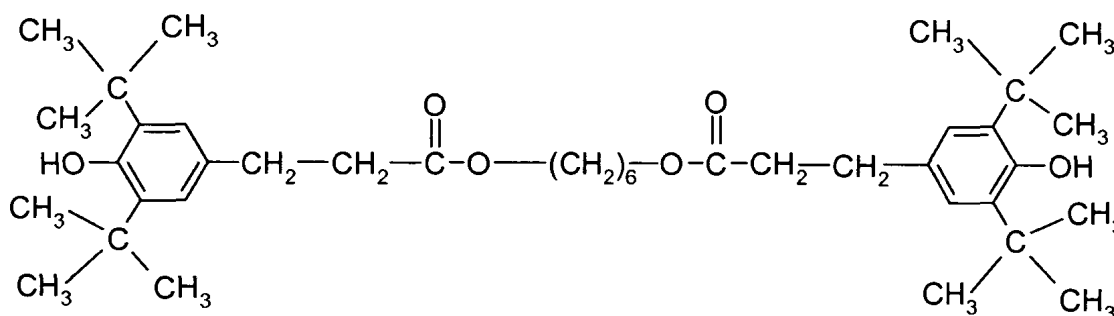


donde R^4 , R^5 , R^7 y R^8 independientemente entre sí representan grupos alquilo de C_1 - C_8 , los cuales pueden por su parte estar sustituidos (al menos uno de los mismos es un grupo voluminoso) y R^6 significa un residuo alifático bifuncional con 1 a 10 átomos de C, el cual también puede tener enlaces C-O en la cadena principal.

5 Compuestos preferidos que corresponden a estas formas son



(Irganox® 245 de la empresa Ciba-Geigy)



10 (Irganox® 259 der Firma Ciba-Geigy)

A modo de ejemplo, como fenoles estéricamente impedidos pueden mencionarse en conjunto:

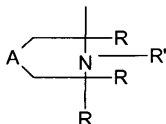
2,2'-Milen-bis-(4-metil-6-ter.-butilfenol), 1,6-hexandiol-bis[3-(3,5-di-ter.-butil-4-hidroxifenil)-propionato], pentaeritritol-tetrakis-[3-(3,5-di-ter.-butil-4-hidroxifenil)-propionato], diestearil-3,5-di-ter.-butil-4-hidroxibencilfosfonato, 2,6,7-trioxa-1-fosfabciclo-[2.2.2]oct-4-il-metil-3,5-di-ter.-butil-4-hidroxihidrocinaamato, 3,5-di-ter.-butil-4-hidroxifenil-3,5-diestearil-tiotriazilamina, 2-(2'-hidroxi-3'-hidroxi-3',5'-di-ter.-butilfenil)-5-clorobenzotriazol, 2,6-di-ter.-butil-4-hidroximetilfenol, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris-(3,5-di-ter.-butil-4-hidroxibencil)-benceno, 4,4'-metilen-bis-(2,6-di-ter.-butilfenol), 3,5-di-ter.-butil-4-hidroxibencil-dimetilamina.

Como particularmente efectivos se han mostrado, y por lo tanto se utilizan de manera preferente, 2,2'-metilen-bis-(4-metil-6-ter.-butilfenil), 1,6-hexandiol-bis-(3,5-di-ter.-butil-4-hidroxifenil)-propionato (Irganox® 259), pentaeritritol-tetrakis-[3-(3,5-di-ter.-butil-4-hidroxifenil)-propionato] así como N,N'-hexameten-bis-3,5-di-ter.-butil-4-hidroxihidrocinaamida (Irganox® 1098) y el Irganox® 245 previamente descrito de la empresa Ciba Geigy, el cual es particularmente bien adecuado.

Los antioxidantes fenólicos que pueden emplearse individualmente o como mezclas están contenidos en una cantidad de 0,05 hasta 3 % en peso, de manera preferente de 0,1 a 1,5 % en peso, principalmente de 0,1 a 1 % en peso, respecto del peso total de las composiciones moldeables A) a E).

En algunos casos los fenoles estéricamente impedidos con no más de un grupo estéricamente impedido en posición orto hacia el grupo hidroxilo fenólico se han mostrado como particularmente ventajosos; principalmente al evaluar la estabilidad del color durante el almacenamiento en la luz difusa o por un lapso de tiempo más largo.

