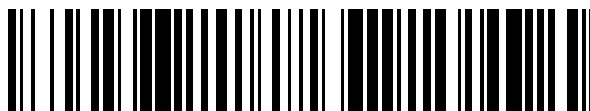


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 718**

51 Int. Cl.:

C08G 18/79 (2006.01)

C09D 175/02 (2006.01)

C08G 18/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2018 E 18187479 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.02.2022 EP 3441411**

54 Título: **Sistema de poliuretano y su uso en la tecnología de impresión**

30 Prioridad:

07.08.2017 EP 17185174

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

03.05.2022

73 Titular/es:

**RAMPF POLYMER SOLUTIONS GMBH & CO. KG
(100.0%)
Robert-Bosch-Straße 8-10
72661 Grafenberg, DE**

72 Inventor/es:

**PROGNER, DANIELA;
RETIG, STEFAN y
GEIGER, GUNNAR**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 908 718 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

Sistema de poliuretano y su uso en la tecnología de impresión

- 5 La presente invención se refiere al uso de un sistema de poliuretano para la preparación de una resina de poliuretano, que comprende al menos un poliisocianato alifático y al menos una diamina aromática como sustrato en la tecnología de impresión.
- 10 El documento US 4.748.182 A abarca un polímero de poliuretano alifático y su proceso. El proceso comprende hacer reaccionar, tal como, por ejemplo, por pulverización sobre un sustrato o un molde abierto, un poliol de caprolactona con un isocianato alifático en presencia de una cantidad catalítica de un metalocatalizador, y también en presencia de una cantidad de curado rápido de un agente de curado que comprende una amina, particularmente una trietanolamina, para proporcionar un polímero de uretano alifático de reacción rápida que es un polímero claro, fácilmente pigmentado en color.
- 15 El documento EP 0 897 401 A1 se refiere a una composición de poliuretano que comprende: a) un prepolímero de poliuretano terminado en isocianato; y b) un agente de curado que comprende i) un poliol; ii) una diamina aromática; iii) una amina alifática tixotrópica; y iv) un aditivo coloidal tixotrópico.
- 20 El documento EP 3 128 367 divulga una composición de resina fotosensible que permite la producción de planchas de impresión litográfica. La composición de resina fotosensible contiene un grupo urea en la cadena principal y un material absorbente de infrarrojos.
- 25 El grabado a buril es el conjunto de técnicas de impresión y estampado, donde la imagen se graba haciendo una incisión en una superficie y la línea grabada haciendo una incisión o área hundida contiene la tinta. La superficie suele estar hecha de metales, tales como cobre o zinc. Las incisiones se crean mediante aguafuerte, grabado, punta seca, aguainta o mediatinta.
- 30 El rotograbado es un tipo de proceso de impresión de grabado a buril, que consiste en grabar la imagen en un cilindro de fotograbado como portador de imagen. El cilindro suele tener un núcleo de hierro o acero, que está cubierto por una capa de cobre que tiene aproximadamente 2 mm de espesor. A esta que se denomina capa interior de cobre se le aplica una capa adicional de cobre susceptible de ser grabada mediante un proceso de galvanización. La capa exterior de cobre tiene un espesor de aproximadamente 100 micrómetros. Existe una pluralidad de opciones para grabar los cilindros. Actualmente, los cilindros de fotograbado se graban en su mayoría directamente, por ejemplo, mediante un haz de rayos láser o procesos modernos de aguafuerte.
- 35 Una desventaja considerable de este procedimiento es, por un lado, la complicada producción de los cilindros de fotograbado, que requiere necesariamente una etapa de galvanización. Este proceso químico en húmedo representa un riesgo considerable para la salud de las personas que participan en el proceso, pero también da lugar a soluciones que contienen metales pesados que deben eliminarse como residuos especiales. Por otro lado, los cilindros así preparados tienden a deformarse bajo tensión mecánica. En este último caso, la calidad de impresión se reduce y, en los casos más graves, el cilindro de fotograbado tiene que ser renovado.
- 40 En los últimos años, se sugirió recubrir los cilindros de fotograbado que tienen un núcleo metálico interior con una resina polimérica. El proceso de recubrimiento es relativamente sencillo. En el denominado proceso de flujo de cinta de transferencia térmica, la mezcla de resina se aplica homogéneamente al cilindro giratorio en un chorro fino y luego se cura. La resina polimérica puede grabarse fácilmente por métodos conocidos. Después de su uso, la capa impresa puede fresarse y la superficie lisa generada de este modo puede reutilizarse para la impresión. Las resinas poliméricas ilustrativas que pueden utilizarse como sustrato en dichos procesos de impresión pueden ser poliuretanos que suelen estar hechos de prepolímeros que contienen isocianato y prolongadores de cadena.
- 45 Sin embargo, las resinas poliméricas de la técnica anterior no presentan las características requeridas que los materiales deben presentar cuando se utilizan en tales procesos de impresión, particularmente en vista de la estabilidad mecánica, de la resistencia a la abrasión y de la elasticidad, pero también de la inercia química (frente a las composiciones de tinta). Solo las resinas poliméricas que cumplen los requisitos anteriores permiten obtener resultados de impresión reproducibles de alta calidad durante una larga vida útil.
- 50 Sorprendentemente, se descubrió un sistema de poliuretano que muestra un equilibrio ideal de las características descritas anteriormente.
- 60 Por tanto, en un aspecto, la presente invención se refiere a un uso de un sistema de poliuretano para la preparación de una resina de poliuretano, que comprende
- 65 (i) al menos un poliisocianato (IC) alifático, en donde el poliisocianato (IC) tiene un contenido de NCO del 11-27 %, y
(ii) al menos una diamina aromática (DA), particularmente fenilendiamina, opcionalmente sustituida una o más

veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆, y/o metilenbis(anilina), opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y halógeno,

5 como sustrato en la tecnología de impresión, particularmente como sustrato que está en contacto con una tinta de impresión, particularmente como revestimiento, por ejemplo en cilindros de fotograbado.

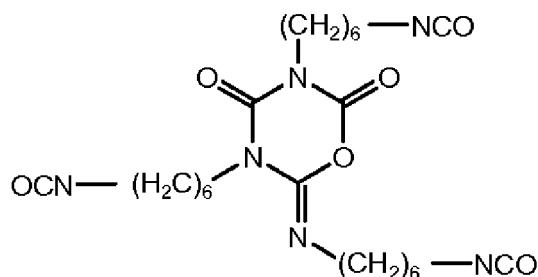
10 El poliisocianato (IC) alifático comprende preferentemente un grupo isocianurato, un grupo biuret, un grupo uretano, un grupo alofanato, un grupo iminooxadiazina, un grupo carbodiimida, un grupo uretdiona o mezclas de los mismos. En una realización más preferida, el poliisocianato (IC) alifático comprende un grupo isocianurato y/o biuret. Incluso más preferentemente, el poliisocianato (IC) alifático comprende un grupo isocianurato.

15 El poliisocianato (IC) alifático tiene preferentemente un contenido de NCO del 17-27 %, incluso más preferentemente del 18-25 %. Resulta que tales contenidos elevados de NCO dan lugar a poliuretanos que son idealmente adecuados para aplicaciones de impresión, particularmente en vista de la dilatación y la resistencia a la abrasión. Por esta razón, se prefiere que el sistema de poliuretano esté libre de cualquier prepolímero que contenga isocianato, ya que dichos prepolímeros no pueden alcanzar contenidos de NCO tan elevados.

En otra realización, el sistema de poliuretano está particularmente libre de cualquier prepolímero.

20 En una realización preferida, el poliisocianato (IC) alifático está basado en diisocianato de hexametileno (HDI) o diisocianato de isoforona (IPDI). Particularmente, el poliisocianato (IC) alifático de acuerdo con el componente (i) está basado en HDI.

25 En una realización muy preferida, el poliisocianato (IC) alifático de acuerdo con el componente (i) es un HDI trimerizado que tiene la siguiente fórmula:



30 De acuerdo con la invención, el sistema de poliuretano comprende al menos una diamina aromática (DA). La diamina aromática (DA) puede ser fenilendiamina, opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆.

