

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 822**

51 Int. Cl.:  
**C08G 69/26** (2006.01)  
**C08G 69/34** (2006.01)  
**C08L 77/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09170635 .8**  
96 Fecha de presentación: **18.09.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2298830**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2011**

54 Título: **POLIAMIDAS ESTABLES A LA HIDRÓLISIS.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.03.2012**

73 Titular/es:  
**Henkel AG & Co. KGaA**  
**Henkelstrasse 67**  
**40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:  
**Kopannia, Siegfried ;**  
**Becker, Bettina;**  
**Ticozzelli, Fabio;**  
**Marchese, Luca ;**  
**Dwight, Heinrich y**  
**Nataniel, Tina**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

**ES 2 375 822 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 estables a la hidrólisis.

5 La invención se refiere a poliamidas, que se emplean para el proceso de inyección. Han de tener una viscosidad adecuada y una buena estabilidad a la hidrólisis.

10 En el documento EP 0749463 se describen adhesivos fusibles de poliamida, que contienen poliamidas basadas en ácidos grasos dimerizados y carbonato cálcico como carga de relleno. Las poliamidas del adhesivo fusible contienen una porción de ácidos grasos dimerizados no superior al 50 %. Como componentes adicionales se emplean polieterdiaminas y diaminas alifáticas de 2 a 40 átomos de C. Se describen también poliamidas con grupos amina. Los adhesivos fusibles se destinan a los usos habituales de los adhesivos.

15 Se conocen también por ejemplo piezas moldeadas basadas en poliamidas. En EP 1 533 331 se describen poliamidas basadas en ácidos grasos C<sub>18</sub>-C<sub>24</sub> dímeros como masa de moldeo para fabricar piezas moldeadas destinadas a componentes electrónicos por un proceso de inyección, estas masas contienen además diaminas dímeras. Como uso se describe que, en tales piezas moldeadas de adhesivo fusible líquido, pueden incrustarse otras piezas moldeadas, por ejemplo cables, enchufes de cables, conectores hembra, etc. y de este modo se consigue una unión mecánica firme. En las formas de ejecución descritas, como componente amina, se emplean aminas grasas dímeras de 24 a 48 átomos de C.

20 En EP 0965627 se describen adhesivos fusibles de poliamida, basados en ácidos grasos polímeros y ácidos dicarboxílicos alifáticos. Se emplean productos que tienen los mismos equivalentes de COOH que de amina, como alternativa se emplea un ligero exceso de grupos carboxilo. Como posible uso se mencionan las aplicaciones ya conocidas de los adhesivos fusibles.

25 Los adhesivos fusibles de poliamida ya conocidos pueden utilizarse por un lado como adhesivos fusibles típicos. Para ello es conveniente que tengan una viscosidad baja y un tiempo de transformación suficiente para que los adhesivos fusibles puedan pegarse sobre el sustrato. Se requiere una gran adherencia al sustrato y la unión entre los sustratos debe ser firme.

30 Si se emplean piezas moldeadas basadas en poliamidas, entonces las propiedades se suelen elegir de modo que conserven la buena estabilidad mecánica y flexibilidad de los polímeros. Estos deben ser flexibles a largo plazo, pero a temperaturas elevadas deben constituir un objeto de forma estable. Es comportamiento se opone a las propiedades requeridas para la fabricación de dichas piezas, porque para este uso es conveniente una viscosidad Para el uso como pieza moldeada, la estabilidad mecánica tiene que ser buena incluso a temperaturas elevadas. Por consiguiente es ventajoso que los puntos de fusión y de reblandecimiento se elijan elevados.

40 En caso de someterse a un esfuerzo o sollicitación a largo plazo, se ha puesto de manifiesto que las piezas moldeadas de poliamida tienen una estabilidad limitada a la hidrólisis. Esto se manifiesta en que, cuando las cargas de humedad y de calor son elevadas, las propiedades mecánicas de las piezas moldeadas se alteran, disminuyendo las características tales como el comportamiento en alargamiento y el módulo de elasticidad. Por lo tanto, la estabilidad mecánica de tales piezas en su conjunto resulta mermada y puede conducir al fallo de tales componentes.

