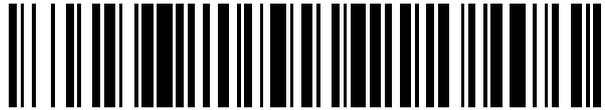


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 556**

51 Int. Cl.:

**C08K 5/29**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013 E 13711683 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016 EP 2855573**

54 Título: **Composiciones novedosas que contienen carbodiimida, un procedimiento para su preparación y su uso**

30 Prioridad:

**05.06.2012 EP 12170770**

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

**28.09.2016**

73 Titular/es:

**RHEIN CHEMIE RHEINAU GMBH (100.0%)  
Düsseldorfer Strasse 23-27  
68219 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:

**LAUFER, WILHELM;  
ECKERT, ARMIN y  
HAUCK, MARTINA**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

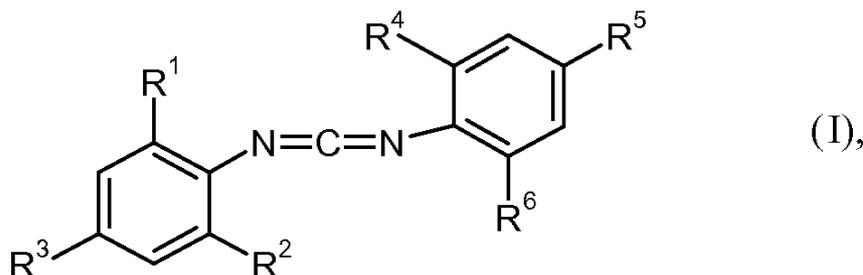
**ES 2 584 556 T3**

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

Composiciones novedosas que contienen carbodiimida, un procedimiento para su preparación y su uso

- 5 La invención se refiere a composiciones aromáticas novedosas que contienen carbodiimida y polioliol, a un procedimiento para su preparación y a su uso como estabilizante y/o compatibilizante en polioliol basados en éster, en poliuretanos termoplásticos, elastómeros de poliuretano, adhesivos de PU, resinas de moldeo de PU o espumas de PU.
- 10 Los poliuretanos se producen mediante reacción de poliadición de poliisocianatos con alcoholes polihidroxílicos, los polioliol prácticamente de forma cuantitativa. El enlazado se realiza mediante la reacción de un grupo isocianato (-N=C=O) de una molécula con un grupo hidroxilo (-OH) de otra molécula con formación de un grupo uretano (-NH-CO-O-).
- 15 La evolución de la reacción entre diisocianato y polioliol depende de la relación molar de los componentes. Desde luego se pueden obtener pasos intermedios con un peso molecular promedio deseado y grupos terminales deseados. Estos pasos intermedios se pueden hacer reaccionar entonces en un momento posterior con un diol o una diamina (prolongar en la cadena), formándose entonces el poliuretano o el híbrido de poliuretano-poliurea deseado. En general, los pasos intermedios se denominan prepolímero.
- 20 Los polioliol adecuados para la preparación de prepolímeros son, aparte de los dioles, también polieterésteres o poliésteres con grupos hidroxilo terminales (poliolésteres).
- 25 Para la preparación de poliuretanos que se pueden solicitar en gran medida mecánica o dinámicamente se emplean preferentemente polioliolésteres.
- Las carbodiimiditas han dado buen resultado en muchas aplicaciones, por ejemplo, como agente de protección frente a la hidrólisis para termoplásticos, polioliol, poliuretanos, etc.
- 30 Para esto se emplean preferentemente carbodiimiditas impedidas estéricamente. En este contexto se conoce, sobre todo, 2,6-diisopropilfenil-carbodiimida (Stabaxol® de Rhein Chemie Rheinau GmbH).
- Sin embargo, las carbodiimiditas conocidas en el estado de la técnica tienen la desventaja de ser volátiles incluso a temperaturas bajas. Térmicamente no son estables, en forma de polvo muestran una intensa tendencia a la adhesión y se tienen que fundir antes de la aplicación para solo entonces poderse dosificar. Otras carbodiimiditas como se describe en el documento EP 0 597 382 A1 asimismo son sólidas, con la misma tasa de dosificación no son suficientemente eficaces, no se pueden preparar de forma rentable y/o no están disponibles en el mercado.
- 35 Por tanto, existe una demanda de composiciones aromáticas novedosas que contengan carbodiimida y polioliol que no presentan las desventajas que se han mencionado anteriormente.
- Por tanto, el objetivo de la presente invención era facilitar composiciones aromáticas novedosas que contienen carbodiimida y polioliol, pudiéndose aplicar las carbodiimiditas de forma ideal en forma líquida.
- 45 Sorprendentemente, este objetivo se ha podido conseguir mediante el empleo de determinadas carbodiimiditas monoméricas líquidas en polioliol.
- Por tanto, el objeto de la presente invención es una composición que contiene
- 50 - al menos un polioliol y
- al menos una carbodiimida monomérica preferentemente líquida a temperatura ambiente de Fórmula (I)