35 "*Alquilo*", como se utiliza en el presente documento, se refiere a un residuo hidrocarbonado saturado que tiene el número indicado de átomos de carbono. El grupo alquilo puede ser lineal o ramificado.

"*Alquiltio*", como se utiliza en el presente documento, se refiere a un grupo de la fórmula -S-alquilo, en donde el significado de alquilo es como se ha descrito anteriormente.

40 En una realización preferida, la fenilendiamina es una toluendiamina, que está dos o tres veces sustituida con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆. Particularmente, la fenilendiamina es di(alquiltio C₁₋₆)toluendiamina, tal como dimetiltoluendiamina o di(alquil C₁₋₆)toluendiamina, tal como dietiltoluendiamina, preferentemente 3,5-dietiltolueno-2,4-diamina o 3,5-dietiltolueno-2,6-diamina.

45 En otro aspecto, la diamina aromática (DA) puede ser metilenbis(anilina), que está opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y halógeno.

Como se utiliza en el presente documento, el término "*halógeno*" se refiere a un grupo flúor, cloro, bromo o yodo, particularmente un grupo cloro.

50 En realizaciones preferidas, la metilenbis(anilina) es 4,4'-metilenbis(anilina), metilenbis(2,6-diisopropilanilina), metilenbis(2-metil-6-isopropilanilina), metilenbis(2-isopropil-6-metilanilina), tal como 4,4'-metilenbis(2-isopropil-6-metilanilina), metilenbis(3-isopropil-2,6-dietilanilina), tal como 4,4'-metilenbis(3-isopropil-2,6-dietilanilina), metilenbis(6-metilanilina), particularmente 4,4'-metilenbis(6-metilanilina), y/o metilenbis(3-cloro-2,6-dietilanilina).

55 El componente (ii) puede ser una mezcla que comprende fenilendiamina, que está opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆, y metilenbis(anilina), opcionalmente sustituida una o más

veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y halógeno. Los compuestos preferidos de fenilendiamina y metilbis(anilina) en la mezcla son los mismos que se han definido anteriormente.

5 En otra realización, el componente (ii) puede ser una mezcla que comprende toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquiltio C₁₋₆, tal como dimetiltololuendiamina, y toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquilo C₁₋₆, tal como dietiltoluendiamina.

10 En un aspecto preferido, la presente invención se refiere a un uso de un sistema de poliuretano para la preparación de una resina de poliuretano, que comprende

- (i) al menos un poliisocianato (IC) alifático y
- (ii) una mezcla que comprende toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquiltio C₁₋₆, tal como dimetiltololuendiamina, y toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquilo C₁₋₆, tal como dietiltoluendiamina

15 como sustrato en la tecnología de impresión, particularmente como sustrato que está en contacto con una tinta de impresión, particularmente como revestimiento, por ejemplo en cilindros de fotograbado.

20 En las mezclas anteriores, la relación en peso de la toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquiltio C₁₋₆ y la toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquilo C₁₋₆ es preferentemente de 5:95 a 95:5, más preferentemente de 70:30 a 30:70, incluso más preferentemente de 50:50.

En una realización preferida, el componente (ii) comprende al menos un 90 % en peso, más preferentemente al menos un 95 % en peso de dimetiltololuendiamina y/o dietiltoluendiamina.

25 El sistema de poliuretano puede comprender además al menos un excipiente. El término "excipiente", como se utiliza en el presente documento, se refiere a componentes adicionales, que proporcionan ciertas características de la resina de poliuretano, por ejemplo, el excipiente puede proporcionar una conductividad eléctrica, tixotropía, parámetros mecánicos, tales como la rigidez, mejorados y catalizar la conversión entre los componentes (i) y (ii). En una realización preferida, dicho excipiente puede ser un agente que proporciona conductividad eléctrica. Dichos agentes son conocidos por el experto en la materia e incluyen, por ejemplo, agentes que contienen carbono, tales como el negro de humo, el negro de humo modificado, los nanotubos de carbono y/o los compuestos de amonio cuaternario. Los excipientes que proporcionan una tixotropía mejorada de los componentes (i), (ii) y/o mezclas de los mismos pueden ser aminas y/o poliaminas alifáticas, tales como polietilenimina.

