



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 145**

51 Int. Cl.:
C08G 69/34 (2006.01)
C08G 69/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04027847 .5**
86 Fecha de presentación : **24.11.2004**
87 Número de publicación de la solicitud: **1533331**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **25.05.2005**

54 Título: **Poliamidas.**

30 Prioridad: **24.11.2003 US 524532 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **Henkel KGaA**
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es: **Nataniel, Tina y**
Heinrich, Dwight

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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.

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional de Estados Unidos N° de Serie 60/524532, presentada el 24 de noviembre de 2003.

10 Campo de la invención

La invención se refiere a poliamidas basadas en ácidos dímeros, ácidos dicarboxílicos alifáticos C_6 a C_{18} , aminas dímeras, alquilendiaminas que tienen de 2 a 8 átomos de carbono y polioxialquilendiaminas.

15 Sumario de la invención

La presente invención proporciona poliamidas que tienen una combinación de propiedades excepcionalmente deseable, incluyendo excelente sensibilidad en frío, alta resistencia térmica y baja absorbencia y humedad (baja transmisión de vapor de agua). Las poliamidas se forman haciendo reaccionar a) un componente ácido que comprende al menos un ácido graso insaturado C_{12} a C_{24} dimerizado (ácido dímero) y al menos un ácido dicarboxílico alifático C_6 a C_{18} y b) un componente amínico que comprende al menos una alquilendiamina que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, al menos una amina dímera C_{24} a C_{48} y al menos una polioxialquilendiamina. Las poliaminas de la invención son particularmente útiles para aplicaciones de moldeo en la industria de los cables y la electrónica.

25 Descripción detallada de la ciertas modalidades de la invención

El componente ácido usado para preparar las poliamidas de la presente invención contiene uno o más ácidos grasos insaturados C_{12} a C_{24} dimerizados. Se ha encontrado que incorporar tales ácidos grasos dimerizados en la poliamida reduce la velocidad de transmisión de agua mientras que también permite que se mantenga una buena flexibilidad a baja temperatura. Normalmente, alterar la estructura de una poliamida para disminuir la susceptibilidad de la poliamida a la humedad compromete la flexibilidad de la poliamida a temperaturas inferiores. Ácidos dímeros adecuados pueden producirse combinando o condensando dos moles de ácido monocarboxílico insaturado (las moléculas de ácido monocarboxílico que reaccionan pueden ser iguales o diferentes). Procedimientos para la producción de ácidos dímeros son bien conocidos en la técnica y, a modo de ilustración, puede hacerse referencia a las Patentes de EE.UU. N° 2.793.219 y 2.955.121. Los ácidos dímeros de treinta y seis carbonos (C_{36}) obtenidos mediante la dimerización de un ácido C_{18} insaturado, tal como ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico y mezclas de los mismos (por ejemplo, ácidos grasos de taloil), son especialmente útiles y se emplean ventajosamente para la preparación de las poliamidas. Tales ácidos dímeros tienen como su componente principal un ácido dicarboxílico C_{36} y típicamente tienen un índice de acidez en el intervalo 180-215, un índice de saponificación en el intervalo 190-205 y un equivalente neutro de 265-310. Los ácidos dímeros que contienen menos de 30% en peso de ácidos obtenidos como subproducto, incluyendo ácidos monobásicos, ácidos trímeros o ácidos polímeros superiores, son especialmente útiles para esta invención. Los ácidos dímeros también pueden hidrogenarse antes del uso y/o destilarse molecularmente o purificarse de otro modo para incrementar el contenido de dímero hasta 90% o más.

Los ácidos de partida preferidos para la preparación de los ácidos grasos dimerizados usados en esta invención son ácidos oleico y linoleico, debido a su fácil disponibilidad y facilidad relativa de polimerización. Mezclas de ácido oleico y linoleico se encuentran en ácidos grasos de taloil, que son una fuente comercial conveniente de estos ácidos. Los ácidos grasos pueden dimerizarse usando diversos métodos bien conocidos de polimerización catalítica y no catalítica. Una composición típica de los ácidos grasos de taloil C_{18} dimerizados que pueden usarse como materiales de partida para las poliamidas de la presente invención es:

ácidos monobásicos C_{18} (monómero)	0-15% en peso
ácidos dibásicos C_{36} (dímero)	60-96% en peso
ácido trímero C_{54} (o superior) o ácidos polibásicos	0,2-35% en peso

Al preparar las poliamidas de la presente invención, el ácido graso insaturado dimerizado de partida en una modalidad contiene un porcentaje tan alto como sea posible del ácido dímero (dibásico), por ejemplo, al menos aproximadamente 90% en peso.