- 55 en la que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>6</sup> independientemente entre sí son alquilo C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> y R<sup>3</sup> y R<sup>5</sup> independientemente entre sí son alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>.

Los restos alquilo pueden ser lineales y/o estar ramificados. Preferentemente los mismos están ramificados.

Las carbodiimidias de Fórmula (I) empleadas en las composiciones de acuerdo con la invención presentan preferentemente restos  $R^1$  a  $R^6$  que son iguales.

5

En otra forma de realización preferente de la invención, los restos  $R^1$  a  $R^6$  se corresponden con isopropilo.

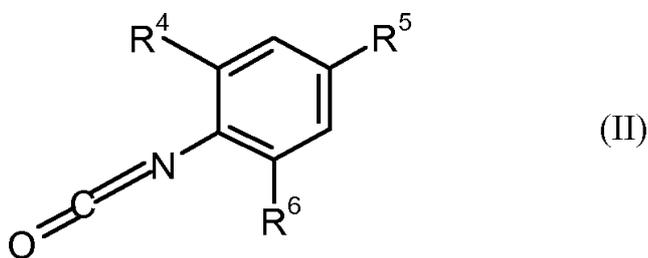
El marco de la invención abarca todas las definiciones de restos, índices, parámetros y explicaciones que se han mencionado anteriormente e indicados a continuación en general o mencionados en intervalos preferentes entre sí, es decir, también entre los respectivos intervalos e intervalos preferentes en una combinación discrecional.

10

Los compuestos de Fórmula (I) son estables en almacenamiento, son líquidos a temperatura ambiente y se caracterizan por una excelente capacidad de dosificación. Los mismos tienen a 25 °C preferentemente viscosidades de menos 2000 mPas, de forma particularmente de menos de 1000 mPas.

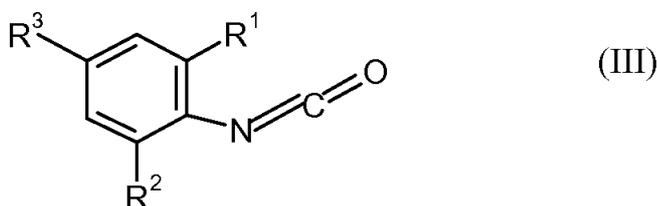
15

Estas carbodiimidias se pueden preparar mediante la carbodiimidación de bencenoisocianatos trisustituidos de Fórmula (II)



20

y



25

en la que  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $R^4$  y  $R^6$  independientemente entre sí son alquilo  $C_3$ - $C_6$

y  $R^3$  y  $R^5$  independientemente entre sí se corresponden con alquilo  $C_1$ - $C_3$ ,

30

con escisión de dióxido de carbono a temperaturas de 40 °C a 200 °C en presencia de catalizadores y dado el caso disolvente.

En el caso de los bencenoisocianatos trisustituidos se trata preferentemente de 2,4,6-triisopropilfenilisocianato, 2,6-diisopropil-4-etilfenilisocianato y 2,6-diisopropil-4-metilfenilisocianato. Las bencenoaminas trisustituidas necesarias para su preparación se pueden preparar, tal como sabe el experto, a través de una alquilación de Friedel-Crafts de anilina con el correspondiente alqueno, haloalcano, haloalquenobenceno y/o halocicloalcano.

