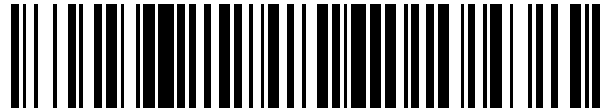


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 479**

51 Int. Cl.:

C08G 63/181 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.10.2015 PCT/EP2015/075235**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016 WO16066791**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2015 E 15787222 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3212691**

54 Título: **Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles**

30 Prioridad:

30.10.2014 EP 14191153

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

04.06.2019

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
Carl-Bosch-Strasse 38
67056 Ludwigshafen am Rhein, DE**

72 Inventor/es:

**COHEN, KATHRIN y
MENON, SINDHU**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 715 479 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

Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles

La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de poliesterpolioles así como a los poliesterpolioles que pueden obtenerse según el procedimiento.

- 5 Los poliesterpolioles (también denominados poliesteralcoholes o PESOL) se emplean en diferentes ámbitos de la técnica, en particular en cambio para la preparación de espumas de poliuretano (PU).

Para el uso de los PESOL para la preparación de espumas de PU, por ejemplo espumas duras de PU, es deseable que los PESOL presenten un índice de acidez relativamente bajo. Un índice de acidez inferior o igual a 2 mg de KOH/g o preferentemente 1 mg de KOH/g se pretende por regla general.

- 10 Un índice de acidez demasiado alto del PESOL puede llevar en concreto a la hidrólisis de la espuma de PU.

Además, por el momento se examinan alternativas para las materias primas a base de petróleo, también como base para plásticos tales como por ejemplo poliuretano. Debido a la limitación de los recursos fósiles se han puesto en el foco cada vez más materias primas (renovables) a de base biológica.

- 15 El uso de materias primas de base biológica para la síntesis de polímeros es una tendencia emergente en la industria química. Estas materias primas biorrenovables pueden producirse normalmente a partir de hidratos de carbono o aceites naturales. Mediante la reacción de glicosa para dar 5-hidroximetilfural (HMF) se obtiene un producto químico de plataforma, que puede hacerse reaccionar adicionalmente para dar muchos derivados, por ejemplo para dar ácido furanodicarboxílico y tetrahidrobishidroximetilfurano (THFdiol).

- 20 Por lo tanto, el ácido furanodicarboxílico es un compuesto que puede obtenerse a partir de fuentes (renovables) de base biológica.

Sería deseable poder emplear ácido furanodicarboxílico como materia prima de base biológica también para la preparación de PESOL, que después pueden procesarse adicionalmente para dar espumas de PU, en particular espumas duras de PU.

- 25 La reacción de ácido furanodicarboxílico para dar poliéster-poliolalcoholes (PESOL) es ya conocida en la bibliografía y se describe en algunas patentes, por ejemplo en los documentos WO2012/005648, WO2012/005647, WO2012/005645, WO2013/109834. Los productos a base de ácido furanodicarboxílico (FDCA) se prepararon en estas patentes en la mayoría de los casos en procedimientos de una sola etapa o con el uso de agentes de arrastre tales como xileno. En este sentido pudieron obtenerse no obstante solo productos con índices de acidez superiores a 1,5 mg de KOH/g. La preparación de resinas alquídicas a partir de ácido furánico o un éster o haluro de ácido furánico, polioles y otros componentes de ácido y alcohol en dos o tres etapas se describe en el documento
30 WO2012/005645. En este proceso de preparación se añade asimismo un agente de arrastre tal como xileno para la eliminación del agua de condensación.

- 35 Los procedimientos conocidos hasta el momento, de una sola etapa o a base de disolvente mencionados anteriormente, para la preparación de poliesterpolioles con el uso de ácido furanodicarboxílico, proporcionan por lo tanto productos con índices de acidez relativamente altos (por regla general superiores a 1,5 mg de KOH/g), lo que impide el empleo de los poliesterpolioles obtenidos para la preparación de espumas de PU.

