

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 043**

51 Int. Cl.:

**C08K 3/34** (2006.01)

**C08L 77/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2014** **E 14187300 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2018** **EP 2862895**

54 Título: **Masas de moldeo termoplásticas**

30 Prioridad:

**15.10.2013 EP 13188758**

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

**10.04.2018**

73 Titular/es:

**LANXESS DEUTSCHLAND GMBH (100.0%)  
Kennedyplatz 1  
50569 Köln, DE**

72 Inventor/es:

**BENIGHAUS, TOBIAS;  
JOACHIMI, DETLEV;  
WEIDER, RICHARD y  
WOLFF, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 663 043 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

## Masas de moldeo termoplásticas

- 5 La presente invención se refiere a mezclas para masas de moldeo termoplásticas a base de poliamidas con la carga mineral silicato de aluminio, en el presente caso en la modificación triclinica pinacoidal, y al menos un estabilizador térmico así como al menos un aditivo, cuya producción así como productos térmicamente conductores, eléctricamente aislantes, que van a producirse a partir de los mismos, en particular piezas moldeadas y productos semiacabados.
- 10 Los polímeros termoplásticos se emplean, debido a sus buenas propiedades de aislamiento eléctrico, para numerosas aplicaciones en la industria eléctrica. Estos actúan, debido a su baja conductividad térmica, en cambio también de manera térmicamente aislante, lo que en el caso del uso de componentes eléctricos representa entonces un problema, cuando se genera relativamente mucho calor, que tiene que evacuarse. La conductividad eléctrica y
- 15 térmica de las masas termoplásticas puede modificarse mediante aditivos a lo largo de un amplio intervalo. De este modo, mediante la adición de, por ejemplo, grafito, se aumenta tanto la conductividad eléctrica, como la conductividad térmica. Para el aumento de la conductividad térmica conservando una conductividad eléctrica muy baja, tal como es necesaria para aplicaciones en la industria eléctrica, existen por el contrario solo unas pocas soluciones.
- 20 En la tesis doctoral de Wolfgang Übler (Universidad de Erlangen-Nürnberg Publicación del 17 de julio de 2004) con el tema "Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit elektrisch isolierender Polymerwerkstoffe" (Aumento de la conductividad térmica de materiales poliméricos eléctricamente aislantes) se describe un procedimiento para cargar resinas coladas con componentes de relleno en forma de polvo, buenos conductores térmicos, aislantes eléctricos,
- 25 tanto que se maximice la conductividad térmica de la resina colada resultante. Este objetivo se consiguió con fracciones de polvo cerámicas comerciales tales como óxido de aluminio, carburo de silicio, nitruro de boro, material de cuarzo, harina de cuarzo, que se usan habitualmente para la producción de cuerpos abrasivos. El aumento de la conductividad térmica de las masas de moldeo termoplásticas y productos que van a producirse a partir de los mismos mediante adición de óxido de aluminio ( $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) es conocido y se describe en una serie de solicitudes.
- 30 El documento DE 102 60 098 A1 expone que los poliésteres termoplásticos son aislantes eléctricos y termoconductores mediante la adición de óxido de aluminio. Como aditivos adicionales se exponen compuestos orgánicos poliméricos y de bajo peso molecular.
- 35 El documento WO 2003/051971 A2 se refiere a compuestos flexibles a base de un elastómero termoplástico, en particular a base de poliamida con un 72,3 % en peso de óxido de aluminio con una conductividad térmica de 1,1 W/mK a 40 °C para la producción de tubos flexibles termoconductores que pueden emplearse en particular como tubo flexible de caldeo o de refrigeración.
- 40 También el documento JP 2004 059638 A2 describe composiciones de poliamida con excelentes propiedades con respecto a la conductividad térmica, resistencia contra el calor, baja absorción de agua y aplicación en la fundición inyectada. Se divulgan además Ejemplos a base de PA 6T, PA 9MT y PA 66 (PA = poliamida), a los que se han añadido como aditivos el aditivo de conductividad térmica Nippon Light Metal Manufacturing Alumina, "LS130".
- 45 El documento JP 2005 112908 A2 enseña el uso de poliamida cargada con óxido de aluminio como aislante eléctrico con buena conductividad térmica. Los productos obtenidos se describen en particular para el uso de revestimientos de cable que tienen una capacidad de funcionamiento de más de 50 horas a 2000 voltios.
- 50 El uso de grafito en los compuestos de poliamida se ha descrito ampliamente, teniendo prioridad sin embargo la conductividad eléctrica de las masas de moldeo resultantes.
- El documento DE 36 44 773 A1 describe masas de resina de poliamida que contienen fibras de vidrio y grafito, con las que se consiguen resistencias superficiales inherentes de hasta únicamente 2,2·10<sup>4</sup> Ω.
- 55 El documento JP 2003 165904 A describe un compuesto de poliamida eléctricamente conductor, que contiene grafito, con especialmente una resistencia al impacto especialmente buena, que se consigue mediante la adición de caucho.
- 60 Los materiales a base de poliamida y grafito que se describen en el documento US-A 6 228 288, serán adecuados, debido a sus conductividades eléctricas, para el uso para sensores.
- En el documento JP 2007 016093 A se describe una composición de polímeros termoplásticos y el 1-50 % de grafito con conductividad térmica mejorada de 1,6 W/mK.
- 65 El documento WO 2009/019186 A1 describe compuestos de poliamida termoconductores eléctricamente aislantes, que contienen tanto óxido de aluminio como grafito.

El documento EP 0 023 635 A1 divulga masas de moldeo termoplásticas que contienen 5 - 130 partes en peso (con respecto a 100 partes en peso de poliamida) de una carga modificada con silano, de 5 a 500 ppm (con respecto a poliamida) de cobre así como dado el caso aditivos y adyuvantes. En el Ejemplo 1 se emplea un silicato de aluminio con un 52,3 % de SiO<sub>2</sub> y un 44,5 % de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

5 El documento WO 94/25530 A1 divulga mezclas que contienen un 50 % de caolín, un 39 - 49 % de poliamida, un 0 - 10 % de PA6.6, un 0,3 % de estabilizador térmico y un 0,25 % de nucleante.