35

A continuación, los mismos se hacen reaccionar con fosgeno hasta dar el correspondiente bencenoisocianato trisustituido.

40

A este respecto, la carbodiimidación se realiza preferentemente de acuerdo con los procedimientos descritos en Angew. Chem. 93, pág. 855 - 866 (1981) o el documento DE-A-11 30 594 o Tetrahedron Letters 48 (2007), pág. 6002 - 6004.

Como catalizadores para la preparación de los compuestos de Fórmula (I) se prefieren en una forma de realización de la invención bases fuertes o compuestos de fósforo. Preferentemente se usan óxido de fosfoleno, fosfolidinas u óxidos de fosfolina así como los correspondientes sulfuros. Además, como catalizadores se pueden usar aminas terciarias, compuestos de metal que reaccionan de forma básica, óxidos o hidróxidos, alcoholatos o fenolatos de metal alcalino o alcalinotérreo, sales de metal de ácido carboxílico y compuestos organometálicos no básicos.

45

50

La carbodiimidación se puede llevar a cabo tanto en sustancia como en un disolvente. Asimismo es posible iniciar en primer lugar la carbodiimidación en sustancia y completar la misma a continuación después de la adición de un

disolvente. Como disolventes se pueden emplear, por ejemplo, bencinas, benceno y/o alquilbencenos.

Como disolvente se pueden emplear, por ejemplo, bencinas, benceno y/o alquilbencenos.

5 Preferentemente, las carbodiimidas que se deben emplear en el procedimiento de acuerdo con la invención se purifican antes de su empleo. La purificación de los productos en bruto se puede realizar tanto mediante destilación como mediante extracción. Como disolventes adecuados para la purificación se pueden emplear, por ejemplo, alcoholes, cetonas, éteres o ésteres.

10 Asimismo es posible también la preparación de las carbodiimidas que se deben emplear en el procedimiento de acuerdo con la invención a partir de anilinas trisustituidas mediante reacción con CS<sub>2</sub> hasta dar el derivado de tiourea y posterior reacción en soluciones de hipoclorito básicas hasta dar la carbodiimida o según el procedimiento descrito en el documento EP 0597382 A.

15 En el caso de los polioles en el sentido de la invención se trata de compuestos de cadena larga que presentan preferentemente un peso molecular en (g/mol) de hasta 2000, preferentemente entre 1000-2000 y de forma particularmente preferente entre 500-1000.

20 A este respecto, el término poliol en el sentido de la invención comprende tanto dioles de cadena larga como trioles al igual que compuestos con más de tres grupos de hidroxilo por molécula. Es particularmente preferente el uso de trioles.

25 Son polioles preferentes poliolésteres y/o polioleterésteres que están presentes en forma líquida a temperaturas de 30-80 °C.

Es ventajoso que el poliol presente un número de OH de hasta 200, preferentemente entre 20 y 150 y de forma particularmente preferente entre 50 y 115. En particular, son adecuados los poliolésteres, los productos de reacción de distintos polioles con ácidos dicarboxílicos aromáticos o alifáticos y/o polímeros de lactona.

30 En este caso se prefieren ácidos dicarboxílicos aromáticos que se pueden usar para la formación de poliolésteres adecuados. En este caso son particularmente preferentemente ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, anhídrido de ácido ftálico así como compuestos de ácido compuestos de ácido dicarboxílico sustituidos con núcleo de benceno.

35 Como ácidos dicarboxílicos alifáticos se prefieren aquellos que se pueden usar para la formación de poliolésteres adecuados, de forma particularmente preferente ácido sebácico, ácido adípico y ácido glutárico.

40 Como polímeros de lactonas se prefieren aquellos que se puedan usar para la formación de poliolésteres adecuados, de forma particularmente preferente policaprolactona.

Tanto en el caso de los ácidos dicarboxílicos como en el caso de los polímeros de lactonas se trata de sustancias disponibles en el mercado.