Los estabilizantes amínicos pueden estar contenidos en las composiciones moldeables de la invención de 0 a 3, de manera preferible 0,01 a 2, preferentemente 0,05 a 1,5 % en peso de un estabilizante amínico. De manera preferente son adecuados compuestos amínicos estéricamente impedidos. Se toman en consideración, por ejemplo, compuestos de la fórmula



5

En la que R significa residuos alquilo iguales o diferentes,

R' significa hidrógeno o un residuo de alquilo y

A significa cadenas de alquileo de 2 o 3 miembros, opcionalmente sustituidos.

Componentes preferidos son derivados de la 2,2,6,6-tetrametilpiperidina como:

- 10 4-Acetoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4-Estearoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4-Ariloiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4-Metoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4-Benzoiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 15 4-Ciclohexiloxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina
 4-Fenoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4-Benzoxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidina,
 4 (Fenilcarbamoiloxi)-2,2,6,6-tetrametilpiperidina.

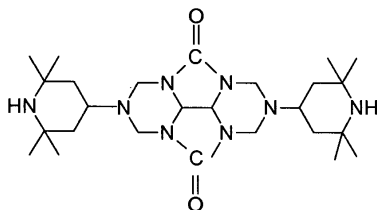
También son adecuados

- 20 Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)oxalato,
 Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)malonato,
 Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)adipato,
 Bis(1,2,2,6,6-pentametil-piperidil)sebacato,
 Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)tereftalato, 1,2-bis (2,2,6,6-tetrametil-4-piperidiloxi)etano,
 25 Bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)hexametileno-1,6-dicarbamato,
 Bis(1-metil-2,2,6,6-tetrametil-4-diperidil)adipato y
 Tris(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)benceno-1,3,5-tricarboxilato.

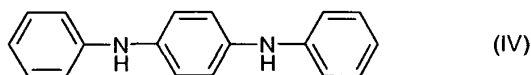
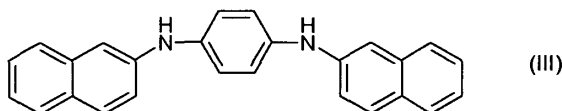
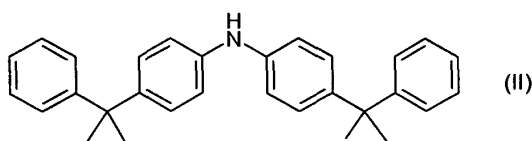
- Además, son particularmente adecuados derivados de piperidina de alto peso molecular como el polímero de succinato de metilo con 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametil-7-piperidinetanol o poli-6-(1,1,3,3-tetrametilbutil)amino-1,3,5-triazin-2,4-diil(2,2,6,6-tetrametil-piperidinil)imino-1,6-hexandiil(2,2,6,6-tetrametil-14-piperidinil)imino, al igual que bis(2,2,6,6-tetrametil-4-piperidil)-sebacato.
- 30

Compuestos de este tipo pueden obtenerse comercialmente bajo la denominación Tinuvin® o Chimasorb® (marca comercial registrada de la empresa Ciba-Spezialitätenchemie GmbH).

Como otro compuesto amínico particularmente preferido puede nombrarse Uvinul® 4049 H de la empresa BASF SE:



- 5 Ejemplos particularmente preferidos de estabilizantes que pueden emplearse de acuerdo con la invención también son aquellos a base de aminas aromáticas secundarias como productos de adición de fenilendiamina con acetona (Naugard® A), productos de adición de fenilendiamina con linolenos, Naugard® 445 (II), N,N'-dinaftil-p-fenilendiamina (III), N-fenil-N'-ciclohexil-p-fenilendiamina (IV) o mezclas de dos o más de los mismos



- 10 Otros aditivos D) usuales están, por ejemplo, en cantidades de hasta 10, de manera preferente 1 a 5 % en peso de polímeros elastoméricos (con frecuencia denominados también como modificadores de impacto, elastómeros o cauchos).

- 15 Muy en general son copolímeros que están compuestos, preferiblemente, de al menos dos de los siguientes monómeros: etileno, propileno, butadieno, isobuteno, isopreno, cloropreno, acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo y ésteres de ácido acrílico o ácido metacrílico con 1 a 18 átomos de C en el componente de alcohol.

Polímeros de este tipo se describen, por ejemplo, en Houben-Weil, Methoden der organischen Chemie (Métodos de la química orgánica), vol. 14/1 (Editorial Georg-Tieme, Stuttgart, 1961). Páginas 392 a 406 y en la monografía de C.B. Bucknall, "Toughened Plastics" (Applied Science Publishers, Londres, 1977).