El componente ácido contiene adicionalmente uno o más ácidos dicarboxílicos alifáticos que contienen de 6 a 18 (en una modalidad, de 9 a 14) átomos de carbono. Pueden emplearse ácidos dicarboxílicos alifáticos lineales así como ramificados. Ácidos dicarboxílicos alifáticos adecuados para usar en la presente invención incluyen, pero no se limitan a, compuestos correspondientes a la fórmula general $HOOC-R_1-COOH$ donde R_1 es un radical hidrocarbonado alifático divalente que tiene de 2 a 16 (en una modalidad, de 7 a 12) átomos de carbono, tal como ácido acelaico, ácido sebácico, ácido dodecanodicarboxílico y mezclas de los mismos. R_1 puede ser de cadena lineal o ramificado. En una modalidad de la invención, el ácido sebácico es uno de los ácidos dicarboxílicos alifáticos C_6 a C_{18} o el único de tales ácidos dicarboxílicos usado en el componente ácido. En una modalidad, el ácido sebácico puede comprender al menos

ES 2 273 145 T3

50% en moles (en otra modalidad, al menos 80% en moles; en otra modalidad más, al menos 90% en moles) del ácido o los ácidos dicarboxílicos alifáticos usados.

La relación de equivalentes de ácidos grasos insaturados dimerizados a ácidos dicarboxílicos alifáticos en una modalidad es de aproximadamente 1:0,7 a aproximadamente 1:1,7, en otra modalidad de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 1:1,4. En ciertas modalidades de la invención, el ácido o los ácidos insaturados dimerizados y el ácido o los ácidos dicarboxílicos alifáticos comprenden conjuntamente al menos 50% en moles (en otra modalidad, el menos 80% en moles; en otra modalidad más, al menos 95% en moles) del componente ácido.

El componente amínico está comprendido por al menos una etilendiamina que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, al menos una amina dímera C_{24} a C_{48} y al menos una polioxialquilendiamina. Otros tipos de amina pueden opcionalmente estar también presentes en el componente amínico. Sin embargo, los tres tipos específicos de aminas mencionados anteriormente en una modalidad comprenden conjuntamente al menos 50% en moles (en otra modalidad, al menos 80% en moles; en otra modalidad más, al menos 95% en moles) del componente amínico. En otra modalidad más, el componente amínico consiste esencialmente en una o más alquilendiaminas que tienen de 2 a 8 átomos de carbono, una o más aminas dímeras C_{24} a C_{48} y una o más polioxialquilendiaminas.

La alquilendiamina en una modalidad corresponde a la fórmula:

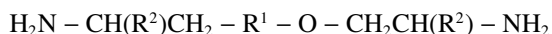


donde "n" es de 2 a 8 (en una modalidad, de 2 a 4), y R es hidrógeno o alquilo inferior (por ejemplo, C_1 - C_4). Los grupos R dentro de una sola molécula pueden ser iguales o diferentes. Se usan alquilendiaminas de cadena lineal (donde todos los grupos R son H) en una modalidad de la invención, aunque también podrían usarse alquilendiaminas de cadena ramificada (donde al menos un R es un grupo alquilo) (solos o en combinación con una o más alquilendiaminas de cadena lineal). Así, ejemplos no limitativos e ilustrativos de estas alquilendiaminas incluyen etilendiamina, 1,2-propilendiamina, 1,3-propilendiamina, tetrametilendiamina, pentametilendiamina, hexametilendiamina, octametilendiamina, 2-metil-1,5-pentanodiamina, 5-metil-1,9-nonanodiamina y trimetilhexametilendiamina y mezclas de las mismas. Poliamidas especialmente útiles se obtienen de acuerdo con esta invención cuando la alquilendiamina usada es predominantemente (por ejemplo, más de 50% en moles; en otra modalidad más de 80% en moles) o totalmente etilendiamina.

