

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 663 630**

51 Int. Cl.:

C07D 317/38 (2006.01)

C08K 5/1539 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.02.2015 PCT/EP2015/053569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132080**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2015 E 15706216 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 3114116**

54 Título: **2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo, su preparación y uso**

30 Prioridad:

07.03.2014 EP 14158345

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

16.04.2018

73 Titular/es:

**CONSTRUCTION RESEARCH & TECHNOLOGY
GMBH (100.0%)
Dr.-Albert-Frank-Str. 32
83308 Trostberg, DE**

72 Inventor/es:

**PUTZIEN, SOPHIE;
WALTHER, BURKHARD y
KÖHLER, MAXIMILIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 663 630 T3

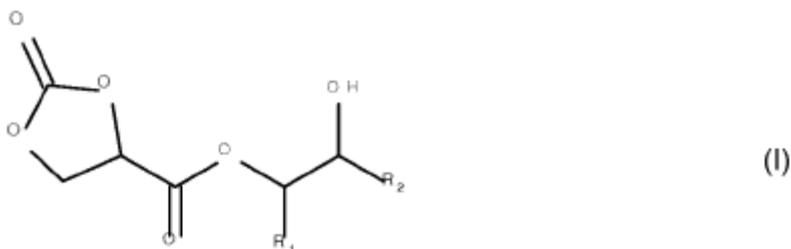
Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar 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

2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo, su preparación y uso

La presente invención se refiere a 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de fórmula (I):

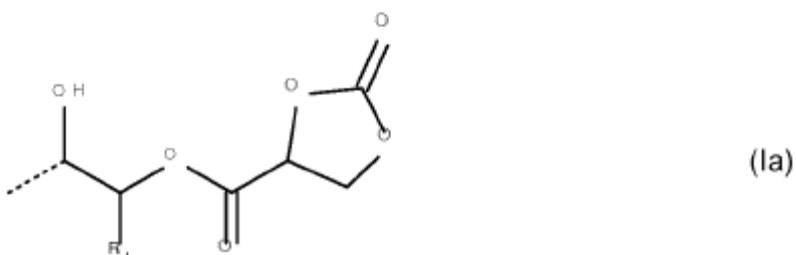
5



10

en la que uno de entre R_1 y R_2 puede ser hidrógeno, en la que R_1 y R_2 , si no es hidrógeno, y en cada caso independientemente uno del otro, se seleccionan de entre grupos alquilo C_{1-22} de cadena lineal, ramificada o cíclica, preferentemente grupos alquilo C_{1-12} , grupos arilo C_{6-12} , grupos aralquilo C_{6-18} y grupos alcarilo C_{6-18} , en la que R_1 y/o R_2 , en cada caso independientemente uno del otro, pueden comprender al menos un grupo funcional adicional, seleccionado de entre grupos hidroxilo, grupos éter, grupos éster, grupos epoxi y dobles enlaces, y en la que R_2 puede ser sustituido con hasta 10, preferentemente con 1 a 5, y en particular con 1 o 2 grupos 2-hidroxietil 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílicos adicionales de fórmula (Ia):

15



20

en la que R_1 tiene el significado anterior.

Además, la presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la invención haciendo reaccionar ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de fórmula (Ib):

25



30

con un epóxido de fórmula (Ic):

35



en la que R_1 y R_2 tienen los significados anteriores, para formar los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de fórmula (I).

Finalmente, la presente invención se refiere al uso de 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la invención para la preparación de hidroxietanos.

Los poliuretanos basados en poliisocyanatos pertenecen a la técnica anterior. Estos se usan, por ejemplo, como adhesivos, selladores, composiciones de fundición, como protección contra la corrosión y para revestimientos. La alta resistencia a ácidos, álcalis y productos químicos de las composiciones curadas obtenidas de esta manera es ventajosa. Sin embargo, los compuestos monoméricos de (poli)isocianato de bajo peso molecular son toxicológicamente inaceptables, especialmente si son fácilmente volátiles o migran.

Los sistemas de poliuretano pueden obtenerse también a partir de compuestos de carbonato cíclicos, que son toxicológicamente aceptables. De esta manera, por ejemplo, el carbonato de glicerol (4-(hidroximetil)-2-oxo-1,3-dioxolano) se usa regularmente en cosmética.