45 Es, pues, objeto de la presente invención desarrollar poliamidas que sean apropiadas para el uso de piezas moldeadas por un proceso de inyección. Para ello deben tener una viscosidad baja a la temperatura de transformación, al mismo tiempo su punto de reblandecimiento debe ser tan elevado que en las condiciones normales de uso la pieza no sufra una sobrecarga mecánica. Por otro lado, estas propiedades mecánicas deben conservarse cuando la acción del agua y de la temperatura elevada se mantiene durante un tiempo prolongado.

50 Este objeto se alcanza con la utilización de poliamidas basadas en productos de reacción de por lo menos un ácido graso dímero, por lo menos un ácido dicarboxílico alifático de 6 a 24 átomos de C y diaminas alifáticas, cicloalifáticas y/o polieterdiaminas; la cantidad del componente amino deberá elegirse de manera que haya predominio de grupos amino y que la poliamida tenga un índice de amina de 2 a 20 mg de KOH/g para poder fabricar las piezas moldeadas por un proceso de inyección a baja presión.

55 Las poliamidas apropiadas de la invención deben presentar una absorción reducida de agua. Esto puede lograrse mediante la elección y la cantidad de los ingredientes amina y ácido carboxílico. Además hay que prestar atención a conseguir una viscosidad baja de transformación de las poliamidas y al mismo tiempo un punto elevado de reblandecimiento.

60 Para esta finalidad de uso pueden emplearse según la invención las poliamidas que están constituidas por los ingredientes siguientes:

del 50 al 98 % molar de ácidos grasos dímeros o polímeros,  
 del 2 al 50 % molar de ácidos dicarboxílicos alifáticos o cicloalifáticos de  $C_6$  a  $C_{24}$ ,  
 del 0 al 10 % molar de ácidos monocarboxílicos de  $C_{12}$  a  $C_{18}$ ,  
 la suma de los porcentajes debe ser igual al 100 % molar y

- 5 del 100 al 60 % molar de aminas alifáticas y/o cicloalifáticas, del 0 al 40 % molar de polioxialquilenodiaminas,  
 la suma de los porcentajes debe ser igual al 100 % molar. Debe haber un ligero exceso de equivalentes amino con  
 respecto a los equivalentes carboxilo.

- 10 Los ácidos grasos dímeros o polímeros en el sentido de esta invención son aquellos ácidos grasos, que pueden  
 obtenerse por métodos conocidos por dimerización de materias primas naturales. Se obtienen a partir de ácidos  
 grasos insaturados de cadena larga y después se purifican por destilación. Los ácidos grasos dímeros técnicos, en  
 función del grado de pureza, suelen contener menos del 5 % de ácidos grasos monobásicos, normalmente ácidos  
 grasos  $C_{18}$ , como el ácido linolénico o el ácido oleico, y hasta un 98 % en peso de ácidos grasos dibásicos  $C_{36}$   
 15 (ácidos grasos dímeros en sentido estricto) y además pequeñas porciones de ácidos grasos polibásicos ("ácidos  
 trímeros"). Las proporciones relativas de ácidos grasos monómeros, dímeros y trímeros dentro de la mezcla de  
 ácidos grasos polímeros dependerán de la naturaleza de los compuestos de partida empleados, así como de las  
 condiciones de polimerización, dimerización u oligomerización y del grado de separación conseguido por destilación.  
 Los ácidos grasos dímeros purificados por destilación contienen hasta un 90 % en peso de ácidos grasos dímeros.  
 En un paso ulterior de purificación, estos ácidos grasos dímeros pueden hidrogenarse. También los ácidos grasos  
 20 dímeros hidrogenados pueden utilizarse con arreglo a la presente invención.

- Además de los ácidos grasos dímeros, el componente ácido de la poliamida puede contener también ácidos dicarboxílicos  $C_6$ - $C_{24}$ . Los ejemplos de este tipo de ácidos dicarboxílicos son el ácido succínico, ácido adípico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido glutárico, ácido subérico o ácido pimélico. Para la reacción de la síntesis pueden utilizarse también porciones de ácidos dicarboxílicos aromáticos, por ejemplo ácido tereftálico, ácido isoftálico o mezclas de los ácidos dicarboxílicos recién mencionados. Pero se eligen con preferencia ácidos dicarboxílicos alifáticos de cadena larga, por ejemplo de  $C_{10}$  a  $C_{18}$ , de este modo puede reducirse la cantidad de agua absorbida por la poliamida resultante.