En lo sucesivo se presentan algunos tipos preferidos de tales elastómeros.

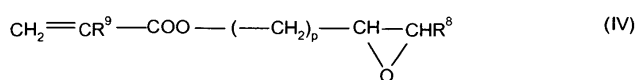
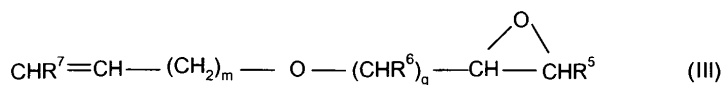
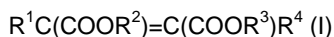
- 20 Tipos preferidos de tales elastómeros son los llamados cauchos de etileno-propileno (EPM) o de etileno-propileno-dieno (EPDM).

En general, los cauchos de EPM ya no tienen prácticamente enlaces dobles, mientras que los cauchos de EPDM pueden tener 1 a 20 enlaces dobles /100 átomos de C.

- 25 Como monómeros de dieno para cauchos de EPDM pueden mencionarse, por ejemplo, dienos conjugados como isopreno y butadieno, dienos no conjugados con 5 a 25 átomos de C como penta-1,4-dieno, hexa-1,4-dieno, hexa-1,5-dieno, 2,5-dimetilhexa-1,5-dieno y octa-1,4-dieno, dienos cíclicos como ciclopentadieno, ciclohexadieno, ciclooctadieno y dicitopentadieno así como alqueniinorbornenos como 5-etiliden-2-norborneno, 5-butiliden-2-norborneno, 2-metil-5-norborneno, 2-isopropenil-5-norborneno y triclodienos como 3-metil-triciclo(5.2.1.0.2.6)-3,8-decadieno o sus mezclas. Se prefieren hexa-1,5-dieno, 5-etilidenonorbornos y dicitopentadieno. El contenido de dieno de los cauchos EPDM es preferentemente de 0,5 a 50, principalmente de 1 a 8 % en peso, respecto del peso total del caucho.
- 30

Los cauchos de EPM o de EPDM también pueden injertarse, de manera preferente, con ácidos carboxílicos reactivos o sus derivados. Aquí pueden mencionarse, por ejemplo, ácido acrílico, ácido metacrílico y sus derivados, por ejemplo (met)acrilato de glicidilo, así como anhídrido de ácido maleico.

Otro grupo de cauchos preferidos son copolímeros del etileno con ácido acrílico y/o ácidos metacrílico y/o con los ésteres de estos ácidos. Adicionalmente, los cauchos pueden contener además ácidos dicarboxílicos como ácido maleico y ácido fumárico o derivados de estos ácidos, por ejemplo ésteres y anhídridos, y/o monómeros que contienen grupos epóxicos. Estos derivados de ácido dicarboxílico o monómeros que contienen grupos epóxicos se incorporan al caucho, preferentemente mediante adición de monómeros que contienen grupos de ácido dicarboxílico o grupos epoxi de las fórmulas generales I o II o III o IV a la mezcla de monómeros



En cuyo caso R¹ a R⁹ representan hidrógeno o grupos alquilo con 1 a 6 átomos de C y m significa un número entero de 0 a 20, g es un número entero de 0 a 10 y p es un número entero de 0 a 5.

Los residuos R¹ a R⁹ significan, de manera preferente, hidrógeno, en cuyo caso m representa 0 o 1 y g representa 1. Los compuestos correspondientes son ácido maleico, ácido fumárico, anhídrido de ácido maleico, éter de alilo-glicidilo y éter de vinilo-glicidilo.

Compuestos preferidos de las fórmulas I, II y IV son ácido maleico, anhídrido de ácido maleico y ésteres, con contenido de grupos epóxicos, del ácido acrílico y/o ácido metacrílico, como acrilato de glicidilo, metacrilato de glicidilo y los ésteres con alcoholes terciarios, como acrilato de t-butilo. Aunque estos últimos no tienen grupos carboxilo libres, se aproximan a los ácidos libres y por eso se denominan como monómeros con grupos carboxilo latentes.

Los copolímeros se componen, de manera ventajosa, de 50 a 98 % en peso de etileno, 0,1 a 20 % en peso de monómeros que contienen grupos epóxicos y/o monómeros que contienen grupos de anhídrido de ácido metacrílico y/o de anhídrido ácido y las cantidades residuales son de ésteres de ácido (met)acrílicos.