El documento WO 2011/157551 A1 describe ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico y sus ésteres según la fórmula (II):

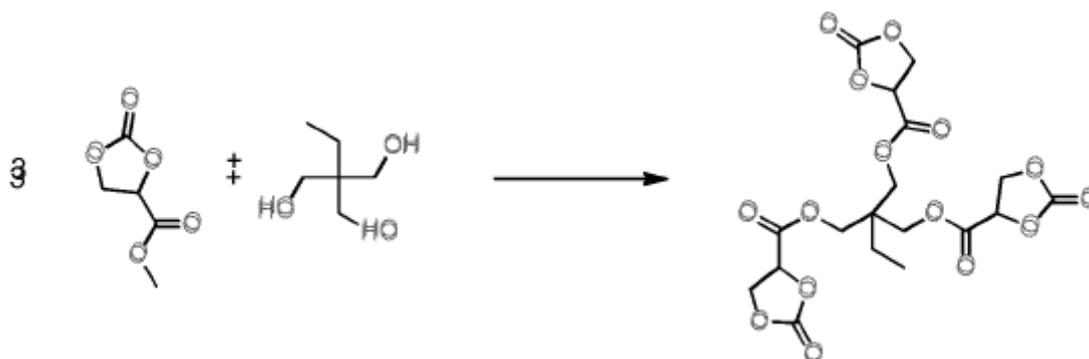


en la que R₁ representa un grupo seleccionado de entre grupos alifáticos de cadena lineal o ramificada, grupos arilo, grupos aralquilo y grupos alquilarilo, y es preferentemente metilo o etilo. Por otra parte, R₁ puede ser un radical n-valente, que puede ser sustituido con como máximo n-1 grupos 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílicos adicionales de fórmula (IIa):



Los ésteres indicados anteriormente pueden curarse con endurecedores de amina para formar hidroxietanos. Sin embargo, el documento WO 2011/157551 A1 no divulga ni sugiere los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la presente invención, ni su preparación y uso.

Los ésteres de 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico (IIa) del documento WO 2011/157551 A1 son accesibles mediante transesterificación, donde un éster de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de bajo peso molecular de fórmula (II) se transesterifica con un poliol n-valente, por ejemplo:

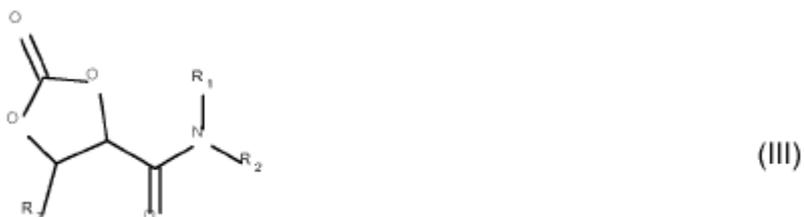


Esta reacción de transesterificación es frecuentemente tediosa, requiere catalizadores fuertes y, a veces, resultado en bajos rendimientos del producto. Además, se necesita un éster de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico, de

bajo peso molecular, caro, que requiere una síntesis complicada (véase el documento WO 2011/157551 A1, Ejemplos 1-4).

El documento WO 2012/065879 A1 divulga un procedimiento para la preparación de ésteres de ácido 2-oxo-[1,3]-dioxolan-4-carboxílico que, sin embargo, carecen de un grupo 2-hidroxiethyl.

5 El documento WO 2013/092011 A1 divulga 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxamidas de fórmula (III):



10

en la que R₁ y R₂, en cada caso independientemente uno del otro, se seleccionan de entre H, grupos alquilo C₁₋₁₂ de cadena lineal, ramificada o cíclica, grupos arilo C₆₋₁₀, grupos aralquilo C₆₋₁₂ y grupos alcarilo C₆₋₁₂ o, junto con el átomo de N al que están unidos, forman un anillo de 5 a 8 miembros, y R₃ se selecciona de entre H y grupos alquilo C₁₋₁₂ de cadena lineal, ramificada o cíclica, o R₁ y R₃ son cada uno H, y R₂ es un radical n-valente, en el que n es un número entero mayor de 1, preferentemente 2-5, en particular 2-3, que está sustituido con n-1 grupos 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxamida adicionales de fórmula (IV):