45 También son particularmente preferentes aquellos polioles que se puedan usar para la formación de poliolésteres adecuados, de forma muy particularmente preferente etilenglicol, butanodiol, neopentilglicol, hexanodiol, propilenglicol, dipropilenglicol, dietilenglicol y ciclohexanodimetanol.

En otra forma de realización preferente de la invención se trata en el caso de los polioles de polioleterésteres.

50 Para esto se prefieren los productos de reacción de distintos polioles que se han mencionado anteriormente con ácidos dicarboxílicos aromáticos o alifáticos y/o polímeros de lactonas (por ejemplo policaprolactona).

55 En el caso de los polioles empleados en el sentido de la invención se trata normalmente de compuestos disponibles en el mercado que se pueden obtener en la empresa Bayer MaterialScience AG con el nombre comercial Baycoll® o Desmophen®.

En otra forma de realización de la invención, la composición contiene adicionalmente al menos un diisocianato.

60 Como diisocianato se prefieren diisocianatos aromáticos y alifáticos. Se prefieren particularmente tolueno-2,4-diisocianato, tolueno-2,6-diisocianato, fenilendiisocianato, 4,4-difenilmetanodiisocianato, metilen-bis(4-fenilisocinato), naftalen-1,5-diisocianato, tetrametilen-1,4-diisocianato y/o hexametilen-1,6-diisocianato, de forma muy particularmente preferente tolueno-2,4-diisocianato y tolueno-2,6-diisocianato.

65 En otra forma de realización de la invención, la composición contiene adicionalmente al menos una diamina y/o un diol.

Como diaminas que se emplean como prolongadores de cadena se prefieren, 2-metilpropil-3,5-diamino-4-clorobenzoato, bis-(4,4'-amino-3-clorofenil)-metano, 3,5-dimetiltio-2,4-toluilendiamina, 3,5-dimetiltio-2,4-toluilendiamina, 3,5-dietil-2,4-toluilendiamina, 3,5-dietil-2,6-toluilendiamina, 4,4'-metilen-bis-(3-cloro-2,6-dietilanilina) y 1,3-propandiol-bis(4-aminobenzoato).

5 En el caso de las diaminas o los dioles empleados para la prolongación de cadena en el sentido de la invención, se trata de compuestos disponibles en mercado que se pueden obtener en la empresa Rheinchemie Rheinau GmbH con el nombre comercial Addolink®.

10 Como dioles para la prolongación de cadenas se prefieren dioles de cadena corta con una masa molar menor de 200 g/mol, preferentemente butanodiol-1,4 o incluso hexanodiol-1,6 y/o hidroquinon-bis(2-hidroxietil)éter (HQEE).

En el caso de los dioles empleados en el sentido de la invención se trata de compuestos disponibles en el mercado que se pueden obtener, entre otros, en la empresa Rheinchemie Rheinau GmbH con el nombre comercial Addolink®.

15 La relación de carbodiimida a poliol asciende preferentemente a 0,1-5, de forma particularmente preferente a 1-3 partes en peso en 100 partes en peso de poliol.

20 La relación de diisocianato a poliol asciende preferentemente a de 20 a 50 para 100 partes en peso, de forma particularmente preferente de 25 a 35 para 100 partes en peso.

En los casos en los que la composición aparte de poliol y la carbodiimida así como diisocianato contiene adicionalmente al menos una diamina y/o diol, la cantidad de diamina y/o diol asciende al 5-30 % en peso en relación con la composición.

25 En los casos en los que la composición aparte de poliol y la carbodiimida así como diisocianato contiene adicionalmente al menos un catalizador, la cantidad de catalizador asciende al 0,01-1 % en peso en relación con la composición.

30 Como catalizadores se emplean preferentemente dilaurato de dibutilestaño o trietilendiamina en dipropilenglicol.

En el caso de los catalizadores empleados en el sentido de la invención se trata de compuestos disponibles en el mercado que se pueden obtener en la empresa Rheinchemie Rheinau GmbH con el nombre comercial Addocat®.