30

35 En una realización preferida, el sistema de poliuretano está libre de cualquier polialcanolamina.

Otros excipientes pueden ser cargas orgánicas o inorgánicas, tales como sílice, minerales o microesferas.

40 El sistema de poliuretano está configurado preferentemente de manera que la relación molar de los grupos NCO en el componente (i) con respecto al hidrógeno reactivo con NCO del componente (ii) es de 0,9 a 1,1, preferentemente de 0,95 a 1,08, más preferentemente de 1,00 a 1,06.

45 El hidrógeno reactivo con NCO se refiere particularmente a cualquier grupo -NH₂ y -OH, pero no a -NH-, -COOH u otros grupos que contengan H. El hidrógeno reactivo con NCO se refiere particularmente a cualquier grupo -NH₂ y -OH.

50 El sistema de poliuretano está configurado preferentemente de manera que la relación molar de los grupos NCO en el componente (i) con respecto a los grupos amina derivados de la al menos una diamina aromática (DA) en el componente (ii) es de 20:1 a 1:1,1, preferentemente de 10:1 a 1:1,1, más preferentemente de 2:1 a 1:1,1, lo más preferentemente de 1,1:1 a 1:1,1.

55 Sorprendentemente, se descubrió que las resinas de poliuretano tienen un comportamiento de dilatación de como máximo el 20 %, preferentemente como máximo el 5 %, más preferentemente como máximo el 2 %, o el 0,001-20 %, después de 24 horas de almacenamiento en acetato de etilo a 22 °C. El experto en la materia es consciente de que las tintas para rotograbado suelen contener disolventes, particularmente disolventes orgánicos tales como acetato de etilo y acetona. Uno de los inconvenientes más importantes de las resinas poliméricas de la técnica anterior es su comportamiento de dilatación en presencia de disolventes orgánicos. Por tanto, cuando se utilizan las resinas de poliuretano en procesos de impresión, hay que asegurar la estabilidad dimensional del material bajo las respectivas condiciones de impresión, es decir, bajo tensión mecánica así como bajo las condiciones químicas predefinidas por las respectivas tintas utilizadas.

60

65 Por esta razón, las resinas de poliuretano pueden ser utilizadas como sustrato en la tecnología de impresión, particularmente como un sustrato que puede ser utilizado en contacto directo con la tinta de impresión. En una realización más preferida, las resinas de poliuretano pueden actuar como revestimiento, por ejemplo, en cilindros de fotograbado, en la tecnología de impresión de rotograbado.

Se ha demostrado que el revestimiento es especialmente adecuado para ser grabado por métodos conocidos por el experto en la materia, por ejemplo, mediante canteado, ablación con láser, ablación mecánica, etc.

5 La resina de poliuretano puede tener una dureza Shore D de 50-90, preferentemente de 60-90, medida de acuerdo con la norma DIN EN ISO 868. La dureza Shore está equilibrada de tal manera que la resina de poliuretano proporciona una dureza suficiente para soportar la carga mecánica en la industria de la impresión, por ejemplo, como revestimiento de un cilindro en un proceso de rotograbado, pero también proporciona una elasticidad suficiente, que evita una deformación permanente y da lugar a una alta calidad de impresión duradera.

10 La resina de poliuretano puede caracterizarse además por una abrasión mínima, particularmente por una abrasión de 10-400 mm³, preferentemente de 20-300 mm³, medida de acuerdo con la norma DIN ISO 4946. Las características de abrasión de la resina de poliuretano aseguran que el patrón impreso pueda ser utilizado con suficiente calidad durante un largo plazo.

15 La densidad de la resina de poliuretano está particularmente en el intervalo de 1,05-1,25 g/cm³.

La resina de poliuretano puede tener un alargamiento del 2-30 %, preferentemente del 4-20 %, medido de acuerdo con la norma DIN ISO 527.