10 El documento WO 2009/156342A2 se refiere a masas de moldeo termoplásticas que contienen A) del 19,9 al 69,99 % en peso de una poliamida termoplástica, B) del 30 al 80 % en peso de un óxido de aluminio, C) del 0,01 al 30 % en peso de tierras de diatomeas, D) del 0 al 30 % en peso de otros aditivos, dando como resultado la suma de los porcentajes en peso de A) a D) el 100 %.

15 El documento US 2004/0030025 A1 describe aditivos que pueden emplearse de forma variada para materiales poliméricos que representan mezclas de sílice y aluminio, encontrándose ambos en forma amorfa y siendo reactivos en cuanto a las mezclas poliméricas, llevan a una mejora de la conductividad térmica de estos materiales.

20 Los compuestos de poliamida se emplean con frecuencia en aplicaciones con altos requisitos mecánicos. Por lo tanto, buenas propiedades mecánicas, además de la conductividad térmica y la resistencia eléctrica, son un requisito importante adicional en cuanto a los compuestos de poliamida. El uso de óxido de aluminio y grafito en los compuestos de poliamida para la mejora de la conductividad térmica tiene como consecuencia sin embargo una clara fragilización del compuesto o productos producidos a partir del mismo. Los compuestos/productos de poliamida producidos a partir de masas de moldeo con el uso de grafito y óxido de aluminio, presentan un rendimiento solo bajo con respecto a la resistencia a la deformación (alargamiento de rotura) y con respecto a la resistencia al impacto. El alargamiento de rotura es un valor característico del material que indica el alargamiento permanente de una muestra tras la rotura, con respecto a la longitud de medición inicial, y representa por lo tanto un parámetro esencial para la caracterización de la capacidad de deformación (o ductilidad) de un material (<http://de.wikipedia.org/wiki/Bruchdehnung>).

30 Por el contrario, la resistencia al impacto describe la capacidad de un material de absorber energía de choque y energía de impacto sin romperse. La resistencia al impacto se calcula como la relación de trabajo de impacto y sección transversal de probeta (unidad de medida kJ/m<sup>2</sup>). Mediante distintos tipos de ensayos de ensayo de flexión por choque, Charpy según la norma ISO 179-1 o Izod según la norma ISO 180, puede determinarse la resistencia al impacto. A diferencia de la resistencia al choque con probeta entallada, en el ensayo de la resistencia al impacto, la probeta no se entalla (véase para ello: [http://de.wikipedia.org/wiki/Schlagz %C3 %A4higkeit](http://de.wikipedia.org/wiki/Schlagz%C3%A4higkeit) o pero también "Schlagbiegeversuch", PSM, Polymer Service GmbH Merseburg, en <http://wiki.polymerservice-merseburg.de/index.php/Schlagbiegeversuch>).

40 Debido al uso de grafito y óxido de aluminio, los compuestos de poliamida o productos producidos a partir de los mismos presentan, con respecto a una carga de impacto solo una baja fuerza de resistencia. Además, es impopular el uso de grafito en instalaciones de producción a escala industrial. El grafito forma, debido a la baja densidad y tamaño de partícula ligeramente polvos, que son eléctricamente conductores y pueden arder sin llama por encima de 350 °C. Estas propiedades van acompañadas de riesgos para los seres humanos y aparatos electrónicos.

45 Por otro lado, el uso de óxido de aluminio en el procesamiento de compuestos de poliamida lleva a un desgaste intensificado de los aparatos empleados como consecuencia de la dureza del óxido de aluminio. En el caso de una extrusión se ven especialmente afectados tornillos sin fin, carcasa de tornillo sin fin y boquilla. En el caso de un procesamiento en el proceso de fundición inyectada se aumenta de forma evidente adicionalmente el desgaste del molde fundición inyectada.

50 Compuestos de poliamida con conductividad térmica mejorada se emplean habitualmente en las proximidades de fuentes de calor. Por lo tanto, los elementos constructivos de tales compuestos de poliamida están expuestos con frecuencia a temperaturas elevadas.

55 Los compuestos de poliamida y productos que van a producirse a partir de los mismos muestran en general un empeoramiento de sus propiedades mecánicas cuando se exponen a temperaturas elevadas a lo largo de un periodo de tiempo más largo. Este efecto se basa principalmente en el daño oxidativo del polímero a temperaturas elevadas (daño termooxidativo). Un periodo de tiempo más largo en el sentido de la presente invención significa más de 100 horas, temperaturas elevadas en el sentido de la presente invención significa más de 80 °C.

60 La estabilidad de las masas de moldeo termoplásticas y productos que van a producirse a partir de los mismos contra el daño termooxidativo se evalúa habitualmente por medio de una probeta normalizada, como Ejemplo de un producto, mediante la comparación de propiedades mecánicas, en particular la resistencia al impacto, la tensión de rotura medida en el ensayo de tracción según ISO 527 y alargamiento de rotura así como el módulo de elasticidad a temperatura definida a lo largo de un periodo de tiempo definido.

65

Por lo tanto era objetivo de la presente invención proporcionar masas de moldeo termoplásticas a base de poliamida para la producción de productos que presentan una alta conductividad térmica y se caracterizan al mismo tiempo por propiedades eléctricamente aislantes y buenas propiedades mecánicas, viéndose afectadas significativamente las propiedades mecánicas por temperaturas elevadas solo después de periodos de tiempo más largos. Además, se evitarán las desventajas mencionadas anteriormente, que acompañan al uso de óxido de aluminio.

Sorprendentemente se descubrió que las masas de moldeo termoplásticas a base de poliamida y productos producidos a partir de los mismos, que contienen, junto a silicato de aluminio también al menos un estabilizador térmico, se caracterizan por una conductividad térmica elevada y buenas propiedades mecánicas también después de una exposición más larga a mayores temperaturas, sin que pudieran observarse las desventajas mencionadas anteriormente en el procesamiento de estas masas de moldeo termoplásticas.

Además, se descubrió sorprendentemente que la conductividad térmica de masas de moldeo termoplásticas a base de poliamida y productos producidos a partir de los mismos con silicato de aluminio, en el presente caso en la modificación triclinica pinacoidal (simbología según Hermann-Mauguin) (cianita), es elevada de nuevo con respecto a masas de moldeo termoplásticas con silicato de aluminio, en el presente caso en la modificación triclinica pedial (caolín).