Particularmente se prefieren copolímeros de

- 25 50 a 98, principalmente 55 a 95 % en peso de etileno,
- 0,1 a 40, principalmente 0,3 a 20 % en peso de acrilato de glicidilo y/o metacrilato de glicidilo, de ácido (met)acrílico y/o anhídrido de ácido maleico, y
- 1 a 45, principalmente 5 a 40 % en peso de acrilato de n-butilo y/o acrilato de 2-etilhexilo.

Otros ésteres del ácido acrílico y/o metacrílico preferidos son los ésteres de metilo, etilo, propilo y de i- o de t-butilo.

Además, también pueden emplearse ésteres de vinilo y éteres de vinilo como comonómeros.

Los copolímeros de etileno descritos previamente pueden producirse de acuerdo con métodos conocidos per se, preferentemente mediante copolimerización estadística a alta presión y temperatura elevada. Métodos correspondientes son conocidos en términos generales.

Elastómeros preferidos también son polímeros en emulsión cuya producción, por ejemplo, se describe por parte de Blackley en la monografía "Emulsion Polymerization". Los emulsionantes y catalizadores que pueden usarse son conocidos per se.

Fundamentalmente, pueden emplearse elastómeros de homogéneamente estructurados, aunque pueden emplearse aquellos con una estructura de caparazón. La estructura tipo caparazón se determina mediante la secuencia de

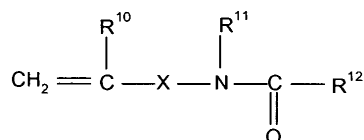
adición de los monómeros individuales. La morfología de los polímeros también es influenciada por esta secuencia de adición.

5 Solo de manera representativa pueden nombrarse aquí, como monómeros para la preparación de la parte de caucho de los elastómeros, a acrilatos como, por ejemplo, acrilato de n-butilo y acrilato de 2-etilhexilo, metacrilatos correspondientes, butadieno e isopreno así como sus mezclas. Estos monómeros pueden copolimerizarse con otros monómeros como, por ejemplo, estireno, acrilonitrilo, éteres de vinilo y otros acrilatos o metacrilatos como metacrilato de metilo, acrilato de metilo, acrilato de etilo y acrilato de propilo.

10 La fase blanda o de caucho (con una temperatura de transición vítrea por debajo de 0°C) de los elastómeros puede representar el núcleo, la envoltura externa o una caparazón media (en el caso de elastómeros con estructura de más de dos caparazones); en el caso de elastómeros con más de dos caparazones, varios caparazones pueden componerse de una fase de caucho.

15 Si además de la fase de caucho también intervienen uno o más componentes duros (con temperaturas de transición vítrea de más de 20°C) en la estructura del elastómero, entonces éstos se producen, generalmente, mediante polimerización de estireno, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, α-metilestireno, p-metilestireno, ésteres de ácido acrílico y ésteres de ácido metacrílico como acrilato de metilo, acrilato de etilo y metacrilato de metilo como monómeros principales. Además, aquí también pueden emplearse fracciones más pequeñas de otros comonómeros.

20 En algunos casos ha resultado ser ventajoso emplear polímeros en emulsión que tienen grupos reactivos en la superficie. Grupos de este tipo son, por ejemplo, grupos epóxicos, carboxílicos, carboxílicos latentes, amínicos o amídicos, así como grupos funcionales que pueden introducirse usando conjuntamente monómeros de la fórmula general



En cuyo caso los sustituyentes pueden tener el siguiente significado:

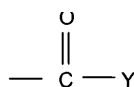
R¹⁰ es hidrógeno o un grupo alquilo de C₁ a C₄,

R¹¹ hidrógeno, un grupo alquilo de C₁ a C₈ o un grupo arilo, principalmente fenilo,

25 R¹² es hidrógeno, un grupo alquilo de C₁ a C₁₀, un grupo arilo de C₆ a C₁₂ o -OR¹³

R¹³ es un grupo alquilo de C₁ a C₈ o un grupo arilo de C₆ a C₁₂, los cuales pueden estar sustituidos opcionalmente con grupos que contienen O o N,

X es un enlace químico, un grupo alquileo de C₁ a C₁₀ o un grupo arileno de C₆-C₁₂ o



30 Y es O-Z o NH-Z y

Z es un grupo alquileo de C₁ a C₁₀ o un grupo arileno de C₆ a C₁₂.