35 Además, el objetivo de la presente invención es la preparación de la composición de acuerdo con la invención, según lo cual se dispone el poliol y se introduce mediante agitación la carbodiimida líquida según la Fórmula (I) o una mezcla de carbodiimida según la Fórmula (I).

40 En los casos en los que la mezcla de acuerdo con la invención contiene adicionalmente todavía diisocianato, el mismo se introduce mediante agitación en la composición de poliol y al menos una carbodiimida según la Fórmula (I) a temperaturas entre 80 y 130 °C. El polímero producido en la reacción de poliadición que tiene lugar entonces es asimismo objeto de la invención.

45 Además es objeto de la presente invención el polímero obtenible a partir de la reacción de al menos un poliol y al menos una carbodiimida según la Fórmula (I) con un diisocianato a temperaturas entre 80 y 130 °C.

La relación de diisocianato a poliol asciende preferentemente a de 20 a 50 para 100 partes en peso, de forma particularmente preferente de 25 a 35 para 100 partes en peso.

50 Como diisocianatos se prefieren los diisocianatos aromáticos y alifáticos que se han mencionado anteriormente. Son particularmente preferentes tolueno-2,4-diisocianato, tolueno-2,6-diisocianato, fenilenodiisocianato, 4,4-difenilmetanodiisocianato, Metilen-bis(4-fenilisocinat), naftalen-1,5-diisocianato, tetrametilen-1,4-diisocianato y/o hexametilen-1,6-diisocianato, de forma muy particularmente preferente, tolueno-2,4-diisocianato y tolueno-2,6-diisocianato.

55 En los casos en los que la mezcla de acuerdo con la invención aparte del diisocianato contiene adicionalmente todavía una amina y/o un diol, el mismo se introduce mediante agitación en la composición de poliol y al menos una carbodiimida según la Fórmula (I) y diisocianato a temperaturas entre 40 y 100 °C.

60 En los casos en los que la mezcla de acuerdo con la invención aparte del diisocianato y la amina y/o el diol contiene adicionalmente todavía al menos un catalizador, el mismo se premezcla en primer lugar con el diol y se introduce mediante agitación de la composición de poliol y al menos una carbodiimida según la Fórmula (I) y diisocianato a temperaturas entre 40 y 100 °C.

65 Como alternativa a esto se puede preparar la preparación de las composiciones de acuerdo con la invención también según el denominado procedimiento de one-shot (una etapa). Este procedimiento descrito, por ejemplo, en

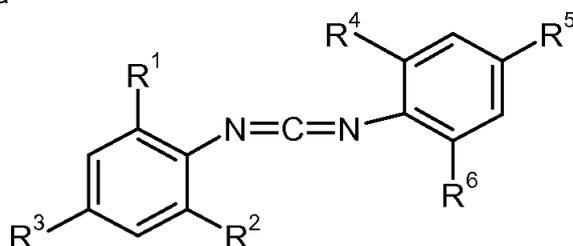
G. Oertels Kunststoff Handbuch 7, en la página 26, se pueden aplicar de forma análoga con las carbodiimidias de acuerdo con la invención.

- Además, es objeto de la presente invención el uso de las composiciones de acuerdo con la invención en poliuretanos termoplásticos (TPU), elastómeros de poliuretano, adhesivos de PU, resinas de moldeo de PU o espumas de PU como protección contra la degradación hidrolítica.

Los siguientes ejemplos sirven para explicar la invención sin tener a este respecto un efecto limitante.

#### 10 Ejemplos de realización

- Se sometió a ensayo una carbodiimida polimérica a base de tetrametilxililendiisocianato obtenible con la denominación Stabaxol® P 200 así como una carbodiimida monomérica sólida (bis-2,6-diisopropilfenil-carbodiimida) obtenible con la denominación Stabaxol® I de la empresa Rhein Chemi Rheinau GmbH en comparación con una carbodiimida (CDI I) de Fórmula



correspondiéndose los restos R<sup>1</sup> a R<sup>6</sup> con isopropilo, en polioléster de tipo Desmophen® 2001 KS de la empresa Bayer MaterialScience AG.