**Solución para el objetivo** y por lo tanto objeto de la invención son por lo tanto mezclas para masas de moldeo termoplásticas que contienen

- a. del 5 al 69,94 % en peso de poliamida,
- b. del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal,
- c. del 0,05 al 5 % en peso de al menos un estabilizador térmico y
- d. del 0,01 al 60 % en peso de al menos un aditivo adicional,

dando como resultado la suma de todos los porcentajes en peso siempre el 100 % en peso.

Para clarificar, se señala que el contexto de esta invención abarca todas las definiciones y parámetros expuestos a continuación, mencionados en general o en intervalos preferidos en cualquier combinación. Asimismo se señala que en el contexto de la presente invención, silicato de aluminio en la modificación triclinica pinacoidal se denomina de forma simplificada también como silicato de aluminio triclinico pinacoidal o como cianita.

La preparación de las mezclas de acuerdo con la invención para un uso adicional tiene lugar mediante mezclado del componente que va a emplearse como eductos a., b., c. y d. en al menos una herramienta de mezclado. De este modo se obtienen como productos intermedios masas de moldeo a base de las mezclas de acuerdo con la invención. Estas masas de moldeo, también denominadas masas de moldeo termoplásticas, pueden componerse exclusivamente de los componentes a., b., c. y d., o también además de los componentes a., b., c. y d. pueden contener aun otros componentes. En este caso, los componentes a., b., c. y d. pueden variar en el contexto de los intervalos de cantidades indicados de modo que la suma de todos los porcentajes en peso dé como resultado siempre 100.

**Objeto de la invención** son además masas de moldeo de poliamida previstas para el uso en la extrusión, en el moldeo por soplado o en la fundición inyectada, preferentemente en forma de granulado, que contienen las mezclas de acuerdo con la invención, que constituyen del 95 al 100 % en peso, preferentemente del 98 al 100 % en peso, de manera especialmente preferente del 99 al 100 % en peso de las masas de moldeo de poliamida de acuerdo con la invención o que van a emplearse de acuerdo con la invención para la producción de productos eléctricamente aislantes pero térmicamente conductores.

En una forma de realización preferida, las mezclas de acuerdo con la invención para masas de moldeo termoplásticas contienen el componente b. silicato de aluminio triclinico pinacoidal hasta el 40 al 80 % en peso, de manera especialmente preferente hasta el 50 al 80 % en peso, de manera muy especialmente preferente hasta el 60 al 80 % en peso.

Las poliamidas que van a emplearse como componente a. son preferentemente poliamidas amorfas o semicristalinas, de manera especialmente preferente son poliamidas semicristalinas con un punto de fusión de al menos 180 °C o poliamidas amorfas con una temperatura de transición vítrea de al menos 150 °C.

Las poliamidas semicristalinas tienen, de acuerdo con el documento DE 10 2011 084 519 A1, una entalpía de fusión de 4 a 25 J/g, medida con el método de DSC de acuerdo con la norma ISO 11357 en el segundo calentamiento e integración del pico de fusión. Por el contrario, las poliamidas amorfas tienen una entalpía de fusión inferior a 4 J/g, medida con el método de DSC de acuerdo con la norma ISO 11357 en el segundo calentamiento e integración del pico de fusión.

En una forma de realización preferida se emplea como componente a. también una combinación de poliamidas diferentes.

Preferentemente, como componente a. se emplea poliamida alifática o semi-aromática, en particular poliamida 6 (PA 6) o poliamida 66 (PA 66) o una copoliamida de PA6 o PA66. En particular, de manera muy especialmente preferente se emplea PA 6.

La denominación de las poliamidas usadas en el contexto de la presente solicitud corresponde a la norma internacional, indicando la(s) primera(s) cifra(s) el número de átomos de C de la diamina de partida y la(s) última(s) cifra(s) el número de átomos de C del ácido dicarboxílico. Si se indica ahora un número, tal como en el caso de la PA 6, entonces esto significa que se ha partido de un ácido  $\alpha,\omega$ -aminocarboxílico o de la lactama derivada del mismo, en el caso del PA 6, es decir, la  $\epsilon$ -caprolactama; por lo demás se remite a H. Domininghaus, Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, páginas 272 y siguientes, VDI Verlag, 1976.

Preferentemente, como componente a. se emplea una poliamida con un índice de viscosidad determinado en una solución al 0,5 % en peso en ácido sulfúrico al 96 % en peso a 25 °C de acuerdo con la norma ISO 307 de 80 a 170 ml/g, de manera especialmente preferente de 90 a 150 ml/g, de manera muy especialmente preferente entre 90 y 130 ml/g, en particular de manera especialmente preferente entre 95 y 120 ml/g.

En una forma de realización especialmente preferida se emplea como componente a. una poliamida 6 con un índice de viscosidad determinado en una solución al 0,5 % en peso en ácido sulfúrico al 96 % en peso a 25 °C de acuerdo con la norma ISO 307 entre 95 y 120 ml/g.

Las poliamidas que van a emplearse en las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención pueden producirse según distintos procedimientos y se sintetizan a partir de diferentes elementos constructivos. Para la producción de poliamidas se conoce una pluralidad de modos de proceder, empleándose en función del producto final deseado diferentes elementos constructivos monoméricos así como distintos reguladores de cadena para el ajuste de un peso molecular pretendido o también monómeros con grupos reactivos para tratamientos posteriores previstos más adelante.

Los procedimientos técnicamente relevantes para la producción de las poliamidas que van a emplearse de acuerdo con la invención discurren en la mayoría de los casos a través de la policondensación en la masa fundida. En el contexto de la presente invención, se entiende también la polimerización hidrolítica de lactamas como policondensación.