Los monómeros de injerto descritos en la EP-A 208 187 son adecuados para la introducción de grupos reactivos en la superficie.

35 Como otros ejemplos también pueden mencionarse acrilamida, metacrilamida y ésteres sustituidos del ácido acrílico o ácido metacrílico como metacrilato de (N-t-butilamino)-etilo, acrilato de (N,N-dimetil-amino)etilo, acrilato de (N,N-dimetilamino)-metilo y acrilato de (N,N-dietilamino)etilo.

Las partículas de la fase de caucho también pueden estar reticuladas. Monómeros que actúan en calidad de agentes de reticulación son, por ejemplo, buta-1,3-dieno, divinilbenceno, ftalato de dialilo y acrilato de dihidrodiciclopentadienilo así como los compuestos descritos en la EP-A 50 265.

- Además, también puede usarse los llamados monómeros de entrecruzamiento de injerto (*graft-linking monomers*), es decir, monómeros con dos o más enlaces dobles polimerizables que reaccionan durante la polimerización con diferentes velocidades. De manera preferente, se usan tales compuestos en los que al menos un grupo reactivo se polimeriza con aproximadamente la misma velocidad que los demás monómeros mientras que el otro grupo reactivo (o grupos reactivos) se polimeriza(n) ostensiblemente más lento, por ejemplo. Las diversas velocidades de polimerización dan lugar a una fracción determinada de enlaces dobles insaturados. Si, a continuación, otra fase se injerta sobre un caucho de este tipo, entonces los enlaces dobles presentes en el caucho reaccionan al menos parcialmente con los monómeros de injerto y se forman enlaces químicos; es decir, la fase injertada se conecta con la base de injerto por medio de enlaces químicos.
- 5
- 10 Ejemplos de tales monómeros de reticulación de injerto son monómeros que contienen grupos alilo, principalmente ésteres de alilo de ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados como acrilato de alilo, metacrilato de alilo, maleato de dialilo, fumarato de dialilo, itaconato de dialilo o los compuestos correspondientes de monoalilo de estos ácidos dicarboxílicos. Además, hay una gran cantidad de otros monómeros de reticulación de injerto adecuados; para particularidades más detalladas se hace referencia en la presente patente, por ejemplo, a la US-PS 4 148 846.
- 15 En general, la fracción de estos monómeros de reticulación en el polímero modificador de impacto es de hasta 5 % en peso, preferentemente no más de 3 % en peso, respecto del polímero modificador de impacto.

Algunos polímeros en emulsión preferidos se enumeran a continuación. Primero han de mencionarse aquí los polímeros injertados con un núcleo y al menos una envoltura externa, que tienen la siguiente estructura:

Tipo	Monómeros para el núcleo	Monómeros para la envoltura
I	Buta-1,3-dieno, isopreno, acrilato de n-butilo, acrilato de etilhexilo o sus mezclas	Estireno, acrilonitrilo, metacrilato de metilo
II	como I pero usando conjuntamente agentes de reticulación	como I
III	como I o II	Acrilato de n-butilo, acrilato de etilo, acrilato de metilo, 1,3-butadieno, isopreno, acrilato de etilhexilo
IV	como I o II	como I o III pero usando conjuntamente monómeros con grupos reactivos como los descritos aquí
V	Estireno, acrilonitrilo, metacrilato de metilo o sus mezclas	Primera envoltura de monómeros de los tipos I y II para el núcleo, la segunda envoltura como fue descrita en los tipos I o IV para la envoltura

- 20 En lugar de polímeros injertados cuya estructura tiene más de una envoltura, también es posible usar elastómeros homogéneos, es decir de una sola envoltura, compuestos de 1,3-butadieno, isopreno y acrilato de n-butilo o sus copolímeros. Estos productos también pueden producirse mediante el uso conjunto de monómeros de reticulación o de monómeros con grupos reactivos.

- 25 Ejemplos de polímeros en emulsión preferidos son copolímeros de acrilato de butilo/ácido (met)acrílico, de acrilato de n-butilo / acrilato de glicidilo o acrilato de n-butilo / metacrilato de glicidilo, polímeros injertados con un núcleo interno de acrilato de n-butilo o a base de butadieno y una envoltura externa de los copolímeros previamente mencionados y copolímeros de etileno con monómeros que suministran grupos reactivos.