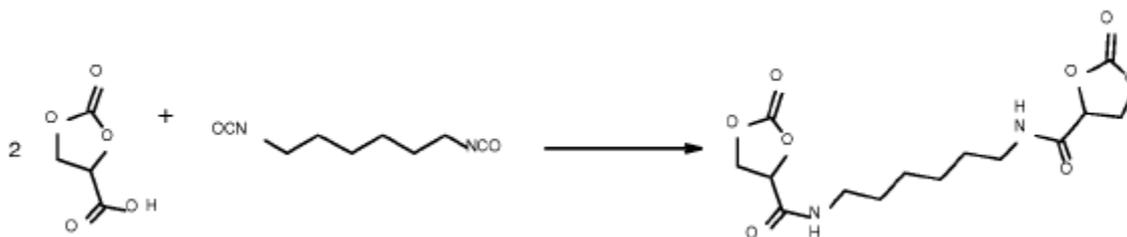
15



20

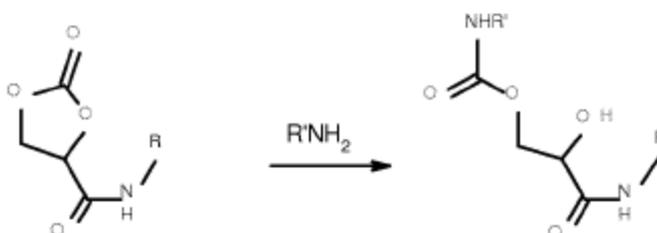
Estas 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxamidas, en las que R₂ está sustituido, son accesibles, entre otras maneras, a través de la reacción de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico con poliisocianatos, por ejemplo:

25



y puede curarse también con endurecedores de aminas para formar hidroxiuretanos, por ejemplo:

30



35

El ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico (Ib) es fácilmente accesible a través de la oxidación de carbonato de glicerol (4-(hidroximetil)-2-oxo-1,3-dioxolano), que es un producto industrial (véase el documento WO 2013/092011 A1, Ejemplos 6-8). Sin embargo, los sistemas basados en carboxamida preparados a partir de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico y poliisocianatos frecuentemente adolecen de alta viscosidad y, por lo tanto, son poco manejables y requieren algunos esfuerzos sintéticos y precauciones de seguridad y salud en el trabajo debido a la presencia de isocianatos.

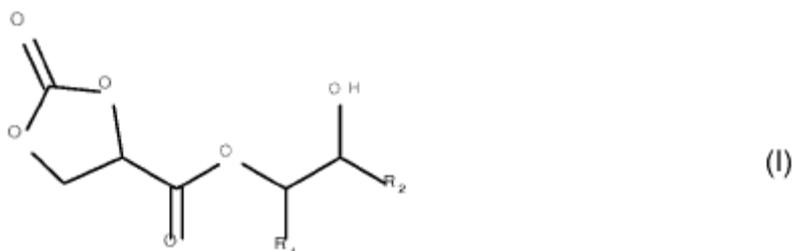
40

5 El objeto de la presente invención era esencialmente evitar al menos algunas de las desventajas de la técnica anterior, tal como se ha descrito anteriormente. En términos generales, el objetivo era proporcionar un sistema basado en 2-oxo-1,3-dioxolano que sea toxicológicamente aceptable, fácilmente accesible, altamente reactivo con endurecedores de amina y que sea adecuado como un aglutinante con funcionalidad de ciclocarbonato reticulable, preferentemente de baja viscosidad. Deberían evitarse tanto el uso de ésteres de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de bajo peso molecular como materiales de partida como el trabajo con poliisocianatos.

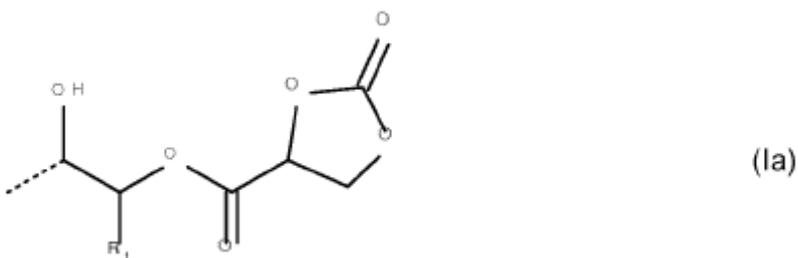
Estos objetos se han conseguido con las características de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a realizaciones preferentes.