- 40 Por lo tanto, el objetivo consistía en proporcionar un procedimiento para la preparación de poliesterpolioles con el uso de ácido furanodicarboxílico, que proporciona productos con un índice de acidez lo más bajo posible - preferentemente inferior a 1 mg de KOH/g o más preferentemente inferior a 0,8 mg de KOH/g. Además, por motivos de la economía del procedimiento, se prescindirá de disolventes orgánicos adicionales, en particular de disolventes orgánicos de alto punto de ebullición tales como xileno.

- 45 Este objetivo pudo resolverse ahora sorprendentemente mediante un procedimiento de síntesis sin disolvente, de dos etapas, haciéndose reaccionar en primer lugar al menos un ácido dicarboxílico o su anhídrido con al menos un diol a una temperatura relativamente alta y eliminándose el agua de reacción en su mayor parte, y solo entonces se añade a una temperatura más baja el ácido furanodicarboxílico y después de aumentar la temperatura se hace reaccionar con la mezcla de reacción.

Un objeto de la presente invención es por lo tanto un procedimiento para la preparación de poliesterpolioles mediante reacción de al menos un ácido dicarboxílico DC o al menos un anhídrido de ácido dicarboxílico DCA así como ácido furanodicarboxílico con al menos un alcohol al menos difuncional A, en el que

- en una primera etapa (1) los ácidos dicarboxílicos DC o anhídridos de ácido dicarboxílico DCA se hacen reaccionar con los alcoholes al menos difuncionales A con eliminación del agua de condensación a una temperatura en el intervalo de 100 a 300 °C, hasta que se ha eliminado al menos el 80 % en peso del agua de condensación, con respecto a la cantidad total del agua que puede generarse mediante condensación de los reactivos, en donde la cantidad del agua de condensación se determina por medio del agua eliminada por destilación del recipiente de reacción, y en donde el ácido dicarboxílico DC no es ácido furanodicarboxílico, y
- en una segunda etapa (2a), después de que la mezcla de reacción ha alcanzado una temperatura en el intervalo de 50 a 150 °C, se añade ácido furanodicarboxílico y a continuación
- en una etapa siguiente (2b) la mezcla de reacción se hace reaccionar adicionalmente a una temperatura en el intervalo de 150 a 300 °C, hasta que se ha alcanzado un índice de acidez inferior o igual a 1 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,8 mg de KOH/g, en donde en ninguna etapa de procedimiento se usa un disolvente orgánico adicional.

El dato de la eliminación de al menos el 80 % en peso del agua de condensación se refiere a este respecto a la cantidad total del agua que puede generarse mediante condensación de los reactivos. La cantidad del agua de condensación se determina por medio del agua eliminada por destilación del recipiente de reacción.

El dato de que de acuerdo con la invención en ninguna etapa de procedimiento se usa un disolvente orgánico adicional, significa que, además de los reactivos, que eventualmente pueden considerarse como disolventes, no se usa ningún disolvente.

Otros objetos de la presente invención son también un poliesterpoliol, que puede prepararse según el procedimiento de acuerdo con la invención, así como el uso del poliesterpoliol de acuerdo con la invención o que puede prepararse según el procedimiento de acuerdo con la invención para la preparación de espumas de poliuretano, preferentemente espumas duras de poliuretano, mediante reacción con al menos un isocianato al menos difuncional y opcionalmente con al menos un agente espumante.

En el contexto de la presente invención, la expresión "alcohol difuncional" significa un compuesto con dos funcionalidades alcohol libres (es decir, reactivas).

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la reacción en la etapa (2b) se realiza hasta un índice de acidez inferior o igual a 0,7 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,3 mg de KOH/g.

Para la determinación del índice de acidez, en el procedimiento de acuerdo con la invención, por regla general, se toman muestras de la mezcla de reacción cada dos a tres horas.

En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la temperatura en la primera etapa (1) se encuentra en el intervalo de 150 a 250 °C, preferentemente en el intervalo de 160 a 220 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 170 a 190 °C.

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la temperatura en la etapa (2a) se encuentra en el intervalo de 80 a 120 °C, preferentemente en el intervalo de 90 a 110 °C.