Los elastómeros descritos también pueden producirse de acuerdo con otros métodos usuales, por ejemplo mediante polimerización en suspensión.

- 30 Cauchos de silicona como los descritos en las DE-A 37 25 576, EP-A 235 690, DE-A 38 00 603 y EP-A 319 290, también son preferidos.

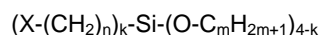
Obviamente también pueden emplearse mezclas de los tipos de cauchos listados previamente.

Como otros materiales de carga fibrosos o con forma de partículas D) pueden mencionarse fibras de carbono, fibras de vidrio, esferas de vidrio, ácido silícico amorfo, silicato de calcio, metasilicato de calcio, carbonato de magnesio, caolín, creta, cuarzo pulverizado, mica, sulfato de bario y feldespato los cuales se emplean en cantidades de hasta 20 % en peso, principalmente 1 a 15 % en peso.

- 5 Como materiales de carga fibrosos preferidos pueden mencionarse fibras de carbono, fibras de aramida y fibras de titanato de potasio, en cuyo caso particularmente se prefieren las fibras de vidrio como E-vidrio. Estas pueden emplearse como *rovings* (mechas) o vidrio cortado en las formas comerciales usuales.

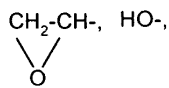
Los materiales de carga fibrosos pueden tratarse previamente en su superficie con un compuesto de silano para una mejor compatibilidad con el termoplástico.

- 10 Compuestos de silano adecuados son aquellos de la fórmula general



En la cual los sustituyentes tienen el siguiente significado:

X es NH₂-



- 15 n es un número entero de 2 a 10, preferible 3 a 4

m es un número entero de 1 a 5, preferible 1 a 2

k es un número entero de 1 a 3, preferible 1

Compuestos de silano preferidos son aminopropiltrimetoxisilano, aminobutiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, aminobutiltriethoxisilano y los silanos correspondientes que contienen un grupo glicidilo como sustituyente X.

- 20 Los compuestos de silano se emplean en general en cantidades de 0,01 a 2, preferentemente de 0,025 a 1,0 y principalmente de 0,05 a 0,5 % en peso (respecto de los materiales de carga fibrosos) para el recubrimiento de superficies.

También son adecuados materiales de carga minerales con forma de agujas (aciculares).

- 25 En el sentido de la invención, por materiales de carga minerales aciculares se entiende un material de carga con carácter acicular fuertemente resaltado. Como ejemplo puede mencionarse wollastonita acicular. El mineral tiene de manera preferente una proporción L/D (longitud / diámetro) de 8 : 1 hasta 35 : 1, preferible de 8 : 1 hasta 11 : 1. El material de carga mineral puede tratarse de manera previa opcionalmente con los compuestos de silano previamente mencionados; sin embargo, el tratamiento previo no se requiere de manera obligatoria.

- 30 Como otros materiales de carga pueden mencionarse caolín, wollastonita, talco y creta, así como adicionalmente nano-materiales de carga con forma de plaquetas o de agujas, preferiblemente en cantidades entre 0,1 y 10 % . Preferiblemente se emplean bohemita, bentonita, montmorilonita, vermiculita, hectorita y laponita. Con el fin de obtener una buena compatibilidad de los nano-materiales de carga que tienen forma de plaquetas con el aglutinante orgánico, los nano-materiales de carga con forma de plaquetas se modifican orgánicamente según el estado de la técnica. La adición de los nano-materiales de carga con forma de plaquetas o de agujas a los nano-materiales compuestos de la invención conduce a un aumento adicional de la resistencia mecánica.

- 35 Como otros componentes D), las composiciones moldeables termoplásticas de la invención pueden contener auxiliares de procesamiento usuales como estabilizantes, retardantes de oxidación, otros agentes contra la descomposición térmica y la descomposición por luz ultravioleta, lubricantes y desmoldantes, colorantes como tintes y pigmentos, agentes de nucleación, plastificantes, productos ignífugos, etc.

- 40 Como ejemplos de retardantes de oxidación y estabilizantes térmicos pueden mencionarse fosfitos y otras aminas (por ejemplo, TAD), hidroquinonas, diversos representantes sustituidos de estos grupos y sus mezclas en concentraciones de hasta 1 % en peso, respecto del peso de las composiciones moldeables termoplásticas.