20

#### Preparación de la carbodiimida empleada en la composición de acuerdo con la invención

- En un matraz esmerilado plano de 500 ml, calentado y cargado con nitrógeno, bajo corriente de nitrógeno se dispusieron 400 g de 2,4,6-triisopropilfenilisocianato y se calentaron hasta 140 °C. Después de la adición de 400 mg de óxido de 1-metil-fosfoleno se calentó la mezcla de reacción en el plazo de 5 horas hasta 160 °C. Después se hizo reaccionar posteriormente a 160 °C hasta que se hubo alcanzado un contenido de NCO de < 1 % (se corresponde con una conversión de > 95 %). El producto en bruto obtenido de este modo se purificó mediante destilación. El producto obtenido representaba un líquido amarillo claro con la viscosidad de 700 mPas a 25 °C.

#### 30 Estabilidad térmica

- Para examinar la estabilidad térmica se llevaron a cabo análisis termogravimétricos con un equipo de medición TGA de la empresa Mettler Toledo (TGA/SDTA851). Para esto, por 10-15 mg de muestra con nitrógeno con un incremento de temperatura de 30 a 600 °C y se analizó a una velocidad de calentamiento de 10 °C/min. Se valoró la temperatura en °C al alcanzar una pérdida de peso del 5 % [T(5 %)].

35

En la Tabla 1 se representan los resultados:

Carbodiimida	T(5 %) de carbodiimida [°C]
Stabaxol® I (V)	200
Stabaxol® P 200 (V)	270
CDI I (inv.)	260
V = ejemplo comparativo, inv. = de acuerdo con la invención	

#### 40 Reducción de índice de acidez en polioléster

Como es sabido, el efecto de un agente de protección frente a la hidrólisis a base de carbodiimidias impedidas estéricamente se puede comprobar en poliolésteres líquidos mediante la reducción del índice de acidez.

- La reducción del índice de la acidez en la composición de acuerdo con la invención se comprobó con el uso del CDI I en comparación con el Stabaxol I y Stabaxol P 200 que se han mencionado anteriormente en el polioléster Desmophen® 2001 KS de Bayer MaterialScience AG.

- Para esto, a 80 °C se introdujo mediante agitación el 1 % en peso de las carbodiimidias que se han mencionado anteriormente en polioléster con un índice de acidez medido de aproximadamente 0,9 mg de KOH/g y se midió de forma regular el índice de acidez.

50

En la Tabla 2 se representan los resultados:

Carbodiimida en Desmophen 2001 KS	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 0 min	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 30 min	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 60 min	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 120 min	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 120 min	Índice de acidez [mg de KOH/g] después de 480 min
CDI I (inv.)	0,86	0,51	0,27	0,09	0,00	
Stabaxol® I (V)	0,92	0,67	0,45	0,26	0,12	0,04
Stabaxol® P 200 (V)	0,87	0,69	0,55	0,42	0,35	0,28

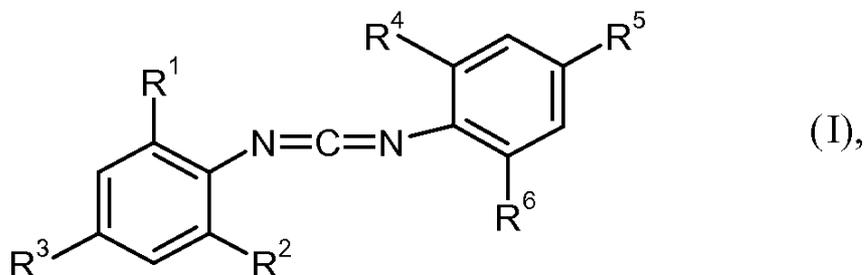
V = ejemplo comparativo, inv. = de acuerdo con la invención

5 Los resultados muestran que el ácido en la composición de acuerdo con la invención de poliéster/carbodiimida se degrada, sorprendentemente, de forma clara más rápidamente que en el caso de las composiciones que contienen Stabaxol® I o Stabaxol® P 200. Al mismo tiempo, la carbodiimida de la composición de acuerdo con la invención muestra una excelente estabilidad térmica, que hasta ahora era conocida solo en el caso de las carbodiimidas poliméricas menos reactivas.