10 Sorprendentemente, se descubrió que pueden prepararse aglutinantes con funcionalidad de ciclocarbonato reticulables adecuados en una reacción de apertura de anillo entre un epóxido y ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de fórmula (Ib) (denominado "CYCA"). Con este enfoque, cada epóxido (resina) puede convertirse fácilmente en un ciclocarbonato de 2-hidroxi-etilo (resina). Los aglutinantes resultantes tienen grupos carboxilato de 2-hidroxi-etilo químicamente estables y frecuentemente tienen baja viscosidad. Además, debido a la presencia de un grupo o unos grupos 2-hidroxi-etilo, también son bastante hidrófilos y, por lo tanto, compatibles con sustratos minerales y pueden curarse con aminas para dar hidróxipoliuretanos con buenas propiedades químicas y mecánicas.

Por lo tanto, un primer objeto de la presente invención es proporcionar 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxi-etilo de fórmula (I):



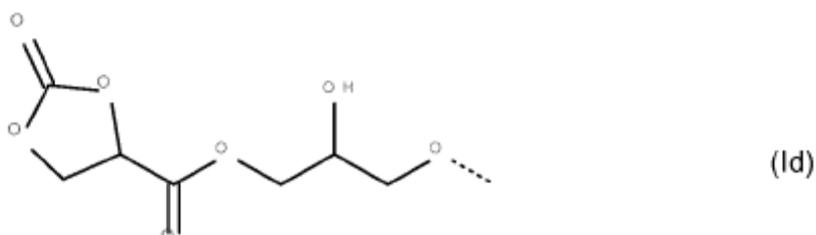
25 en la que uno de entre R_1 y R_2 puede ser hidrógeno, en la que R_1 y R_2 , si no es hidrógeno, y en cada caso independientemente uno del otro, se seleccionan de entre grupos alquilo C_{1-22} de cadena lineal, ramificada o cíclica, preferentemente grupos alquilo C_{1-12} , grupos arilo C_{6-12} , grupos aralquilo C_{6-18} y grupos alcarilo C_{6-18} , en la que R_1 y/o R_2 , en cada caso independientemente uno del otro, pueden comprender al menos un grupo funcional adicional, seleccionado de entre grupos hidroxilo, grupos éter, grupos éster, grupos epoxi y dobles enlaces, y en la que R_2 puede ser sustituido con hasta 10, preferentemente con 1 a 5, y en particular con 1 o 2 grupos 2-hidroxi-etil 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílicos adicionales de fórmula (Ia):



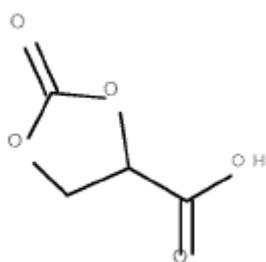
35 en la que R_1 tiene el significado anterior.

Los significados preferentes de R_1 y/o R_2 son por ejemplo metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, sec-butilo, tert-butilo, n-pentilo, neo-pentilo, n-hexilo, 2-etil-n-hexilo, ciclohexilo, fenilo, bencilo, grupos poliéter (como grupos (poli)oxialquilenos C_{2-5}), grupos policarbonato, grupos poliéster, grupos éster de ácido graso saturado e insaturado, grupos poli(met)acrilato y combinaciones de los mismos.