En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, la temperatura en la etapa (2b) se encuentra en el intervalo de 160 a 280 °C, preferentemente en el intervalo de 170 a 240 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 190 a 210 °C.

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los ácidos dicarboxílicos DC se seleccionan del grupo que consiste en ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos.

En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, se usa solo un ácido dicarboxílico DC. Preferentemente, este ácido dicarboxílico DC es ácido adípico.

Todos los anhídridos de ácido dicarboxílico DCA se seleccionan del grupo que consiste en anhídrido de ácido ftálico.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención no se emplea ningún ácido graso.

En otra forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención no se emplea ningún ácido monocarboxílico.

El ácido dicarboxílico no es ácido furanodicarboxílico.

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en alcoholes difuncionales alifáticos y aromáticos.

5 En otra forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en alcoholes difuncionales alifáticos.

En una forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en dietilenglicol (DEG), metiletilglicol (MEG), 2-metil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, neopentilglicol, trimetilolpropano, polieterpolioles.

10 En otra forma de realización preferida del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en DEG, MEG, polieterpolioles.

En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en DEG.

15 En una forma de realización del procedimiento de acuerdo con la invención, el porcentaje del ácido furanodicarboxílico asciende a del 5 al 45 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso, con respecto a la preparación total.

20 El índice de OH del producto de PESOL obtenido se encuentra por regla general entre 50 y 300 mg de KOH/g. Productos preferidos presentan índices de OH entre 150 y 300 mg de KOH/g, de manera especialmente preferente de 160 a 300 mg de KOH/g.

El producto obtenido a partir del procedimiento de acuerdo con la invención es, por regla general, líquido a 25 °C. Con "líquido" quiere decirse en particular una viscosidad a 25 °C de 1 a 40000 mPas. Por regla general, el producto de acuerdo con la invención a 75 °C presenta una viscosidad inferior o igual a 40000 mPas, preferentemente inferior o igual a 15000 mPas.

25 Tal como ya se menciona anteriormente, es en concreto también un objeto de la presente invención un poliesterpoliol que puede prepararse según el procedimiento de acuerdo con la invención.

30 Este poliesterpoliol presenta un índice de acidez inferior o igual a 1 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,8 mg de KOH/g. Preferentemente, el poliesterpoliol presenta también un índice de OH entre 50 y 300 mg de KOH/g, de manera especialmente preferente entre 150 y 300 mg de KOH/g y de manera muy especialmente preferente de 160 a 300 mg de KOH/g.

El poliesterpoliol de acuerdo con la invención preferentemente es líquido a 25 °C y/o presenta a 75 °C una viscosidad inferior o igual a 40000 mPas, de manera especialmente preferente inferior o igual a 15000 mPas.

35 En el caso del poliesterpoliol de acuerdo con la invención se trata de un PESOL, que contiene elementos constructivos que proceden de ácido furanodicarboxílico. Preferentemente, el porcentaje de las unidades derivadas del ácido furanodicarboxílico es del 5 al 45 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso, con respecto al peso total del PESOL.

40 La presente invención se refiere por lo tanto, en una forma de realización preferida, también a un poliesterpoliol que contiene del 5 al 45 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso, de unidades derivadas de ácido furanodicarboxílico, con respecto al peso total del PESOL, con un índice de acidez inferior o igual a 1 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,8 mg de KOH/g, y un índice de OH entre 50 y 300 mg de KOH/g, de manera especialmente preferente entre 150 y 300 mg de KOH/g y de manera muy especialmente preferente de 160 a 300 mg de KOH/g, siendo el poliesterpoliol preferentemente líquido a 25 °C.

La presente invención se ilustrará ahora por medio de los siguientes ejemplos. En este sentido, los ejemplos sirven para fines meramente ilustrativos y no limitarán en ningún caso el alcance de la invención y de las reivindicaciones.