Como estabilizantes de UV que se usan en general en cantidades de hasta 2 % en peso, respecto de la composición moldeable, pueden mencionarse diversos resorcinoles, salicilatos, benzotriazoles y benzofenonas.

5 Como colorantes puede adicionarse pigmentos inorgánicos tales como dióxido de titanio, azul ultramarino, óxido de hierro y negro de humo y/o grafito, además pigmentos orgánicos tales como ftalocianinas, quinacridonas, perilenos, así como tintes como nigrosina y antraquinonas.

Como agentes nucleantes pueden emplearse fenilfosfinato de sodio, óxido de aluminio, dióxido de silicio, así como preferiblemente talco.

10 Las composiciones moldeables termoplásticas de la invención pueden producirse según un método conocido per se, en el que los componentes de partida se mezclan en dispositivos de mezcla usuales como extrusoras de tornillo, molinos de Brabender o molinos Banbury y a continuación se extruden. Después de la extrusión el extrudido puede enfriarse y triturarse. También pueden mezclarse previamente componentes individuales y luego los materiales de partida residuales se adicionan individualmente y/o también mezclados. Las temperaturas de mezcla se encuentran por lo regular a 230 a 320°C.

15 Según otro procedimiento preferido, los componentes B) a C) y opcionalmente D) se mezclan con pre-polímero, se fabrican y se granulan. El granulado obtenido se condensa a continuación bajo gas inerte de manera continua o discontinua a una temperatura por debajo del punto de fusión del componente A) hasta la viscosidad deseada.

Las composiciones moldeables termoplásticas de la invención se distinguen por una buena capacidad de flujo simultáneamente junto con buenas propiedades mecánicas, así como por una conductividad térmica ostensiblemente mejorada.

20 Estas son adecuadas para la preparación de fibras, láminas y cuerpos moldeados de todo tipo. A continuación se mencionan algunos ejemplos preferidos: las composiciones moldeables descritas son adecuadas para disipar mejor las fuentes de calor.

25 El calor disipado puede ser una pérdida de potencia de los módulos eléctricos o sino calor generado intencionalmente por elementos de calefacción. Los módulos eléctricos con pérdida de potencia incluyen, por ejemplo, CPUs, resistencias, ICs, baterías, acumuladores, motores, bobinas, relés, diodos, pistas conductoras, etc.

30 Con el fin de disipar calor debe producirse un contacto lo mejor posible entre la fuente de calor y la masa moldeable de modo que el calor de la fuente puede disiparse por la composición moldeable hacia el ambiente (gaseoso, líquido, sólido). Con el fin de mejorar la calidad del contacto pueden emplearse las llamadas pastas conductoras térmicas. El transporte de disipación de calor funciona de la mejor manera cuando la fuente de calor se recubre por extrusión con las composiciones moldeables.

35 Además, las composiciones moldeables son adecuadas para la producción de intercambiadores de calor. Usualmente, un medio más caliente (gaseoso, líquido) fluye a través de los intercambiadores de calor y el dicho medio disipa calor por una pared a un medio más frío (usualmente también gaseoso o líquido). Ejemplos de éstos son radiadores en el sector de la vivienda o radiadores refrigerantes de agua en un coche. Para la aptitud de las composiciones moldeables en la producción de intercambiadores de calor no desempeña un papel en cual dirección se transporta el calor, ni es importante si el medio caliente y/o frío se hace circular activamente o si se somete a convección libre. Sin embargo, el intercambio de calor entre los medios que intervienen usualmente se mejora mediante circulación activa, independiente del material de pared empleado.

Ejemplos

40 Se usaron los siguientes componentes:

Componente A:

Poliamida 66 con una viscosidad intrínseca VI de 130 ml/g, medida como solución al 0,5 % en peso en ácido sulfúrico al 96 % en peso a 25°C según ISO 307 (se usó Ultramid® A24 de la BASF AG).

Componente B:

45 Óxido de aluminio CL4400 contenido de sólidos: 99,8 % de Al₂O₃, área BET 0,6 m²/g, D₅₀ 7 µm

ES 2 382 599 T3

Componente C/1: tierra de diatomeas calcinada flux (Celite 499 de Alicante, España, de la World Minerals Inc.) con tamaño de partícula promedio d_{50} de 14 μm (medido con difracción de rayo láser según ISO 13320-1), un área específica BET de 2 m^2/g (determinada según ISO 9277) y un contenido de silicato de > 95 %.