Una realización preferente de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxi-etilo de la invención es un 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilato de 2-hidroxi-etilo, que comprende un resto éster de glicerol:

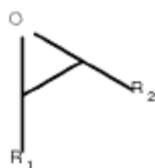


5 Un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la preparación de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la invención haciendo reaccionar ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de fórmula (Ib):



(Ib)

con un epóxido de fórmula (Ic):

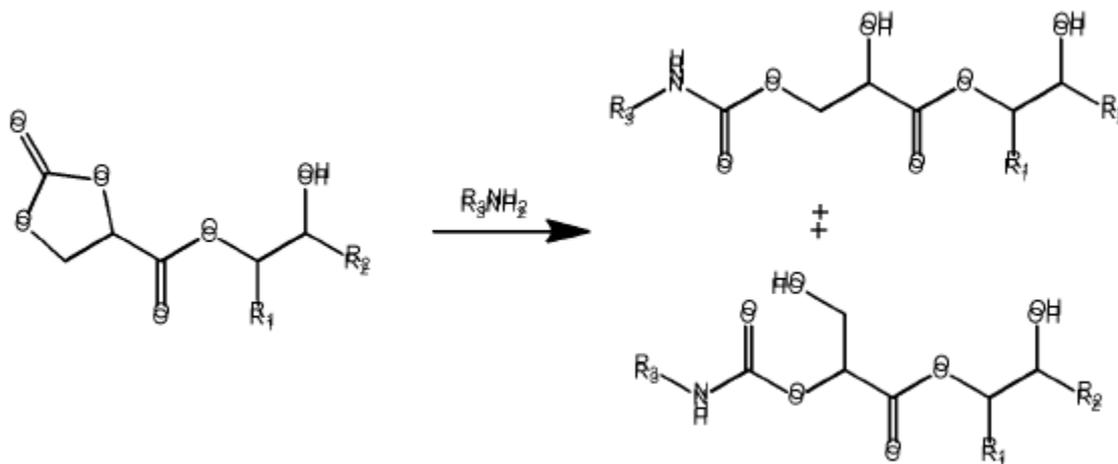


(Ic)

en la que R₁ y R₂ tienen los significados anteriores, para dar los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de fórmula (I). Es obvio que R₁ y R₂ puede intercambiarse en el producto final de fórmula (I) ya que el anillo de epóxido puede ser atacado desde cualquier lado, pero en aras de la claridad de definición se adherirá a la notación como se muestra en la fórmula (I).

Dicho procedimiento puede llevarse a cabo de manera adecuada en presencia de un catalizador seleccionado de entre aminas terciarias, compuestos organometálicos tales como compuestos de cromo y mezclas de los mismos.

La materia objeto adicional de la presente invención es el uso de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la invención para la preparación de hidroxietanos mediante reacción con aminas, tales como endurecedores de amina.



Aquí, en principio, son posibles dos hidroxietanos diferentes, concretamente, hidroxietanos con grupos hidroxilo primarios o secundarios. En este sentido, se ha demostrado que el grupo COO aceptor de electrones desvía la reacción esencialmente en la dirección de los hidroxietanos con grupos hidroxilo secundarios ya que, en caso de ataque del átomo de nitrógeno nucleófilo, la carga negativa en el átomo de oxígeno que está más cerca del grupo

COO está mejor estabilizada. Los hidroxiuretanos con grupos hidroxilo secundarios tienen la ventaja adicional de que la reacción de retorno está impedida. Teóricamente, también sería concebible un ataque de la amina en el grupo éster; sin embargo, se demostró analíticamente que en el presente caso la amina ataca esencialmente solo al grupo 2-oxo-1,3-dioxolano.

5 Las aminas adecuadas son aminas primarias y secundarias con grupos alquilo, grupos arilo, grupos aralquilo y grupos alquilarilo. Las aminas primarias reaccionan mucho más rápido que las aminas secundarias; las aminas alifáticas reaccionan más rápidamente que las aminas aromáticas. Con respecto a las reactividades relativas de diferentes aminas, compárese C. Diakoumakos, D. Kotzev, Non-Isocyanate-Based Polyurethanes Derived upon the Reaction of Amines with Cyclocarbonate Resins, Macromol. Symp., 216, 37-46 (2004), en particular el Esquema 4
10 en la página 45. Todas las aminas especificadas en ese documento y los endurecedores de amina estándar conocidos por una persona experta en la técnica son adecuados para llevar a cabo la presente invención. Las aminas de peso molecular relativamente alto tales como, por ejemplo, Jeffamine® de Huntsman Corp. y las poliéter aminas de BASF SE son también adecuadas.

15 Una ventaja de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo (I) de la invención radica en la relativamente alta hidrofiliidad de estos sistemas, que puede atribuirse a los grupos OH presentes. En principio, estos grupos OH están disponibles también para la reticulación con poliisocyanatos, aunque los sistemas libres de isocianato posibles según la invención son preferentes debido a su menor toxicidad.