## REIVINDICACIONES

1. Composición que contiene

- 5 - al menos un poliol y  
- al menos una carbodiimida, preferentemente líquida, de Fórmula (I)



10 en la que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>6</sup> independientemente entre sí son alquilo C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>  
y R<sup>3</sup> y R<sup>5</sup> independientemente entre sí se corresponden con alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>, y

15 - al menos un diisocianato, asciendo la relación de diisocianato a poliol a 20-50 para 100 partes en peso, de forma particularmente preferente de 25 a 35 para 100 partes en peso.

2. Composición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** los restos R<sup>1</sup> a R<sup>6</sup> dentro de la molécula son iguales.

3. Composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** los restos R<sup>1</sup> a R<sup>6</sup> son isopropilo.

4. Composición de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** la carbodiimida es líquida a temperatura ambiente.

5. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** en el caso de las carbodiimidias se trata de mezclas de varias carbodiimidias de Fórmula (I).

6. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** en el caso del poliol se trata de poliolésteres y/o polieterésteres.

7. Composición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** en el caso del poliol se trata de poliolésteres y/o polioleterésteres líquidos a temperaturas de 30-80 °C.

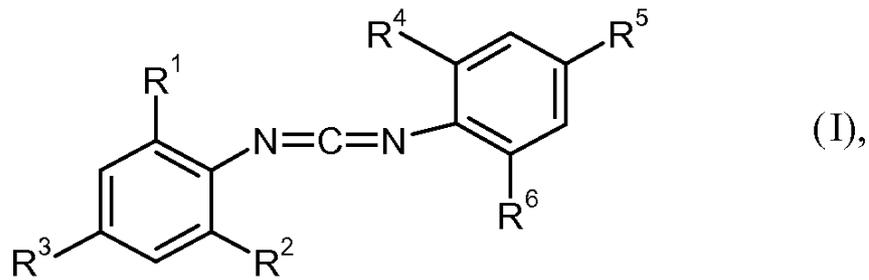
8. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** contiene al menos un catalizador.

9. Composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** contiene adicionalmente al menos una diamina y/o un diol de cadena corta con una masa molar menor de 200 g/mol.

10. Procedimiento para la preparación de una composición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** se dispone el poliol y se introduce mediante agitación o se dosifica la carbodiimida líquida de acuerdo con la Fórmula (I) o una mezcla de carbodiimidias líquidas de acuerdo con la Fórmula (I).

11. Procedimiento para la preparación de una composición de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** en la composición de poliol y al menos una carbodiimida según la Fórmula (I) y diisocianato se introduce mediante agitación a temperaturas entre 80 y 130 °C.

12. Polímero, obtenible mediante reacción de al menos un polioléster y al menos una carbodiimida, preferentemente al menos una carbodiimida líquida de Fórmula (I)



- 5 en la que R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> y R<sup>6</sup> independientemente entre sí son alquilo C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> y R<sup>3</sup> y R<sup>5</sup> independientemente entre sí se corresponden con alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> con un diisocianato, ascendiendo la relación de diisocianato a polioli a 20-50 para 100 partes en peso, de forma particularmente preferente de 25 a 35 para 100 partes en peso, a temperaturas entre 80 y 130 °C.
- 10 13. Procedimiento para la preparación de una composición de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** el catalizador se premezcla en primer lugar con la diamina y/o el diol de cadena corta con una masa molar menor de 200 g/mol y se introduce mediante agitación en la composición de polioli y al menos una carbodiimida, preferentemente una carbodiimida líquida, según la Fórmula (I) y el diisocianato, ascendiendo la relación de diisocianato a polioli a 20-50 para 100 partes en peso, de forma particularmente preferente de 25 a 35 para 100 partes en peso, a temperaturas entre 40 y 100 °C.
- 15 14. Uso de la composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 en poliuretanos termoplásticos.
15. Uso de la composición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 en elastómeros de PU, adhesivos, resinas de moldeo o espumas de PU.