Una o más aminas dímeras (a veces denominadas diaminas dímeras) C_{24} a C_{48} están presentes adicionalmente en el componente amínico usado para preparar la poliamida. Tales materiales son similares en composición y estructura a los ácidos grasos dimerizados analizados anteriormente aquí en relación con el componente ácido, pero contienen grupos amino primario en lugar de grupos ácido carboxílico. Pueden obtenerse, por ejemplo, mediante conversión de los grupos ácido carboxílico de los ácidos grasos dimerizados en grupos nitrilo e hidrogenación subsiguiente. Aminas dímeras adecuadas están disponibles comercialmente bajo el nombre comercial "Versamine" de Cognis Corporation y bajo el nombre comercial "Kemamine" de Crompton Corporation. En una modalidad, las aminas dímeras se preparan a partir de ácidos grasos insaturados C_{12} a C_{24} (en otra modalidad, C_{16} a C_{20} ; en otra modalidad más, C_{18}), tales como ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico o mezclas de los mismos (tales como mezclas de ácidos grasos derivados de taloil).

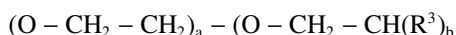
El componente amínico está comprendido además por una o más polioxialquilendiaminas. El reaccionante de polioxialquilendiamina ayuda a impartir buena flexibilidad a baja temperatura a la poliamida y puede comprender uno o más aminocompuestos donde el aminocompuesto comprende tanto grupos amina como una cadena de poliéter.

Ejemplos no limitativos ilustrativos de polioxialquilendiaminas útiles tienen la fórmula estructural:



en la que:

R^1 representa una cadena de polioxialquileo que tiene la fórmula estructural:



en la que:

R^3 es un radical orgánico monovalente seleccionado del grupo que consiste en hidrocarburos alifáticos C_1 a C_4 , "a" indica un número de grupos etoxi ($O-CH_2-CH_2$), "b" indica un número de grupos etoxi monosustituido ($O-CH_2-CH(R^3)$), la suma de "a" y "b" es igual a o mayor que 1 pero menor que o igual a 300, con tal de que para cualesquiera valores de a y b la secuencia de grupos etoxi y etoxi monosustituido dentro de una cadena de polioxialquileo pueda ser completamente aleatoria y/o pueda haber bloques de grupos etoxi y/o etoxi monosustituido, y R^2 indica hidrógeno o un radical orgánico monovalente seleccionado del grupo que consiste en hidrocarburos alifáticos C_1 a C_4 .

Técnicas para preparar polioxialquilendiaminas adecuadas son conocidas en la especialidad, e incluyen hacer reaccionar un iniciador que contiene dos grupos hidroxilo con óxido de etileno y/u óxido de etileno monosustituido (por ejemplo, óxido de propileno), seguido por la conversión de los grupos hidroxilo terminales resultantes en aminas. Ilustrativos de los reaccionantes de polioxialquilendiamina empleados en la invención son la marca de polioxialquilendiaminas Jeffamine™ disponible de Huntsman Corporation, Houston, Texas. Estas polioxialquilendiaminas se preparan a partir de reacciones de iniciadores bifuncionales con óxido de etileno y óxido de propileno seguido por conversión de grupos hidroxilo terminales en amina. Polioxialquilendiaminas especialmente adecuadas incluyen las polioxialquilendiaminas de la serie Jeffamine™ D de Huntsman Chemical Company. Las polioxialquilendiaminas utilizadas en la presente invención pueden, por ejemplo, tener pesos moleculares medios numéricos entre aproximadamente 460 y aproximadamente 6.000, teniendo en otra modalidad pesos moleculares medios numéricos de aproximadamente 600 a aproximadamente 5.000. En una modalidad, las polioxialquilendiaminas contienen solo grupos oxipropileno, es decir las polioxialquilendiaminas de la fórmula anterior en la que "a" es cero y R³ es metilo.

La relación de equivalentes de alquilendiamina C₂-C₈ a amina dímera es en una modalidad de aproximadamente 1:0,5 a aproximadamente 1:1,2, en otra modalidad de aproximadamente 1:0,7 a aproximadamente 1:1. Las relaciones de equivalentes de alquilendiamina C₂-C₈ a polioxialquilendiamina y de amina dímera a polioxialquilendiamina son en una modalidad cada una de aproximadamente 1:0,01 a aproximadamente 1:0,1, en otra modalidad de aproximadamente 1:0,02 a aproximadamente 1:0,06.