Componente C/2:

- 5 Una tierra de diatomeas calcinada flux (Celite 499 de Alicante, España, de World Minerals Inc.) con tamaño de partícula promedio d_{50} de 14 μm (medido con difracción de rayo láser según ISO 13320-1), un área específica BET de 2 m^2/g (determinado según ISO 9277) y un contenido de silicato de > 95 %, el cual se funcionalizó en la superficie con 0,6 % [m/m] de 3-aminopropiltrióxido de silano.

Recubrimiento del componente C/2 con aminosilano:

- 10 Para formar silanol, 3-aminopropil-trióxido de silano (0,6 g por 100 g de tierras de diatomeas) se usó como carga inicial en agua desionizada (250 ml por 100 g de tierra de diatomeas) y se revolvió por 30 min a temperatura ambiente. La tierra de diatomeas se adicionó y la suspensión se revolvió por 1 h a 80°C, se filtró mediante succión y se lavó con agua desionizada. Después de 5 h de secado a 120°C, la tierra de diatomeas recubierta se acondicionó térmicamente a 200°C por 30 min.

- 15 Componente D:

Una fibra de vidrio cortado con diámetro de filamento de 10 μm y una cola de poliamida compatible con aminosilano.

Las composiciones moldeables se produjeron en un ZSK 30 con un rendimiento de 10 kg/h y cerca de 280°C de perfil de temperatura plano. El componente B) se adicionó en 2 puntos de dosificación al material fundido A).

Se realizaron las siguientes mediciones:

- 20 Ensayo de tracción según ISO 527,

Resistencia al impacto (Charpy): ISO 179-1 eU a 23°C

VI: $c = 5 \text{ g/l}$ en ácido sulfúrico al 96 %, según ISO 307

Conductividad térmica: método instantáneo láser con el instrumento LFA 447 de la empresa Netzsch según ASTM E 1461,

- 25 BET según ISO 9277

d_{50}/d_{90} mediante granulometría láser según ISO 13320-1.

Las composiciones de las composiciones moldeables y los resultados de las mediciones pueden tomarse de la tabla.

Ejemplo		0/comp	1/comp	2	3
Componentes	[% en peso]				
A		40	30	30	30
B		60	60	60	60
C/1				10	
C/2					10
D			10		
Conductividad térmica	[W/mK]	1,1	1,3	1,6	1,5

ES 2 382 599 T3

(continuación)

Ejemplo		0/comp	1/comp	2	3
Componentes	[% en peso]				
Módulo de elasticidad	[GPa]		13,5	12,3	11,7
Resistencia a la tracción	[MPa]		89	66,4	73,4
Alargamiento a la rotura	[%]		1,0	0,65	0,82
Resistencia al impacto Charpy			24,1	12,7	19,2
Sin muescas [kJ/m ²]					
comp = comparación					

REIVINDICACIONES

1. Composiciones moldeables termoplásticas que contienen
 - A) 19,9 a 69,99 % en peso de una poliamida termoplástica
 - B) 30 a 80 % en peso de un óxido de aluminio
 - 5 C) 0,01 a 30 % en peso de tierra de diatomeas
 - D) 0 a 30 % en peso de otros aditivos,en cuyo caso la suma de los porcentajes en peso A) a D) da como resultado 100 %.
2. Composiciones moldeables termoplásticas según la reivindicación 1, en las que el componente C) se trata en la superficie previamente con silanos.
- 10 3. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 o 2, en las que el componente B) tiene una relación de aspecto menor a 10.
4. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 3, en las que el componente B) tiene un área BET según ISO 9277 de menos / igual a 12 m²/g.
- 15 5. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 4, en las que el componente B) tiene un diámetro de partícula promedio (d₅₀) de 0,2 a 20 μm (según granulometría láser según ISO 13320-1).
6. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 5, en las que el componente C) es tierra de diatomeas calcinado flux.
7. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 6, en las que el componente C) tiene un diámetro de partícula promedio (d₅₀) de 0,2 a 20 μm (medido con granulometría láser según ISO 13320-1).
- 20 8. Composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 7, en las que el componente C) tiene un área BET menor / igual a 80 m²/g (según ISO 9277).
9. Uso de las composiciones termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 8 para la preparación de fibras, láminas y cuerpos moldeados de todo tipo.
- 25 10. Fibras, láminas y cuerpos moldeados que pueden obtenerse de las composiciones moldeables termoplásticas según las reivindicaciones 1 a 8.