45 Métodos:

Determinación de la viscosidad:

La viscosidad de los polioles se determinó, siempre que no se indique lo contrario a 25 °C, de acuerdo con la norma DIN EN ISO 3219 (edición de 01/10/1994) con un viscosímetro rotativo Rheotec RC 20 con el uso del husillo CC 25 DIN (diámetro de husillo: 12,5 mm; diámetro interno del cilindro de medición: 13,56 mm) a una velocidad de cizalladura de 50 1/s.

5 Medición del índice de hidroxilo:

Los índices de hidroxilo se determinaron según el método DIN 53240 de anhídrido de ácido ftálico (edición: 01/12/1971) y se indicó en mg de KOH/g.

Medición del índice de acidez:

10 El índice de acidez se determinó según la norma DIN EN 1241 (edición: 01/05/1998) y está indicado en mg de KOH/g.

Ejemplos

Ejemplo 1)

15 A un matraz de cuello redondo de 2000 ml provisto de termómetro, entrada de nitrógeno, agitador y manto calefactor se agregan en primer lugar 619,7 g de ácido adípico y 563,6 g de 2-metil-1,3-propanodiol. De la mezcla se retira por destilación de manera continua el agua de reacción generada. Después de que se recogieran 105 g del destilado, se enfría la mezcla hasta 100 °C y se agregan 220,5 g de ácido furanodicarboxílico. La mezcla se condensa a continuación de nuevo a 200 °C, hasta que se obtiene un producto con un índice de acidez <1,0 mg de KOH/g (cada dos a tres horas se extrajeron muestras de la mezcla de reacción para la determinación del índice de acidez). El tiempo de reacción total ascendió a 19 h.

20 El polímero obtenido presenta las siguientes propiedades:

índice de acidez: 0,163 mg de KOH/g
índice de hidroxilo: 60,23 mg de KOH/g
viscosidad a 75 °C: 2352 mPas

Ejemplo 2)

25 En un matraz de cuello redondo de 3000 ml provisto de termómetro, entrada de nitrógeno, agitador y manto calefactor se disponen 573,6 g de anhídrido de ácido ftálico y 1531,3 g de dietilenglicol, se calienta hasta 180 °C y el destilado generado se retira por destilación de manera continua (30 g de destilado). A continuación se enfría la mezcla hasta 100 °C y se agregan 604,5 g de ácido furanodicarboxílico. La mezcla se condensa a continuación adicionalmente a 200 °C, hasta que se genera un producto con un índice de acidez <1,0 mg de KOH/g (cada dos a tres horas se extraen muestras de la mezcla de reacción para la determinación del índice de acidez). El tiempo de reacción total ascendió a 12 h.

El polímero obtenido presenta las siguientes propiedades:

35 índice de acidez: 0,69 mg de KOH/g
índice de hidroxilo: 293,3 mg de KOH/g
viscosidad a 25 °C: 10100 mPas

Ejemplo 3)

40 A un matraz de cuello redondo de 500 ml provisto de termómetro, entrada de nitrógeno, agitador y manto calefactor se añaden 189,6 g de ácido adípico y 297,5 g de 1,4-ciclohexanodimetanol (mezcla isomérica) y se calienta hasta 180 °C. En este sentido se retiran por destilación 42,4 g (90,6 % en peso) de destilado acuoso. A continuación se enfría la mezcla hasta 100 °C y se agregan 67,5 de ácido furanodicarboxílico. La mezcla se condensa adicionalmente a 200 °C, hasta que se genera un producto con un índice de acidez <1,0 mg de KOH/g (cada dos a tres horas se extraen muestras de la mezcla de reacción para la determinación del índice de acidez). El tiempo de reacción total ascendió a 9 h.