En una modalidad, los restos de la poliamida que se derivan del ácido o los ácidos grasos dimerizados y la amina o las aminas dímeras representan conjuntamente de 35 a 55 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida. En otra modalidad, los restos de la poliamida que se derivan de la alquilendiamina C₂-C₈ y los ácidos dicarboxílicos alifáticos C₆ a C₁₈ representan conjuntamente de 45 a 65 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida. Los restos de la poliamida que se derivan de la polioxialquilendiamina en una modalidad representan de 0,1 a 2 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida.

El número de grupos ácido libre y/o grupos amina libre presentes en la poliamida está directamente relacionado con las cantidades relativas del componente ácido y el componente amínico implicados en la reacción de polimerización y el grado de terminación de la reacción. La poliamida puede estar terminada en ácido, terminada en amina o contener grupos terminales tanto ácido como amina. En general, las poliamidas de acuerdo con la invención que están terminadas en ácido tienden a tener mejor estabilidad a temperaturas elevadas que las poliamidas terminadas en amina correspondientes. Sin embargo, las poliamidas terminadas en amina tienden a exhibir mejor adhesión a superficies de sustratos. Cantidades aproximadamente estequiométricas (por ejemplo, una relación de grupos ácido totales a amina totales de aproximadamente 0,9:1 a aproximadamente 1,1:1, más típicamente de aproximadamente 0,97:1 a aproximadamente 1,03:1), basándose en el número total de grupos ácido y amina disponibles, pueden usarse para preparar las resinas de poliamida de esta invención y las condiciones de reacción pueden seleccionarse para asegurar la terminación o la terminación substancial de la reacción de amidación (condensación).

En una modalidad de la invención, la poliamida puede ser el resultado de una reacción de amidación tan completa como sea posible entre el componente ácido y el componente amínico de partida. Los expertos en la especialidad reconocerán que el grado de terminación del procedimiento de amidación puede determinarse evaluando el índice de acidez y el índice de amina del polímero final. La poliamida puede tener índices de acidez y amina relativamente bajos, típicamente menores que aproximadamente 40 en total, más típicamente menores que aproximadamente 15 en total, e incluso más típicamente menores que aproximadamente 10 en total.

Las presentes poliamidas pueden prepararse usando procedimientos y condiciones de reacción convencionales conocidos en la especialidad. Debe apuntarse que aunque se hace referencia a componentes ácidos y amínicos con propósitos de determinar las cantidades relativas de cada ácido y amina usados para preparar la poliamida, no es necesario formar una premezcla separada de ácidos y una premezcla separada de aminas, ni se requiere que todos los reaccionantes se carguen juntos al principio de la reacción. En general, los componentes ácidos y amínicos pueden hacerse reaccionar hasta que el producto final tenga un índice de acidez y un índice de amina menores que 15 (en otra modalidad, menores que 10), efectuándose generalmente la reacción a temperaturas de aproximadamente 100°C a aproximadamente 300°C durante de aproximadamente 1 a aproximadamente 8 horas. Lo más a menudo, las reacciones se calentarán de 140°C a 240°C hasta que se desprenda la cantidad teórica de agua. Generalmente, se requieren varias horas para completar la reacción. La reacción se efectúa preferiblemente bajo una atmósfera inerte, tal como nitrógeno, y durante las etapas finales de la reacción se aplica un vacío al sistema para facilitar la retirada de las trazas finales de agua y cualesquiera otros materiales volátiles. Puede emplearse el uso de catalizadores ácidos, tales como ácido fosfórico, y vacío, especialmente en la última fase de la reacción, para dar una reacción de amidación más completa.

Las poliamidas obtenidas mediante los procedimientos descritos anteriormente pueden usarse sin modificación adicional. Sin embargo, las composiciones de poliamida de esta invención pueden combinarse o modificarse con aditivos convencionales ampliamente conocidos y usados en las especialidades de las resinas. Por ejemplo, pueden incluirse útilmente estabilizantes térmicos, antioxidantes, estabilizantes frente a la radiación UV, plastificantes, agentes de nucleación, modificadores frente a los impactos, aumentadores de la adherencia, ignirretardantes, agentes antiestáticos, agentes de refuerzo, adyuvantes de procesamiento incluyendo agentes de desmoldeo, lubricantes y similares, así como pigmentos, colorantes, cargas inorgánicas u orgánicas tales como negro de carbono, talco, arcilla, mica y similares.