Poliamidas que van a emplearse preferentemente de acuerdo con la invención son poliamidas semicristalinas que se producen a partir de diaminas y ácidos dicarboxílicos y/o lactamas con al menos 5 miembros de anillo o aminoácidos correspondientes. Como ductos se tienen en cuenta preferentemente ácidos carboxílicos alifáticos y/o aromáticos, de manera especialmente preferente ácido adípico, ácido 2,2,4-trimetiladípico, ácido 2,4,4-trimetiladípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, diaminas alifáticas y/o aromáticas, de manera especialmente preferente tetrametilendiamina, hexametildiamina, 2-metilpentan-1,5-diamina, 1,9-nonandiamina, 2,2,4- y 2,4,4-trimetilhexametildiamina, los isómeros diamino-diciclohexilmetano, diaminodiclohexilpropano, bisaminometil-ciclohexano, fenilendiamina, xililendiamina, ácidos aminocarboxílicos, en particular ácido aminocaproico, o las lactamas correspondientes. Están incluidas copoliamidas de varios de los monómeros mencionados.

Poliamidas que van a emplearse de acuerdo con la invención de manera especialmente preferente como componente a. se producen a partir de caprolactama, de manera muy especialmente preferente a partir de  $\epsilon$ -caprolactama.

En particular se prefieren especialmente además los compuestos a base, principalmente, de PA 6, PA 66 y otros a base de poliamidas o copoliamidas alifáticas y/o aromáticas, en los que a un grupo poliamida en la cadena de polímero le corresponden de 3 a 11 grupos metileno.

Como componente b., las masas de moldeo de acuerdo con la invención contienen del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio, en el presente caso en la modificación triclínica pinacoidal.

El mineral que va a emplearse en el contexto de la presente invención es  $Al_2O_3SiO_2$ , en el presente caso en la modificación triclínica pinacoidal, que puede estar impurificado con compuestos de hierro y/o cromo. De acuerdo con la invención, preferentemente se emplea la cianita, es decir, el  $Al_2O_3SiO_2$  presente en la modificación triclínica pinacoidal con menos del 1 % en peso, de manera especialmente preferente con menos del 0,5 % en peso de impurezas.

Preferentemente, se emplea el silicato de aluminio presente en la modificación triclínica pinacoidal como polvo. Los polvos preferidos presentan un tamaño de partícula medio  $d_{50}$  de como máximo 500  $\mu m$ , preferentemente de 0,1 a 250  $\mu m$ , de manera especialmente preferente de 0,5 a 150  $\mu m$ , de manera muy especialmente preferente de 0,5 a 70  $\mu m$  (de acuerdo con la norma ASTM D 1921-89, método A) mediante lo cual se garantiza la distribución fina en la masa de moldeo termoplástica o en las mezclas y masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención.

5 Las partículas de silicato de aluminio que van a usarse de acuerdo con la invención y que se encuentran en la modificación triclinica pinacoidal pueden encontrarse en diferentes formas que pueden describirse mediante la relación de aspecto. Preferentemente se emplean partículas con una relación de aspecto de 1 a 100, de manera especialmente preferente de 1 a 30, de manera muy especialmente preferente de 1 a 10.

10 Las partículas de silicato de aluminio triclinico pinacoidal que van a usarse de acuerdo con la invención, también denominadas partículas de cianita, pueden emplearse con y sin modificación superficial. Como modificación superficial se denominan agentes de acoplamiento orgánicos que mejorarán la unión a la matriz termoplástica. Como modificación superficial se emplean preferentemente aminosilanos o epoxisilanos. En una forma de realización preferida se emplean las partículas de cianita que van a usarse de acuerdo con la invención sin modificación superficial. Un proveedor de cianita es por ejemplo Quarzwerke GmbH, Frechen, que comercializa la cianita como  $Al_2O_3SiO_2$  bajo Silatherm®.

15 Las masas de moldeo de acuerdo con la invención contienen como componente c. al menos un estabilizador térmico.

20 Estabilizadores térmicos preferidos son sustancias seleccionadas del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinoles sustituidos, salicilatos, benzotriazoles, benzofenonas o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo pero también cloruro de manganeso, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y mezclas de los mismos. Impedimento estérico designa en la química orgánica la influencia de la extensión espacial de una molécula en la evolución de una reacción. El término, acuñado por primera vez en 1894 por Victor Meyer para la observación, describe el fenómeno de que algunas reacciones transcurren solo muy lentamente o no transcurren en absoluto, cuando en el entorno de los átomos que reaccionan están presentes grupos grandes y que ocupan el espacio. Un Ejemplo conocido de la influencia del impedimento estérico es la reacción de cetonas en una reacción de Grignard. Si se emplea di-terc-butilcetona en la reacción, la reacción se ralentiza debido a los grupos terc-butilo que ocupan un espacio considerable tanto que como máximo puede introducirse un grupo metilo, restos aún más grandes ya no pueden reaccionar en absoluto. Otro efecto observable del impedimento estérico es el impedimento de la rotación alrededor de un enlace simple C-C dentro de una molécula.

35 Estabilizadores térmicos especialmente preferidos son sustancias del grupo de los fenoles con impedimento estérico y de los fosfitos con impedimento estérico o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo. Compuestos de metal alcalino y/o alcalinotérreo preferidos son yoduro de potasio, bromuro de potasio, cloruro de sodio y cloruro de calcio. Pero también, en una forma de realización preferida, pueden emplearse en combinación con los estabilizadores térmicos enumerados anteriormente.

40 De manera muy especialmente preferente, como estabilizadores térmicos se emplean fenoles y/o fosfitos con impedimento estérico, en particular de manera especialmente preferente fenoles con impedimento estérico. En particular de manera muy especialmente preferente, como estabilizador térmico c. se emplea el fenol con impedimento estérico N,N'-hexametilen-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil) propionamida [n.º de CAS 23128-74-7], que se oferta como Irganox® 1098 por BASF SE, Ludwigshafen.

45 Otros aditivos como componente d. en el sentido de la presente invención son preferentemente sustancias de la serie estabilizadores UV, estabilizadores de rayos gamma, estabilizadores frente a la hidrólisis, antiestáticos, emulsionantes, agentes de nucleación, plastificantes, adyuvantes de procesamiento, modificadores de la resistencia al impacto o modificadores elastoméricos, cargas y materiales de refuerzo, lubricantes, agentes de desmoldeo, colorantes o pigmentos. Los aditivos mencionados y adecuados adicionales son estado de la técnica y pueden encontrarse por el experto en la materia por ejemplo en *Plastics Additives Handbook*, 5ª edición, Hanser-Verlag, Múnich, 2001, páginas 80-84, 546-547, 688, 872-874, 938, 966. Los aditivos que van a emplearse como componente d. pueden emplearse solos o en mezcla o en forma de mezclas madre.