- 30 Pueden añadirse también porciones de ácidos aminocarboxílicos de cadena larga de  $C_{10}$  a  $C_{18}$  C, por ejemplo el ácido 11-aminoundecanoico o también la lauril-lactama, en lugar de los ácidos dicarboxílicos.

- El componente diamina está formado fundamentalmente por una o varias diaminas alifáticas, situándose los grupos amino en los extremos de las cadenas carbonadas. Las diaminas alifáticas pueden tener de 2 a 20 átomos de carbono y la cadena alifática puede ser lineal o ramificada. Los ejemplos son la etilendiamina, dietilendiamina, dipropilendiamina, 1,4-diaminobutano, 1,3-pentanodiamina, metilpentanodiamina, hexametilenodiamina, trimetilhexametilenodiamina, 2-(2-aminometoxi)-etanol, 2-metilpentametilenodiamina,  $C_{11}$ -neopentanodiamina, diaminodipropilmetilamina, 1,12-diaminododecano o diaminas dímeras. Las alquilenodiaminas primarias especialmente preferidas son las diaminas  $C_2$ - $C_{12}$  que tienen un número par de átomos de carbono.

- 40 El componente amino puede contener además diaminas cíclicas o diaminas heterocíclicas, por ejemplo la 1,4-ciclohexanodiamina, 4,4'-diamino-diciclohexilmetano, piperazina, ciclohexano-bis-(metilamina), isofofonodiamina, dimetilpiperazina, dipiperidilpropano, norbornano-diamina o m-xililendiamina. En una forma especial de ejecución se emplea una mezcla de alquilenodiaminas y diaminas cíclicas.

- 45 Si la poliaminoamida ha de tener un grado elevado de elasticidad, entonces pueden emplearse adicionalmente otras polioxialquilenodiaminas, por ejemplo polioxietilendiaminas, polioxipropilendiaminas o politetrahidrofuranodiaminas. Son preferidas las polioxialquilenodiaminas de un peso molecular entre 150 y 4000 g/mol, con preferencia entre 300 y 3000 g/mol (numérico,  $M_N$ ). Como componentes amina de las poliamidas apropiadas según la invención son preferidos los polieterpolioles que tengan grupos amina primaria terminales, en especial los que son insolubles en agua o muy poco solubles en agua, son ejemplos de ello los basados en politetrahidrofuranos o poli(óxidos de propileno).

- 55 En el momento de elegir las materias monofuncionales, difuncionales o trifuncionales que se vayan a utilizar habrá que tomar en consideración que los productos que se obtengan deberán ser fusibles, es decir, no reticulados. Por ejemplo, cuando aparezcan reticulación o gelificación se podrán conseguir las poliamidas apropiadas reduciendo la porción de componentes trifuncionales (ácidos grasos trímeros) y/o aumento la porción de las aminas o de los ácidos grasos monofuncionales. Con una estructura lineal, las poliamidas pueden tener también una viscosidad baja.

- 60 En general, las cantidades de las aminas y de los ácidos carboxílicos se elegirán de tal manera que las poliamidas tengan un índice de amina entre 2 y 20 mg de KOH/g (DIN 53176), en especial entre 2 y 10. Mediante la elección oportuna de las diaminas de cadena corta y ácidos dicarboxílicos alifáticos y a través de la pureza del ácido graso dímero se pueden ajustar no solo la viscosidad y el perfil de viscosidad-temperatura, sino también el punto de reblandecimiento del adhesivo fusible, de manera que dicho adhesivo fusible sea apropiado para la utilización según la invención. El peso molecular (medido como peso molecular ponderal medio,  $M_w$ , p.ej. por cromatografía GPC)

puede situarse entre 10000 y 200000 g/mol, en especial entre 20000 y 120000 g/mol. El índice de acidez de las poliamidas es bajo, por lo general inferior a 2 mg de KOH/g, en especial inferior a 1 mg de KOH/g.