Las poliamidas de la presente invención exhiben propiedades deseables a alta temperatura, junto con temperaturas de fusión y degradación térmica que las hacen muy adecuadas para procesamiento en estado fundido y fabricación en operaciones de moldeo por inyección y extrusión. Una variedad de artículos, tales como partes de máquinas y partes de componentes eléctricos y electrónicos, puede formarse mediante métodos de moldeo convencionales tales como moldeo por compresión, moldeo por inyección, extrusión, sobremoldeo y otras operaciones de termoconformación. Por ejemplo, la composición de esta invención puede usarse para elaborar conectores eléctricos tales como conectores de montaje superficial, aislamiento para alambre y cable, película y cinta eléctrica, conmutadores, interruptores, conectores eléctricos, protectores de fusibles, fusibles, relés, bloques terminales y llaves, así como artículos tales como alojamientos de bombas y aplicaciones a automóviles bajo campana. Las poliamidas descritas aquí son particularmente útiles en la producción de componentes eléctricos que comprenden una porción de resina que rodea o está en contacto con un elemento eléctricamente conductor (por ejemplo, una escobilla metálica) donde la transmisión de humedad a través de la porción de resina puede provocar la corrosión del elemento eléctricamente conductor. Las poliamidas de la presente invención son útiles así con propósitos de encapsular y proteger componentes electrónicos tales como detectores que han de exponerse a agua. Otras aplicaciones incluyen moldeo por inserción de componentes electrónicos y tarjetas de circuitos, oiales y conectores moldeados, selladura de conectores de varios alambres, selladura de microconmutadores, selladuras de tarjetas de PC y similares.

Ejemplo

Una poliamida de acuerdo con la invención se prepara haciendo reaccionar los siguientes materiales:

Ácido Dímero C ₃₆ ¹	37,23 partes en peso
Ácido Sebácico	15,65 partes en peso
Etilendiamina	4,56 partes en peso
Ácido Dímero C ₃₆ ²	34,85 partes en peso
Polioxialquilendiamina ³	5,69 partes en peso
Octamina (Antioxidante)	2,00 partes en peso
Ácido Fosfórico	0,020 partes en peso

¹ VERSAMID 288 (68.4P), peso equivalente 282, obtenido de Cognis Corporation

² VERSAMINE 551, peso equivalente 272, obtenido de Cognis Corporation

³ JEFFAMINE D-2000, peso equivalente 1000, obtenido de Huntsman Chemical

Los materiales combinados se calientan durante 90 minutos bajo nitrógeno a 227 grados C y a continuación durante 60 minutos adicionales bajo vacío a la misma temperatura para obtener la poliamida. La poliamida tiene una velocidad de transmisión de vapor de agua (WVT) de 0,03 g/hm² (según se mide mediante el Método del Agua ASTM E 96-00), una temperatura de transición vítrea de -40 grados C (según se mide mediante DSC) y una resistencia a la deformación por temperatura de 160 grados C (según se mide mediante la temperatura del fallo de adhesión por cizallamiento; carga 1359 g (3 libras), 1 grado C/min). Si la amina dímera se reemplaza por piperazina, la velocidad de transmisión de vapor de agua se incrementa significativamente. Si se omite el ácido sebácico, la resistencia a la deformación por temperatura disminuye significativamente. Si se omite la polioxialquilendiamina, la temperatura de transición vítrea se incrementa significativamente.