55 Estabilizadores UV que van a emplearse de acuerdo con la invención preferentemente como aditivo son benzofenonas, benzotriazoles, salicilatos o resorcinoles sustituidos.

60 En el caso de los modificadores de la resistencia al impacto o modificadores elastoméricos que van a emplearse preferentemente de acuerdo con la invención como componente d. se trata de manera muy general de copolímeros que están contruidos preferentemente por al menos dos de la siguiente serie de monómeros: etileno, propileno, butadieno, isobuteno, isopreno, cloropreno, acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo y éster de ácido acrílico o éster de ácido metacrílico con 1 a 18 átomos de C en el componente de alcohol. Los copolímeros pueden contener grupos compatibilizadores, preferentemente anhídrido de ácido maleico o epóxido.

65 Colorantes o pigmentos que van a emplearse de acuerdo con la invención como aditivo son pigmentos inorgánicos, de manera especialmente preferente dióxido de titanio, azul ultramar, óxido de hierro, sulfuro de zinc o negro de humo, así como pigmentos orgánicos, de manera especialmente preferente ftalocianinas, quinacridonas, perilenos

así como colorantes, de manera especialmente preferente nigrosina o antraquinonas como colorante así como otros colorantes.

5 Agentes de nucleación que van a emplearse preferentemente de acuerdo con la invención como aditivo son fenilfosfinato de sodio o calcio, óxido de aluminio o dióxido de silicio o  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  [n.º de CAS 14807-96-6], preferentemente  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  en forma de polvo (= talco), de manera especialmente preferente talco.

10 Preferentemente se emplea talco microcristalino. De acuerdo con la invención, por talco microcristalino se entiende un talco cuyo diámetro medio  $d_{50}$  es igual o inferior a 4,5 micras. Se usa preferentemente un talco microcristalino con un diámetro de corte  $d_{95}$  igual o inferior a 15 micras. Por "diámetro medio  $d_{50}$ " se entiende un diámetro en el que el 50 % en peso de las partículas tienen un tamaño inferior al diámetro mencionado; por "diámetro de corte  $d_{95}$ " se entiende un diámetro en el que el 95 % en peso de las partículas tienen un tamaño inferior al diámetro mencionado. Para partículas no esféricas, el tamaño se determina mediante el diámetro esférico equivalente (diámetro de Stokes). Todas estas dimensiones de diámetro  $d_{50}$  y  $d_{95}$  se llevan a cabo con un dispositivo "Sedigraph" (marca comercial) mediante sedimentación por gravedad de acuerdo con la norma AFNOR X11-683. El talco convencional tiene un  $d_{50}$  en el orden de magnitud de 8 a 15 micras.

20 Lubricantes y/o agentes de desmoldeo que van a emplearse preferentemente de acuerdo con la invención como aditivo son ácidos grasos de cadena larga, en particular ácido esteárico, sus sales, en particular estearato de Ca o Zn así como sus derivados de éster o derivados de amida, en particular etilen-bis-estearilamida, triestearato de glicerol, estearato de estearilo, cera de montana, en particular ésteres de ácidos montánicos con etilenglicol así como ceras de polietileno o polipropileno de bajo peso molecular en forma oxidada y no oxidada. Lubricantes y/o agentes de desmoldeo especialmente preferidos de acuerdo con la invención se encuentran en el grupo de los ésteres o amidas de ácidos carboxílicos saturados o insaturados con 8 a 40 átomos de C con alcoholes saturados alifáticos o aminas con 2 a 40 átomos de C. En otra forma de realización preferida, las masas de moldeo de acuerdo con la invención contienen mezclas de los lubricantes y/o agentes de desmoldeo mencionados anteriormente. Los ésteres de cera de montana que van a emplearse en particular preferentemente y sus sales mejoran la fluidez de plásticos tales como poliamidas solo mediante su efecto lubricante interior, sin reducir el peso molecular del polímero. En particular de manera muy especialmente preferente, se emplean ésteres del ácido montánico con alcoholes multifuncionales que se ofertan por Clariant GmbH, como Licowax® E [n.º de CAS 73138-45-1].

35 Cargas y materiales de refuerzo que van a emplearse preferentemente de acuerdo con la invención como aditivo son cargas y materiales de refuerzo en forma de fibra, aciculares o en forma de partículas distintos del componente b., la cianita. De manera especialmente preferente son fibras de carbono, esferas de vidrio, ácido silícico amorfo, silicato de calcio, metasilicato de calcio, carbonato de magnesio, caolín, caolín calcinado, creta, cuarzo en polvo, mica, flogopita, sulfato de bario, feldespatos, wollastonita, montmorillonita o fibras de vidrio, de manera muy especialmente preferente fibras de vidrio, en particular preferentemente fibras de vidrio E. Los materiales de refuerzo en forma de fibra o en forma de partícula están dotados en una forma de realización preferida para una mejor compatibilidad con las masas termoplásticas con modificaciones superficiales adecuadas, en particular compuestos de silano que contienen modificaciones superficiales.

40 Un aditivo preferido en particular en el contexto de la presente invención es talco. El mineral talco, o en forma pulverizada talco, es un hidrato de silicato de magnesio con la composición química  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ .

45 Por lo tanto, de acuerdo con la invención se prefieren mezclas que contienen

- a. poliamida, preferentemente PA 6,
- b. silicato de aluminio triclinico pinacoidal,
- 50 c. al menos un estabilizador térmico del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles, benzofenonas o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo pero también cloruro de manganeso, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y sus mezclas así como
- 55 d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ .

De acuerdo con la invención, se prefieren especialmente mezclas que contienen

- a. del 5 al 69,94 % en peso de poliamida, preferentemente PA 6,
- 60 b. del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal,
- c. del 0,05 al 5 % en peso de al menos un estabilizador térmico del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles, benzofenonas o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo pero también cloruro de manganeso, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y mezclas de los mismos y
- 65

d. del 0,01 al 60 % en peso de al menos  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ ,

dando como resultado la suma de todos los porcentajes en peso siempre el 100 % en peso.