5 Las composiciones de poliamida en cuestión en estado fundido deben ser transportables por bombeo y ser capaces de inyectarse en un moldeo de baja presión. La viscosidad de las poliamidas apropiadas debe situarse entre 300 y 100000 mPas (medida en el intervalo de 180 a 240°C, ASTM D3236), con preferencia no superior a 50000 mPas, en especial de 500 a 5000 mPas. El punto de reblandecimiento de una poliamida apropiada deberá situarse por encima de 120°C (método de anillo y bola (ring and ball) de la norma ASTM E 28), en especial entre 150°C y 250°C.

10 Una forma de ejecución especialmente indicada a emplear según la invención utiliza poliamidas fabricadas con ácidos carboxílicos, que consta de:

15 del 50 al 75 % molar de ácidos grasos dímeros,  
del 25 al 50 % molar de ácidos dicarboxílicos alifáticos o cicloalifáticos de 6 a 24 átomos de C, en especial de C<sub>10</sub> a C<sub>18</sub>,  
del 0 al 10 % molar de ácidos monocarboxílicos,  
la suma de los porcentajes debe totalizar el 100 % molar.

20 En otra forma de ejecución emplea con preferencia aminas en forma de mezcla, en especial del 70 al 98 % molar de diaminas alifáticas y/o cicloalifáticas, en especial en forma de diaminas alifáticas y cicloalifáticas, en especial de 2 a 12 átomos de C, así como del 2 al 30 % molar de polioxialquileno-diaminas basadas en el p-tetrahidrofurano o el polipropilenglicol; la suma de los porcentajes debe totalizar también el 100% molar.

25 En conjunto, los ácidos dicarboxílicos se emplean con preferencia en un defecto estequiométrico del 10 % con respecto a las diaminas, de modo que se formen poliamidas con grupos amino terminales.

30 Una característica fundamental de las poliamidas idóneas según la invención es su resistencia a la hidrólisis. Con la oportuna elección de los componentes que tengan una absorción reducida de agua se puede aumentar la resistencia al agua/humedad. Según la invención, la estabilidad deberá elegirse de manera que la resistencia a la tracción de una probeta se reduzca en menos del 20 % después de haberse sometido al tratamiento con agua y posterior secado. Dicho tratamiento consiste en almacenar la probeta a una temperatura de 85°C con una humedad relativa del aire del 85 % durante 1000 h. A continuación se seca de nuevo la probeta para dejarla con un contenido de agua de aprox. el 0,05 %. Los valores mecánicos se determinan antes y después de este tratamiento. De este modo, las poliamidas de la invención son apropiadas como probetas estables en condiciones de aplicación húmeda o mojadas.

35 Los procedimientos para la fabricación de poliamidas ya son conocidos. Para ello se funden las materias primas, se secan y se hacen reaccionar entre sí con calor. El agua resultante de la reacción se va eliminando de la mezcla reaccionante. Una vez alcanzado el peso molecular apropiado se saca el polímero del reactor y se enfría. El polímero salido del reactor puede adoptar la forma de bloques, barras, granulados. Es posible añadir los demás aditivos al polímero directamente después de la síntesis.

40 Con las poliamidas idóneas de la invención y los aditivos habituales pueden fabricarse masas fusibles de moldeo. Estas masas pueden contener, por ejemplo, plastificantes, adherentes, estabilizadores, antiespumantes, nivelantes y cargas de relleno. Los plastificantes aumentan la plasticidad de las composiciones, se pueden utilizar por ejemplo los plastificantes polares de tipo éster, aminas de cadena larga, éster de ácidos sulfónicos. Hay que prestar atención a que no influyan negativamente en la estabilidad de las cadenas del polímero. En determinadas circunstancias se pueden utilizar también cantidades menores de cargas de relleno, p.ej. silicatos, talco, carbonato cálcico, arcillas, negro de humo, pastas de color o pigmentos. Pero en especial, las masas de moldeo están libres de cargas de relleno.

45 50 En función de la finalidad de uso puede ser conveniente estabilizar la composición. En este sentido son idóneos como antioxidantes en especial los del tipo fenoles impedidos estéricamente o derivados de aminas aromáticas, en cantidades de hasta el 2,5 % en peso, porcentaje referido al polímero. Los expertos ya conocen este tipo de productos. Como masas fusibles de moldeo, las composiciones no contienen disolventes.