20 La resina de poliuretano puede tener una resistencia superficial de 0,05-1,0 MΩ o 0,1-0,3 MΩ, medida de acuerdo con la norma IEC 62631-3-2. Tales características aseguran una capacidad de descarga suficiente, particularmente requerida cuando la resina de poliuretano se utiliza como sustrato en procesos de impresión.

A continuación, la invención se muestra de manera más específica mediante los ejemplos.

25

Ejemplos

Materiales

30 ETHACURE® 100 es 3,5-dietiltolueno-diamina que tiene un peso equivalente de 89,1. Puede adquirirse en Albemarle Corporation.

ETHACURE® 300 es dimetiltoluidiamina que tiene un peso equivalente de 107. Puede adquirirse en Albemarle Corporation.

35

Desmodur® N 3200 es un HDI trimerizado que tiene un contenido de NCO de 23,0 ± 0,5 % (medido de acuerdo con la norma M105-ISO 11909). Su viscosidad a 23 °C es de 2500 ± 1000 mPa s (medida de acuerdo con la norma M014-ISO 3219/A.3).

40 IMUTHANE® PET-70D es un prepolímero de NCO fabricado a partir de diisocianato de tolueno (TDI) y politetrametilenglicol que tiene un contenido de NCO del 8,7 %. Su viscosidad es de aproximadamente 2.000-2.200 cps a 40 °C. Puede adquirirse en Coim USA Inc.

Preparación de la resina de poliuretano

45

La mezcla del componente (i) como se indica en la Tabla 1 se homogeneizó y se desgasificó. El componente (ii) fue desgasificado y añadido al componente (i) utilizando las cantidades indicadas en la Tabla 1. La mezcla de los componentes (i) y (ii) se homogeneizó en un mezclador de velocidad (Vórtice) durante 20 segundos a una potencia del 100 %. La mezcla se vertió en un molde de aluminio para preparar muestras de ensayo que tienen un espesor de 2 o 4 mm. Una vez iniciada la reacción, las muestras de ensayo se templaron durante al menos 16 horas a 110 °C. Tras el enfriamiento a 25 °C, se desmoldaron las muestras de ensayo.

50

Tabla 1: Formulación de la resina de poliuretano

| | Ejemplo comparativo | Ejemplo 1 |
|------------------------------------|---------------------|-----------|
| Componente (ii) | | |
| ETHACURE® 100 [partes en peso] | 10 | 10 |
| ETHACURE® 300 [partes en peso] | 90 | 90 |
| Componente (i) | | |
| Desmodur® N 3200 [partes en peso] | | 176 |
| IMUTHANE® PET-70D [partes en peso] | 465 | |
| Índice [%] | 100,9 | 101 |

ES 2 908 718 T3

Las muestras obtenidas se curaron posteriormente de manera subsecuente a 110 °C durante 24 h y se mantuvieron a 22 °C durante 12 h. Los resultados de los ensayos se enumeran en la Tabla 2, indicando también los métodos de ensayo respectivos.

Tabla 2: Resultados del ensayo

| Característica | Método de ensayo | unidad | Ejemplo 1 | Ejemplo comparativo |
|--|------------------|-------------------|-----------|---------------------|
| relación de mezcla | - | pep | 100:176 | 100:465 |
| componente (ii): componente (i) | | | | |
| vida útil | RPV 21 | mm:ss | 05:00 | 07:00 |
| dureza Shore | RPV 16 | D | 85 | 70 |
| densidad | RPV 25 | g/cm ³ | 1,19 | 1,16 |
| resistencia a la tracción | DIN EN ISO 527 | MPa | 72 | 40 |
| alargamiento | | % | 6-12 | 250 |
| módulo E | | MPa | 1900 | 360 |
| resistencia a la flexión | DIN EN ISO 178 | MPa | 134 | 24 |
| abrasión | DIN ISO 4946 | mm ³ | 220 | 50 |
| dilatación | | | | |
| 100 % de etilacetato | | | | |
| 0,5 h | | % /Delta Shore D | 0/0 | 2,0/-6 |
| 24 h | | | 0/0 | 19/-33 |
| 25 % de etilacetato/75 % de alcohol isopropílico | | | | |
| 0,5 h | | % /Delta Shore D | 0/0 | 0,9/-4 |
| 24 h | | | 0/0 | 7,5/-18 |

5

El poliuretano muestra un excelente comportamiento de dilatación en presencia de disolventes orgánicos tales como el etilacetato y/o el isopropanol, al tiempo que presenta buenas características mecánicas. Los poliuretanos son, por tanto, idealmente adecuados para su uso en la tecnología de impresión, particularmente cuando están en contacto con tintas que contienen disolventes orgánicos.