5 De acuerdo con la invención se prefieren especialmente en cambio también mezclas que contienen

a. poliamida, preferentemente PA 6,

b. silicato de aluminio triclinico pinacoidal,

10 c. al menos un estabilizador térmico del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles, benzofenonas o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo pero también cloruro de manganeso, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y mezclas de los mismos así como

15 d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  y al menos un éster de ácido montánico con alcoholes multifuncionales.

De acuerdo con la invención se prefieren especialmente en cambio también mezclas que contienen

a. del 5 al 69,94 % en peso de poliamida, preferentemente PA 6,

20 b. del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal,

c. del 0,05 al 5 % en peso de al menos un estabilizador térmico del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles, benzofenonas o haluros de cobre, opcionalmente en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo pero también cloruro de manganeso, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y mezclas de los mismos y

25 d. del 0,01 al 60 % en peso de al menos  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  y al menos un éster de ácido montánico con alcoholes multifuncionales,

30 dando como resultado la suma de todos los porcentajes en peso siempre el 100 % en peso.

De acuerdo con la invención se prefieren en particular mezclas que contienen

a. poliamida, preferentemente PA 6,

35 b. silicato de aluminio triclinico pinacoidal,

c. al menos N,N'-hexameten-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionamida así como

d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  y al menos un éster de ácido montánico con alcoholes multifuncionales.

De acuerdo con la invención se prefieren en particular en cambio también mezclas que contienen

40 a. del 5 al 69,94 % en peso de poliamida,  
 b. del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal,  
 c. del 0,05 al 5 % en peso de al menos N,N'-hexameten-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionamida, y  
 45 d. del 0,01 al 60 % en peso de  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  y al menos un éster de ácido montánico con alcoholes multifuncionales, dando como resultado la suma de todos los porcentajes en peso siempre el 100 % en peso.

La invención se refiere en detalle a

50 mezclas de silicato de aluminio triclinico pinacoidal con N,N'-hexameten-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionamida, mezclas de silicato de aluminio triclinico pinacoidal con  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$  y mezclas de silicato de aluminio triclinico pinacoidal con al menos un éster de ácido montánico con alcoholes multifuncionales.

55 Asimismo, es objetivo de la presente invención un procedimiento para la producción de las mezclas de acuerdo con la invención, mezclándose o combinándose los componentes a. a d. en porcentajes en peso correspondientes.

Asimismo, es objetivo de la presente invención un procedimiento para la producción de masas de moldeo termoplásticas, en el que las mezclas de acuerdo con la invención se amasan, se combinan, se extruyen o se laminan, preferentemente a una temperatura de 220 a 400 °C, de manera especialmente preferente mediante combinación en una extrusora de doble husillo corrotatorio o amasadora Buss.

60 Puede ser ventajoso mezclar previamente los componentes individuales.

Es objetivo de la presente solicitud también el uso de las masas de moldeo termoplásticas que van a producirse a partir de las mezclas de acuerdo con la invención en el proceso de extrusión, en procedimiento de moldeo por soplado o en la fundición inyectada para la producción de productos, preferentemente de piezas moldeadas o productos semiacabados.

Los procedimientos de acuerdo con la invención para la producción de productos por medio de extrusión, moldeo por soplado o fundición inyectada trabajan a temperaturas de fusión en el intervalo de 230 a 330 °C, preferentemente de 250 a 300 °C así como opcionalmente de manera adicional a presiones de como máximo 2500 bar, preferentemente a presiones de como máximo 2000 bar, de manera especialmente preferente a presiones de como máximo 1500 bar y de manera muy especialmente preferente a presiones de como máximo 750 bar.

Durante la extrusión, también denominado prensado por extrusión, se sacan a presión masas de moldeo termoplásticas endurecibles de sólidos a espesos de manera continua desde una abertura de conformación (también denominada tobera, matriz o boquilla). A este respecto se generan productos con la sección transversal de la abertura en teóricamente cualquier longitud ([http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusion\\_\(Verfahrenstechnik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Extrusion_(Verfahrenstechnik))). Las etapas de procedimiento fundamentales del procedimiento de extrusión de perfiles, de una forma de procedimiento de la extrusión, son:

1. plastificar y proporcionar la masa fundida termoplástica en una extrusora,
2. extruir la hebra de masa fundida termoplástica mediante un manguito calibrador que presenta la sección transversal del perfil que va a extruirse,
3. enfriar el perfil extruido en una mesa de calibración,
4. transportar adicionalmente el perfil con una salida por detrás de la mesa de calibración,
5. tronzar el perfil previamente sin fin en una instalación de corte,
6. recoger los perfiles tronzados en una mesa de recogida.

Una descripción de la extrusión de perfiles de poliamida 6 y poliamida 66 tiene lugar en Kunststoff-Handbuch 3/4, Polyamide, Carl Hanser Verlag, Múnich 1998, páginas 374-384.

El procedimiento del moldeo por soplado se describe por ejemplo en <http://www.blasformen.com/>. En el moldeo por soplado se introduce granulado de plástico en la primera etapa de procedimiento por medio de una extrusora calentada, se compacta, se desgasifica, se calienta, se plastifica y se homogeneiza forman una hebra de plástico plástica.

En la etapa siguiente se conduce la masa de plástico en una cabeza de tubo flexible sujeta con bridas a una extrusora. Allí se conforma la masa fundida de plástico para dar un tubo flexible que sale verticalmente desde una tobera hacia abajo. El diámetro de tubo flexible se adapta a los artículos que van a fabricarse con modelos de espiga y tobera de diferentes tamaños, que se sujetan por bridas a la cabeza de tubo flexible. Los grosores de tubo flexible y el peso resultante de ello de las piezas moldeadas por soplado se determinan previamente mediante la elección de diferentes diferencias de diámetro de espiga con respecto a tobera.

El procedimiento de la fundición inyectada se caracteriza por que la materia prima, es decir, las masas de moldeo termoplásticas que van a procesarse que contienen las mezclas de acuerdo con la invención, se funde (plastifica) preferentemente en forma de granulado, en una cavidad cilíndrica calentada y se inyecta como masa para fundición inyectada bajo presión en una cavidad atemperada. Después del enfriamiento (solidificación) de la masa, se desmoldea la pieza de fundición inyectada.