55 60 Por procedimientos ya conocidos, a partir de las poliamidas fusibles pueden fabricarse composiciones que se destinan al uso de masas de moldeo. Esto puede realizarse por adición de los aditivos y auxiliares recién mencionados a la masa fundida. Los componentes pueden homogeneizarse en continuo por mezclado en una extrusora. Esto puede realizarse inmediatamente después de la fabricación, pero también es posible realizar la mezcla de composiciones especiales inmediatamente antes de la transformación.

Para el uso según la invención se funden las masas de moldeo y se emplean para la inyección de baja presión.

65 Con estas masas de moldeo pueden fabricarse piezas moldeadas por procedimientos de transformación ya conocidos, por ejemplo por extrusión, colada, inyección, prensado, inyección-prensado, extrusión-prensado, etc. Según la

invención se procesa la masa de moldeo en especial por inyección a baja presión para obtener piezas moldeadas. Un ciclo de inyección consta de los pasos individuales siguientes:

- 5 a) Se cierra el molde, una vez que opcionalmente se hayan fijado en su interior los insertos que conviene sobreinyectar.
- b) Se inyecta la masa de moldeo fundida en el molde hasta alcanzar una presión de 0,5 a 50 bares y opcionalmente se mantiene la presión de inyección.
- c) Se espera hasta que la masa de moldeo se haya solidificado por enfriamiento.
- 10 d) Se abre el molde.
- e) Se extraen las piezas inyectadas del molde.

En el proceso de inyección a baja presión se suele trabajar con una presión de 2 a 40 bares, situándose la temperatura entre 160 y 250°C.

- 15 Las composiciones de poliamida que pueden utilizarse como masa de moldeo según la invención se caracterizan por una gran estabilidad mecánica. Las composiciones son además flexibles. Se caracterizan también por una gran resistencia mecánica, es decir, su forma se mantiene estable, tal como era su forma fabricada inicialmente.

20 Las poliamidas de las masas de moldeo de la invención se caracterizan en especial por un gran estabilidad frente a la humedad. Las piezas moldeadas que pueden fabricarse con arreglo al uso de la invención se exponen con frecuencia al ambiente exterior, por ejemplo a la atmósfera o al subsuelo. En tal caso se exponen a condiciones de humedad elevada y temperaturas cambiantes. La humedad puede alcanzar hasta el 100 %, las temperaturas se sitúan en el intervalo habitual comprendido por ejemplo entre -10°C y +90°C. En estas condiciones se ha puesto de manifiesto que las poliamidas que pueden utilizarse según la invención tienen una gran estabilidad. Incluso después de una exposición prolongada a la humedad y a temperaturas elevadas no se observa degradación alguna de las cadenas de poliamida causada por el agua. Ya es sabido que, en tales condiciones, las piezas moldeadas absorben una pequeña cantidad de agua, pero esto no altera sus propiedades mecánicas. Esta alteración se pondría de manifiesto en una pérdida de la estabilidad mecánica. Si se elimina el agua absorbida, no por ello vuelve a recuperarse la resistencia inicial. Cuando se emplean las masas de moldeo de la invención se constata que después del secado y la eliminación del agua absorbida se observa una ligera disminución de la resistencia mecánica o del alargamiento a la rotura. Las composiciones o las piezas moldeadas con dichas composiciones presentan las mismas propiedades mecánicas que tenían antes de exponerse al agua.

35 Empleando las poliamidas adecuadas de la invención como masas de moldeo se fabrican piezas moldeadas que poseen una gran estabilidad frente a los factores ambientales. Gracias a la viscosidad baja de las poliamidas es posible utilizarlas para la inyección de baja presión. En este proceso, las exigencias que debe cumplir el utillaje de transformación son menores y los tiempos de ciclo son también menores. Esto se traduce en ciclos de transformación y fabricación cortos, lo cual permite una producción económicamente favorable de las piezas moldeadas.

#### 40 Ejemplo 1

Con un 62,46 % molar de ácido graso dímero, un 37,54 % molar de ácido sebácico, un 10,23 % molar de la Jeffamine D 2000, un 48,98 % molar de piperazina y un 40,79 % molar de etilendiamina se fabrica una poliamida por una reacción de condensación con eliminación del agua de reacción de una manera de por sí conocida.

45 Datos característicos: índice de amina: 6 mg de KOH/g, viscosidad de la masa fundida: 4000 mPa.s a 210°C, punto de reblandecimiento: 160°C.