REIVINDICACIONES

1. Una poliamida que es el producto de reacción de a) un componente ácido que comprende al menos un ácido graso insaturado C₁₂ a C₂₄ dimerizado y al menos un ácido dicarboxílico alifático C₆ a C₁₈ y b) un componente amínico que comprende al menos una alquilendiamina que tiene de 2 a 8 átomos de carbono, al menos una amina dímera C₂₄ a C₄₈ y al menos una polioxialquilendiamina.
2. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente ácido comprende al menos un ácido graso insaturado C₁₆ a C₂₀ dimerizado.
3. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el al menos un ácido graso insaturado C₁₂ a C₂₄ dimerizado se prepara usando uno o más ácidos grasos seleccionados del grupo que consiste en ácido oleico, ácido linoleico, ácido linolénico y mezclas de los mismos.
4. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente ácido comprende al menos un ácido graso insaturado C₁₈ dimerizado.
5. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente ácido comprende al menos un ácido graso dicarboxílico alifático C₉ a C₁₄.
6. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente ácido comprende ácido sebácico.
7. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente amínico comprende al menos una alquilendiamina que tiene de 2 a 4 átomos de carbono.
8. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente amínico comprende etilendiamina.
9. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente amínico comprende al menos una amina dímera C₃₂ a C₄₀.
10. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente amínico comprende al menos una amina dímera C₃₆.
11. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente amínico comprende al menos una polioxialquilendiamina preparada polimerizando uno o más epóxidos C₂ a C₄ para formar un poliol de poliéter que tiene grupos extremos hidroxilo y convirtiendo los grupos extremos hidroxilo en grupos amina.
12. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los restos de la poliamida que se derivan de las alquilendiaminas C₂-C₈ y los ácidos dicarboxílicos alifáticos C₆ a C₁₈ representan conjuntamente de 45 a 65 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida.
13. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los restos de la poliamida que se derivan de la polioxialquilendiamina representan preferiblemente de 0,1 a 2 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida.
14. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación de equivalentes de alquilendiamina C₂-C₈ a amina dímera es de 1:0,5 a 1:1,2.
15. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que los restos de la poliamida que se derivan de los ácidos grasos dimerizados y las aminas dímeras representan conjuntamente de 35 a 55 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida.
16. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación de equivalentes de alquilendiamina C₂-C₈ a polioxialquilendiamina es de 1:0,01 a 1:0,1.
17. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación de equivalentes de amina dímera a polioxialquilendiamina es de 1:0,01 a 1:0,1.
18. Una poliamida de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la relación de equivalentes de ácidos grasos insaturados dimerizados a ácidos dicarboxílicos alifáticos es de 1:0,7 a 1:1,7.
19. Una poliamida que es el producto de reacción de a) un componente ácido que comprende al menos un ácido graso insaturado C₁₆ a C₂₀ dimerizado y al menos un ácido dicarboxílico alifático C₉ a C₁₄ y b) un componente amínico que comprende al menos una alquilendiamina que tiene de 2 a 4 átomos de carbono, al menos una amina dímera C₃₂ a C₄₀ y al menos una polioxialquilendiamina que comprende restos de oxipropileno y que tiene un peso molecular medio numérico de al menos 460, en la que la relación de equivalentes de alquilendiamina a amina dímera es de 1:0,5 a 1:1,2, la relación de equivalentes de alquilendiamina a polioxialquilendiamina es de 1:0,01 a 1:0,1, la relación de

ES 2 273 145 T3

equivalentes de amina dímera a polioxialquilendiamina es de 1:0,01 a 1:0,1 y la relación de equivalentes de ácido graso insaturado C_{16} a C_{20} dimerizado a ácido dicarboxílico alifático C_9 a C_{14} es de 1:0,7 a 1:1,7.

20. Una poliamida que es el producto de reacción de a) un componente ácido que comprende al menos un ácido graso insaturado C_{18} dimerizado y al menos un ácido dicarboxílico alifático seleccionado del grupo que consiste en ácido acelaico, ácido sebácico y ácido dodecanodicarboxílico y b) un componente amínico que comprende etilendiamina, al menos una amina dímera C_{36} y al menos una polioxipropilendiamina que tiene un peso molecular medio numérico de al menos 460, en la que la relación de equivalentes de etilendiamina a amina dímera C_{36} es de 1:0,7 a 1:1, la relación de equivalentes de amina dímera C_{36} a polioxipropilendiamina es de 1:0,02 a 1:0,06, la relación de equivalentes de etilendiamina a polioxipropilendiamina es de 1:0,02 a 1:0,06 y la relación de equivalentes de ácidos grasos insaturados C_{18} dimerizados a ácidos dicarboxílicos alifáticos de 1:1 a 1:1,4, los restos de la poliamida que se derivan de la etilendiamina y los ácidos dicarboxílicos alifáticos representan conjuntamente de 45 a 65 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida, los restos de la poliamida que se derivan de la amina dímera C_{36} y los ácidos grasos insaturados C_{18} dimerizados representan conjuntamente de 35 a 55 por ciento en moles en los restos totales de la poliamida y los restos de la poliamida que se derivan de la polioxipropilendiamina representan preferiblemente de 0,1 a 2 por ciento en moles de los restos totales de la poliamida.