Se diferencian

1. plastificación / fusión
2. fase de fundición inyectada (proceso completo)
3. fase de compresión (debido a la contracción térmica durante la cristalización)
4. desmoldeo.

Una máquina de fundición inyectada se compone de una unidad de cierre, la unidad de inyección, el accionamiento y el control. A la unidad de cierre pertenecen placas de sujeción fijas y móviles para la herramienta, una placa delantera así como columnas y accionamiento de la placa de sujeción de herramienta móvil. (Articulación de palancas articuladas o unidad de cierre hidráulica).

Una unidad de inyección comprende el cilindro calentable eléctricamente, el accionamiento del tornillo sin fin (motor, mecanismo de transición) y la hidráulica para desplazar el tornillo sin fin y la unidad de inyección. El objetivo de la unidad de inyección consiste en fundir, dosificar, inyectar y comprimir (debido a la contracción) el polvo o el

granulado. El problema del reflujo de la masa fundida dentro del tornillo sin fin (corriente de fuga) se consigue mediante válvulas de retención.

5 En la herramienta de fundición inyectada, se separa entonces la masa fundida que entra, se enfría y se fabrica con ello el elemento constructivo que va a fabricarse. Para ello son siempre necesarias dos mitades de herramienta. En la fundición inyectada se diferencian los siguientes complejos funcionales:

- sistema de mazarota
- 10 - piezas insertadas de conformación
- ventilación
- alojamiento de máquinas y de fuerzas
- 15 - sistema de desmoldeo y transmisión de movimiento
- atemperado.

20 A diferencia de la fundición inyectada, en la extrusión se emplea una hebra conformada sin fin de la masa de moldeo termoplástica de acuerdo con la invención en la extrusora, siendo la extrusora una máquina para la producción de productos a base de piezas moldeadas termoplásticas. Se diferencian

25 extrusoras de un solo husillo y extrusoras de doble husillo así como los subgrupos respectivos: extrusoras de un solo husillo convencionales, extrusoras de un solo husillo de transporte, extrusoras de doble husillo contrarrotatorias y extrusoras de doble husillo corrotatorias.

30 Las instalaciones de extrusión para producir perfiles se componen de: extrusora, herramienta de perfiles, calibración, tramo de refrigeración, salida en forma de oruga y de rodillo, dispositivo de separación y canal basculante de colada.

La presente invención se refiere en consecuencia también a productos, preferentemente piezas moldeadas, cuerpos moldeado o productos semiacabados, que pueden obtenerse mediante extrusión o fundición inyectada de las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención.

35 La presente invención se refiere en cambio también al uso de productos eléctricamente aislantes pero térmicamente conductores, preferentemente piezas moldeadas, cuerpos moldeados o productos semiacabados, que pueden obtenerse mediante extrusión, extrusión de perfiles, moldeo por soplado o fundición inyectada de las mezclas de acuerdo con la invención.

40 La presente invención se refiere preferentemente al uso de los productos eléctricamente aislantes pero térmicamente conductores producidos mediante extrusión o fundición inyectada, preferentemente piezas moldeadas, cuerpos moldeados o productos semiacabados, para elementos constructivos eléctricos o electrónicos. Estos productos de acuerdo con la invención pueden emplearse preferentemente en la industria automovilística, eléctrica, electrónica, de las telecomunicaciones, solar, de la tecnología de la información, informática, en el hogar, deporte, 45 en la medicina o en la industria del entretenimiento. En particular, los productos de acuerdo con la invención pueden emplearse para aplicaciones en las que son necesarias una conducción térmica mejorada y propiedades mecánicas adecuadas. Para aplicaciones de este tipo se prefiere el uso para piezas moldeadas en vehículos, en particular en automóviles (KFZ).

50 La presente invención se refiere por lo tanto también al uso de las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención para la producción de piezas moldeadas y productos semiacabados y a su vez productos que van a producirse a partir de los mismos con conductividad térmica elevada, preferentemente de piezas moldeadas para automóviles.

55 La presente invención se refiere también al uso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal, es decir cianita, para la mejora de la conductividad térmica de productos a base de poliamida conservando las propiedades mecánicas y las propiedades de aislamiento eléctrico de la poliamida.

60 La presente invención se refiere también al uso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal  $Al_2O_3SiO_2$  en mezclas para masas de moldeo termoplásticas.

**Ejemplos:**

65 Los componentes individuales a., b., c. y d. se mezclaron en una extrusora de doble árbol del tipo ZSK 26 Compounder de la empresa Coperion Werner & Pfleiderer (Stuttgart, Alemania) a una temperatura de aproximadamente 280 °C, se expulsó como hebra a un baño de agua, se enfrió hasta la capacidad de granulación y

## ES 2 663 043 T3

se granuló. El granulado se secó a 70 °C en la estufa de secado de vacío hasta peso constante.

5 A continuación se procesó el granulado en una máquina de fundición inyectada del tipo Arburg SG370-173732 a temperaturas de masa entre 270 y 300 °C y temperaturas de herramienta entre 80 y 100 °C para dar barras con reborde (4 mm de grosor de acuerdo con la norma ISO 528) y placas con las dimensiones 60 mm · 40 mm · 2 mm. Las placas se fresaron a continuación hasta las dimensiones 12,7 mm · 12,7 mm · 2 mm.

10 Las propiedades mecánicas de los productos producidos a partir de las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención se determinan en el ensayo de tracción según la norma ISO 527.

La conductividad térmica se determinó en placas con las dimensiones 12,7 mm · 12,7 mm · 2 mm según la norma ISO 22007-4.