El polímero obtenido presenta las siguientes propiedades:

45 índice de acidez: <0,1 mg de KOH/g
índice de hidroxilo: 68,5 mg de KOH/g

viscosidad a 75 °C: 37100 mPas

Ejemplo 4)

5 De manera análoga a los ejemplos previos, se disponen 159,87 g de ácido adípico, 57,11 g de trimetilolpropano y 341,08 g de neopentilglicol y se condensa a 180 °C con retirada continua del agua. Se retiraron 38,8 g (96 % en peso) del destilado y la mezcla se enfrió a continuación hasta 100 °C. Después de alcanzar esta temperatura se agregan 170,8 g de 2,5-ácido furanodicarboxílico y la mezcla se calienta de nuevo hasta 200 °C. La reacción se continuó hasta que el producto alcanzó un índice de acidez <1 mg de KOH/g (cada dos a tres horas se extraen muestras de la mezcla de reacción para la determinación del índice de acidez). El OHZ se ajustó mediante adición de 6,8 g de neopentilglicol, que reaccionó a 180 °C durante 3 h. El producto se obtuvo en el plazo de 13 h de tiempo de reacción.

El poliesterpoliol tenía los siguientes valores característicos
 índice de acidez: <0,2 mg de KOH/g
 OHZ: 118 mg de KOH/g
 viscosidad a 75 °C: 13030 mPas

Índice de acidez	<0,2 mg de KOH/g
Índice de OH	118 mg KOH/g
Karl-Fischer	0,009 %
Viscosímetro de cono-placa, 75 °C	13030 mPa*s

15

Ejemplo comparativo 1

En un matraz de cuello redondo de 500 ml provisto de termómetro, entrada de nitrógeno, agitador y manto calefactor se disponen 163,6 g de ácido adípico, 174,7 g de 2,5-ácido furanodicarboxílico y 58,4 g de ácido trimelítico y se calienta a 120 °C. Al alcanzarse la temperatura se agregan 40 ppm de tetrabutylato de titanio como catalizador. A continuación se calentó la mezcla homogénea adicionalmente hasta 180 °C y el agua de condensación generada se retiró de manera continua. Después de haber disminuido la cantidad destilada de agua, se aumentó la temperatura de reacción hasta 200 °C y se aplicó vacío. El vacío se rompió y a la mezcla se dosificaron otros 40,7 g de neopentilglicol para ajustar el OHZ. Tampoco después de 24 h de tiempo de reacción pudo alcanzarse un índice de acidez <1 mg de KOH/g (cada dos a tres horas se extraen muestras de la mezcla de reacción para la determinación del índice de acidez).

25

El producto obtenido tenía los siguientes valores característicos:

índice de acidez: 6,8 mg de KOH/g
 índice de OH 114,6 mg de KOH/g
 viscosímetro de cono-placa, 75 °C: 36720 mPa*s

30 Por medio de los datos experimentales se manifiesta que el procedimiento de dos etapas, libre de disolvente, para la preparación de un PESOL en comparación con el procedimiento de una sola etapa, da como resultado un índice de acidez del producto claramente menor.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles mediante reacción de al menos un ácido dicarboxílico DC o al menos un anhídrido de ácido dicarboxílico DCA así como ácido furanodicarboxílico con al menos un alcohol al menos difuncional A, en el que

- 5 • en una primera etapa (1) los ácidos dicarboxílicos DC o anhídridos de ácido dicarboxílico DCA se hacen reaccionar con los alcoholes al menos difuncionales A con eliminación del agua de condensación a una temperatura en el intervalo de 100 a 300 °C, hasta que se ha eliminado al menos el 80 % en peso del agua de condensación, con respecto a la cantidad total del agua que puede generarse mediante condensación de los reactivos, en donde la cantidad del agua de condensación se determina por medio del agua eliminada por destilación del recipiente de reacción, y en donde el ácido dicarboxílico DC no es ácido furanodicarboxílico, y en donde todos los anhídridos de ácido dicarboxílico DCA se seleccionan del grupo que consiste en anhídrido de ácido ftálico, y
- 10 • en una segunda etapa (2a), después de que la mezcla de reacción ha alcanzado una temperatura en el intervalo de 50 a 150 °C, se añade ácido furanodicarboxílico y a continuación
- 15 • en una etapa siguiente (2b) la mezcla de reacción se hace reaccionar adicionalmente a una temperatura en el intervalo de 150 a 300 °C, hasta que se ha alcanzado un índice de acidez inferior o igual a 1 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,8 mg de KOH/g,

en donde en ninguna etapa de procedimiento se usa un disolvente orgánico adicional.