#### 50 Ejemplo comparativo 2

De igual manera se fabrica una poliamida a partir de un 62,10 % molar de ácido graso dímero, un 37,90 % molar de ácido sebácico, un 9,54 % molar de Jeffamine D 2000, un 50,95 % molar de piperazina y un 39,51 % molar de etilendiamina por una reacción de condensación con eliminación del agua de reacción de un modo de por sí conocido.

55 Datos característicos: índice de acidez: 6 mg de KOH/g, viscosidad de la masa fundida: 4000 mPa.s a 210°C, punto de reblandecimiento: 150°C.

60 Con las poliamidas de los ejemplos 1 y 2 se fabrican probetas en forma de haltera, de las que se miden el alargamiento a la rotura, la resistencia a la tracción y la viscosidad.

Después se almacenan las probetas en cuestión a 85°C y una humedad relativa del aire del 85%. Pasadas 1000 h se miden de nuevo los valores mecánicos.

65

## ES 2 375 822 T3

	ejemplo 1	ejemplo 2
resistencia a la tracción [N/mm <sup>2</sup> ]	3,5	2,8
alargamiento a la rotura [%]	440	410
M <sub>w</sub> (peso molecular)	43.000	41.000
almacenaje (húmedo) durante 1000 h		
resistencia a la tracción	2,8	1,0
alargamiento a la rotura	260	40
almacenaje (seco) durante 1000 h		
resistencia a la tracción	3,5	1,8
alargamiento a la rotura	340	50
M <sub>w</sub>	42.000	20.000

La resistencia a la tracción y el alargamiento a la rotura se miden con arreglo a la norma DIN ISO 527.

- 5 Después de secar y eliminar el agua absorbida, la estabilidad mecánica se queda prácticamente igual. Está claro que no se ha producido la degradación del polímero. En el ensayo comparativo se ha tenido lugar la degradación de la poliamida.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de poliamidas basadas en los productos de reacción de por lo menos un ácido graso dímero, por lo menos un ácido dicarboxílico alifático de 6 a 24 átomos de C y aminas alifáticas, cicloalifáticas y/o polieteteraminas, en el que las cantidades del componente aminas se eligen de tal manera que se obtengan de modo predominante grupos amina terminales y la poliamida tenga un índice de amina entre 2 y 20 mg de KOH/g, para la fabricación de piezas moldeadas por inyección de baja presión.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado porque la poliamida contiene del 50 al 98 % molar de ácidos grasos dímeros, del 50 al 2 % molar ácidos dicarboxílicos alifáticos de C<sub>6</sub> a C<sub>24</sub>, del 0 al 10 % molar de un ácido monocarboxílico de C<sub>14</sub> a C<sub>22</sub>, del 0 al 40 % molar de polieterdiaminas y del 100 al 60 % molar de diaminas alifáticas.
- 15 3. Uso según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el componente amina está formado por una mezcla de aminas alifáticas y cicloalifáticas.
- 20 4. Uso según la reivindicación 3, caracterizado porque la poliamida contiene por lo menos un 2 % molar de polieteteraminas.
5. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 4, caracterizado porque el peso molecular ponderal medio (M<sub>w</sub>) de la poliamida se sitúa entre 10000 y 200000 g/mol, en especial entre 20000 y 120000 g/mol.
- 25 6. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 5, caracterizado porque la viscosidad de la masa fundida se sitúa entre 300 y 50000 mPas, cuando se mide entre 180 y 240°C.
7. Uso según la reivindicación 6, caracterizado porque la poliamida tiene un punto de reblandecimiento superior a 150°C.
- 30 8. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 7, caracterizado porque la poliamida es estable a la hidrólisis cuando se expone al agua.
9. Uso según la reivindicación 8, caracterizado porque la resistencia a la tracción antes y después de la exposición al agua sufre un cambio inferior al 20 %.
- 35 10. Uso según una de las reivindicaciones de 1 a 9, caracterizado porque la composición está formada por poliamidas y, como componentes adicionales, por pigmentos, estabilizadores y antioxidantes.
11. Uso de poliamidas según una de las reivindicaciones de 1 a 9 para el proceso de inyección de baja presión, opcionalmente junto con piezas de inserto.