15 Todas las composiciones representadas en la siguiente Tabla se procesaron según la manera descrita anteriormente.

	<b>Ej. 1</b>	<b>Ej. 2</b>	<b>Ej. comp. 1</b>
Poliamida 6	34,29	24,29	34,90
Silicato de aluminio	65,00	75,00	
Éster de cera de montana	0,20	0,20	0,10
Estabilizador térmico	0,50	0,50	
Microtalco	0,01	0,01	
Óxido de aluminio			50,00
Grafito			15,00
Conductividad térmica [W/mk]	1,01	1,53	1,67
Tensión de rotura [mPa]	89,00	91,00	60,00
Alargamiento de rotura [ %]	4,00	1,90	0,70
Módulo de tracción [mPa]	9124,00	13725,00	9805,00

### Materiales usados:

20 poliamida 6, lineal con un índice de viscosidad determinado en una solución al 0,5 % en peso en: ácido sulfúrico al 96 % en peso a 25 °C de acuerdo con la norma ISO 307 de 107 ml/g

cianita, por ejemplo Silatherm®-T 1360-400 AST de Quarzwerke GmbH

25 éster de cera de montana, por ejemplo Licowax® E de Clariant GmbH

estabilizador térmico, por ejemplo Irganox® 1098 de BASF SE

30 Mg<sub>3</sub>[Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub>] microtalco, Mistron® Vapor R, Imerys Talc America

óxido de aluminio, por ejemplo Martoxid® MPS2 de Martinswerk GmbH

grafito, por ejemplo grafito especial EG32 de SGL Carbon GmbH

35 De este modo, las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la invención a base de poliamida o las probetas producidas a partir de los mismos muestran una alta conductividad térmica con, al mismo tiempo, propiedades eléctricamente aislantes y buenas propiedades mecánicas, estando claramente reducido el desgaste conocido del óxido de aluminio (Ej. comp.= comparación) de los aparatos empleados durante el procesamiento de mezclas de acuerdo con la invención que contienen compuestos de poliamida.

40

## REIVINDICACIONES

1. Mezclas que contienen:

- 5 a. del 5 al 69,94 % en peso de poliamida,  
 b. del 30 al 80 % en peso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal,  
 c. del 0,05 al 5 % en peso de al menos un estabilizador térmico y  
 d. del 0,01 al 60 % en peso de al menos un aditivo adicional,

10 dando como resultado la suma de todos los porcentajes en peso siempre el 100 % en peso.

2. Masas de moldeo termoplásticas que contienen las mezclas de acuerdo con la reivindicación 1, en los que las mezclas constituyen del 95 al 100 % en peso de la masa de moldeo termoplástica.

15 3. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizadas por que** contienen como componente a. poliamidas amorfas o semicristalinas, teniendo las poliamidas semicristalinas una entalpía de fusión de 4 a 25 J/g, medida con el método de DSC de acuerdo con la norma ISO 11357 en el segundo calentamiento e integración del pico de fusión y las poliamidas amorfas una entalpía de fusión inferior a 4 J/g, medida con el método de DSC de acuerdo con la norma ISO 11357 en el segundo calentamiento e integración del pico de fusión.

20 4. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizadas por que** se emplea poliamida 6 o poliamida 66, preferentemente poliamida 6.

25 5. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizadas por que** el índice de viscosidad de la poliamida medido en ácido sulfúrico al 96 % de acuerdo con la norma DIN ISO 307 se encuentra entre 80 y 170 ml/g, preferentemente entre 90 y 150 ml/g, de manera especialmente preferente entre 90 y 130 ml/g, de manera muy especialmente preferente entre 95 y 120 ml/g.

30 6. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizadas por que** como componente c. se emplea al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles o benzofenonas, haluros de cobre, dado el caso en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y sus mezclas.

35 7. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizadas por que** como componente c. se emplea al menos un fenol con impedimento estérico, en particular N,N'-hexametileno-bis[3-(3,5-di-t-butil-4-hidroxifenil)propionamida].

40 8. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizadas por que** como componente d. se emplean sustancias de la serie de estabilizadores UV, estabilizadores de rayos gamma, estabilizadores frente a la hidrólisis, antiestáticos, emulsionantes, agentes de nucleación, plastificantes, adyuvantes de procesamiento, modificadores de la resistencia al impacto o modificadores elastoméricos, cargas y materiales de refuerzo, lubricantes, agentes de desmoldeo, colorantes o pigmentos.

45 9. Masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizadas por que** estas mezclas contienen a. poliamida, preferentemente PA 6, b. silicato de aluminio triclinico pinacoidal, c. al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en fenoles con impedimento estérico, fosfitos con impedimento estérico, fosfatos con impedimento estérico, hidroquinonas, aminas secundarias aromáticas, resorcinolos sustituidos, salicilatos, benzotriazoles o benzofenonas, haluros de cobre, dado el caso en combinación con haluros de metal alcalino y/o alcalinotérreo, así como representantes sustituidos de manera diferente de todos los compuestos mencionados anteriormente y sus mezclas, así como d.  $Mg_3[Si_4O_{10}(OH)_2]$ .

50 10. Procedimiento para la producción de las mezclas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los componentes a. a d. se mezclan o se combinan en porcentajes en peso correspondientes.

55 11. Procedimiento para la producción de las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado por que** las mezclas se amasan, se combinan, se extruyen o se laminan, preferentemente a una temperatura de 220 a 400 °C.

60 12. Productos, preferentemente piezas moldeadas y productos semiacabados, que pueden obtenerse mediante extrusión, moldeo por soplado o moldeo por inyección de las masas de moldeo termoplásticas de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 9.

65 13. Uso de silicato de aluminio triclinico pinacoidal para la mejora de la conductividad térmica de productos a base de poliamida conservando la propiedad mecánica y la propiedad de aislamiento eléctrico de la poliamida.

14. Uso de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** se emplea el silicato de aluminio contenido en mezclas para masas de moldeo termoplásticas.
- 5 15. Uso de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado por que** las masas de moldeo termoplásticas se emplean en el proceso de extrusión, en el procedimiento de moldeo por soplado o en la fundición inyectada para la fabricación de productos, preferentemente de piezas moldeadas o productos semiacabados.
- 10 16. Uso de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizado por que** los productos, preferentemente piezas moldeadas o productos semiacabados, se emplean para la fabricación de artículos para las industrias eléctrica, electrónica, de telecomunicaciones, de tecnología de la información, solar, informática, para el hogar, para el deporte, para aplicaciones médicas o para la industria del entretenimiento, de manera especialmente preferente para automóviles.