La hidrofiliidad de estas novedosas moléculas puede expresarse, por ejemplo, en términos de sus valores HLB ("HLB" es el equilibrio hidrófilo/lipófilo):

20

$$HLB = 20 * M_{hi}/M$$

en la que

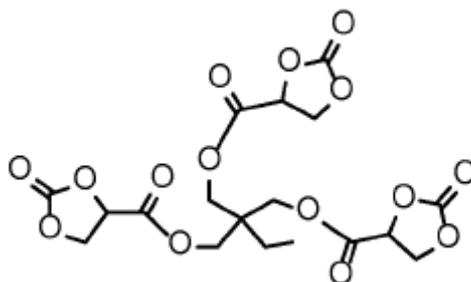
M_{hi} = peso molecular de la parte o las partes hidrofílicas

M = peso molecular de la molécula completa.

25 Los valores HLB menores de 10 indican sustancias lipófilas; los valores HLB mayores de 10 indican sustancias hidrófilas. Los valores HLB más altos indican un mayor carácter hidrófilo.

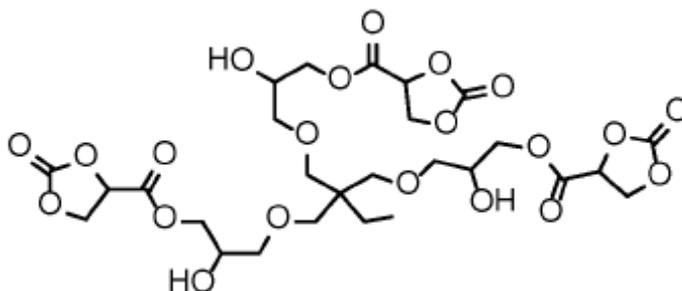
Cuando se compara, por ejemplo, el producto de reacción trisustituido del Ejemplo 7 o 10 del documento WO 2011/157551 A1:

30



35 con el producto de reacción trisustituido del Ejemplo 2 a continuación:

40



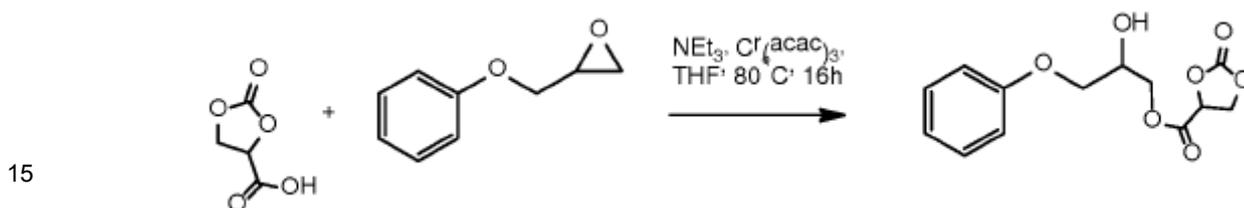
la primera molécula tiene un valor HLB de 16,5 mientras que la última tiene un valor HLB de 17,6 (suponiendo que la totalidad del resto éster de glicerol es hidrófila).

Además, cuando se producen sistemas de polihidroxiuretano que están basados en los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo de la invención, es posible que no se produzca la formación de burbujas como resultado del CO₂ formado, incluso en presencia de humedad. Por consiguiente, son posibles revestimientos en gran medida sin poros y sin burbujas, lo que a veces es problemático para los sistemas clásicos de poliuretano. Además, la estabilidad térmica de dichos sistemas de polihidroxiuretano es también mayor que la estabilidad de los sistemas de poliuretano clásicos.

La presente invención se ilustra ahora más detalladamente con referencia a los ejemplos siguientes.