10

REIVINDICACIONES

1. Uso de un sistema de poliuretano para la preparación de una resina de poliuretano, que comprende
 - 5 (i) al menos un poliisocianato (IC) alifático, en donde el poliisocianato (IC) tiene un contenido de NCO del 11-27 %, y
 - (ii) al menos una diamina aromática (DA), particularmente fenilendiamina, opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆, y/o metilbis(anilina), opcionalmente sustituida una o más veces con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y halógeno,

10 como sustrato en la tecnología de impresión, particularmente como sustrato que está en contacto con una tinta de impresión, particularmente como revestimiento, por ejemplo en cilindros de fotograbado.
- 15 2. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el poliisocianato (IC) comprende un grupo isocianurato, un grupo biuret, un grupo uretano, un grupo alofanato, un grupo iminooxadiazina, un grupo carbodiimida, un grupo uretdiona o mezclas de los mismos, particularmente un grupo isocianurato y/o biuret.
- 20 3. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el poliisocianato (IC) tiene un contenido de NCO del 17-27 %, más preferentemente del 18-25 %.
- 25 4. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el poliisocianato (IC) está basado en diisocianato de hexametileno (HDI) o diisocianato de isoforona (IPDI), particularmente HDI, tal como HDI trimerizado.
- 30 5. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sistema de poliuretano está libre de cualquier prepolímero de isocianato, particularmente libre de cualquier prepolímero.
6. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la fenilendiamina es toluendiamina, dos o tres veces sustituida con al menos uno de alquilo C₁₋₆ y alquiltio C₁₋₆, tal como di(alquiltio C₁₋₆)toluendiamina o di(alquil C₁₋₆)toluendiamina, preferentemente dimetiltoluidiamina o dietiltoluendiamina, tal como 3,5-dietiltolueno-2,4-diamina y/o 3,5-dietiltolueno-2,6-diamina.
- 35 7. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la metilbis(anilina) es 4,4'-metilbis(anilina), metilbis(2,6-diisopropil-anilina), metilbis(2-metil-6-isopropil-anilina), metilbis(2-isopropil-6-metil-anilina), tal como 4,4'-metilbis(2-isopropil-6-metil-anilina), metilbis(3-isopropil-2,6-dietil-anilina), tal como 4,4'-metilbis(3-isopropil-2,6-dietil-anilina), metilbis(6-metil-anilina), particularmente 4,4'-metilbis(6-metil-anilina), y/o metilbis(3-cloro-2,6-dietil-anilina).
- 40 8. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el componente (ii) es una mezcla que comprende toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquiltio C₁₋₆ y toluendiamina sustituida con uno o dos grupos alquilo C₁₋₆, particularmente en una relación en peso de 5:95 a 95:5, preferentemente de 70:30 a 30:70, más preferentemente 50:50.
- 45 9. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además al menos un excipiente, tal como un agente que proporciona conductividad eléctrica, preferentemente agentes que contienen carbono, tales como el negro de humo, nanotubos de carbono y/o compuestos de amonio cuaternario y un agente tixotrópico, preferentemente una amina y/o poliamina alifática, tales como polietilenimina.
- 50 10. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación molar de los grupos NCO en el componente (i) a hidrógeno reactivo con NCO, tal como -NH₂ y -OH, en el componente (ii) es de 0,9-1,1.
- 55 11. Uso de un sistema de poliuretano de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación molar de los grupos NCO en el componente (i) a los grupos amina derivados de la al menos una diamina aromática (DA) en el componente (ii) es de 20:1 a 1:1,1, preferentemente de 10:1 a 1:1,1, más preferentemente de 2:1 a 1:1,1, lo más preferentemente de 1,1:1:1 a 1:1,1.