20 2. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la reacción en la etapa (2b) se realiza hasta un índice de acidez inferior o igual a 0,7 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,3 mg de KOH/g.

3. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la temperatura en la primera etapa (1) se encuentra en el intervalo de 150 a 250 °C, preferentemente en el intervalo de 160 a 220 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 170 a 190 °C.

25 4. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la temperatura en la etapa (2a) se encuentra en el intervalo de 80 a 120 °C, preferentemente en el intervalo de 90 a 110 °C.

30 5. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la temperatura en la etapa (2b) se encuentra en el intervalo de 160 a 280 °C, preferentemente en el intervalo de 170 a 240 °C, de manera especialmente preferente en el intervalo de 190 a 210 °C.

6. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que al menos uno, preferentemente todos los ácidos dicarboxílicos DC se seleccionan del grupo que consiste en ácidos dicarboxílicos alifáticos y aromáticos.

35 7. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que al menos uno, preferentemente todos los ácidos dicarboxílicos DC se seleccionan del grupo que consiste en ácido adípico.

8. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que no se emplea ningún ácido graso.

40 9. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que no se emplea ningún ácido monocarboxílico.

10. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en alcoholes difuncionales alifáticos y aromáticos.

45 11. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en alcoholes difuncionales alifáticos.

50 12. Procedimiento para la preparación de poliesterpolioles de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en dietilenglicol (DEG), metiletilglicol (MEG), 2-metil-1,3-propanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, neopentilglicol, trimetilolpropano, polieterpolioles.

13. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en DEG, MEG, polieterepoliololes.
- 5 14. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que al menos uno, preferentemente todos los alcoholes difuncionales A se seleccionan del grupo que consiste en DEG.
15. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el índice de OH del producto se encuentra entre 50 y 300 mg de KOH/g, preferentemente entre 150 y 300 mg de KOH/g, de manera especialmente preferente de 160 a 300 mg de KOH/g.
- 10 16. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el producto es líquido a 25 °C, lo que significa una viscosidad a 25 °C de 1 a 40000 mPas.
- 15 17. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el producto a 75 °C presenta una viscosidad inferior o igual a 40000 mPas, preferentemente inferior o igual a 15000 mPas, en el que la viscosidad se determina de acuerdo con la norma DIN EN ISO 3219 (edición de 01/10/1994) con un viscosímetro rotativo Rheotec RC 20 con el uso del husillo CC 25 DIN (diámetro de husillo: 12,5 mm; diámetro interno del cilindro de medición: 13,56 mm) a una velocidad de cizalladura de 50 1/s a 25 °C.
18. Procedimiento para la preparación de poliesterpoliololes de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el porcentaje del ácido furanodicarboxílico asciende a del 5 al 45 % en peso, preferentemente del 20 al 40 % en peso, con respecto a la preparación total.
- 20 19. Poliesterpolioliol, que puede prepararse según el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 18, con un índice de acidez inferior o igual a 1 mg de KOH/g, preferentemente inferior o igual a 0,8 mg de KOH/g, y un índice de OH entre 50 y 300 mg de KOH/g, preferentemente entre 150 y 300 mg de KOH/g, de manera especialmente preferente de 160 a 300 mg de KOH/g.
- 25 20. Poliesterpolioliol de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el poliesterpolioliol es líquido a 25 °C y/o el poliesterpolioliol a 75 °C presenta una viscosidad inferior o igual a 40000 mPas, preferentemente inferior o igual a 15000 mPas, en donde la viscosidad de acuerdo con la norma DIN EN ISO 3219 (edición de 01/10/1994) se determina con un viscosímetro rotativo Rheotec RC 20 con el uso del husillo CC 25 DIN (diámetro de husillo: 12,5 mm; diámetro interno del cilindro de medición: 13,56 mm) a una velocidad de cizalladura de 50 1/s a 25 °C.