10 Ejemplos

Ejemplo 1: Reacción de CYCA con fenil glicidil éter



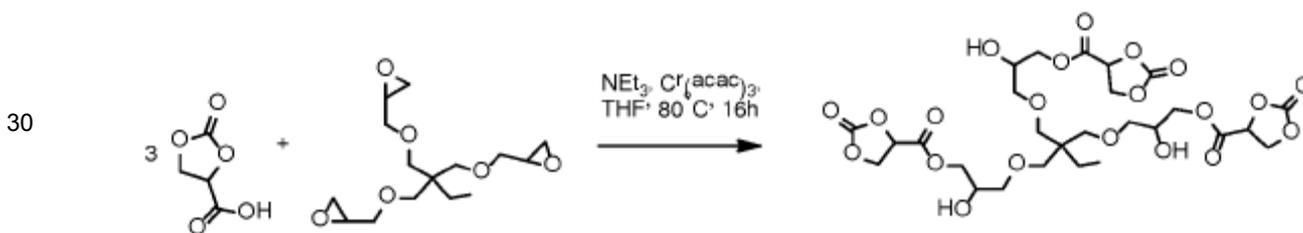
Puede prepararse una molécula funcional de ciclocarbonato a partir de fenil glicidil éter con ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico ("CYCA") en presencia de un catalizador de cromo.

20 Se disolvieron 2,85 g de fenil glicidil éter (0,019 mol), 2,50 g de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico (0,019 mol), 0,0025 g de trietilamina y 0,017 g de acetil acetato de cromo (III) (Cr(acac)₃) en 20 ml de THF seco y se agitó a 80°C durante 16 h. Después de la evaporación del disolvente, el producto se obtuvo como un líquido ligeramente púrpura con rendimiento cuantitativo.

¹H-RMN (CDCl₃): 7,28 (m, 2H, Ar), 7,96 (m, 1H, Ar), 6,88 (m, 2H, Ar), 5,07 (m, 1H, ciclocarbonato), 4,64 (m, 1H, ciclocarbonato), 4,43 (m, 1H, ciclocarbonato), 4,24-3,33 (m, 6H, CH, CH₂O y OH) ppm.

25 IR (ν, cm⁻¹): 3.485 (bw), 2.927 (w), 2.876 (w), 1.791 (s, ciclocarbonato), 1.747 (s), 1.599 (m), 1.493 (m), 1.387 (m), 1.293 (w), 1.235 (s), 1.154 (s), 1.093 (s), 888 (w), 814 (m), 755 (s), 699 (s), 509 (m).

Ejemplo 2: Reacción de CYCA con Polypox® R 20



35 Un aglutinante con funcionalidad ciclocarbonato puede prepararse a partir de Polypox® R 20 (trimetilolpropano-triglicidil éter, DOW CHEMICAL) con ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico en presencia de un catalizador de cromo.

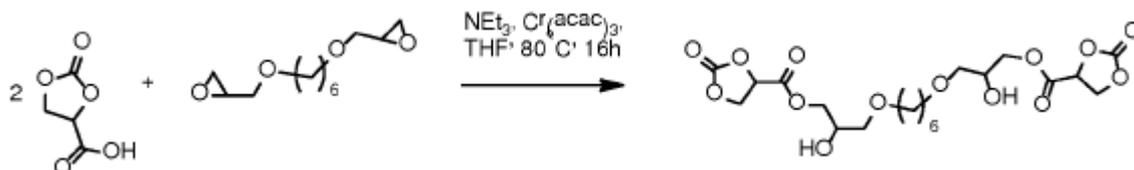
Bajo una atmósfera de nitrógeno seco, se disolvieron 30,0 g de Polypox® R 20 (0,21 mol de epóxido), 27,73 g de ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico (0,21 mol), 0,062 g de trietilamina y 0,098 g de acetilacetato de cromo (III) (Cr(acac)₃) en 100 ml de THF seco y se agitó a 80°C durante 16 h. Después de la evaporación del disolvente, el producto se obtuvo como un aceite ligeramente púrpura con un rendimiento cuantitativo.

40 ¹H-RMN (CDCl₃): 5,10 (m, 3H, ciclocarbonato), 4,68 (m, 3H, ciclocarbonato), 4,45 (m, 3H, ciclocarbonato), 4,28-3,31 (m, 24H, CH, CH₂O y OH), 1,36 (m, 2H, CH₂-Etilo), 0,83 (t, 3H, CH₃-Etilo) ppm.

IR (ν, cm⁻¹): 3.467 (bw), 2.924 (m), 2.870 (m), 1.814 (s, ciclocarbonato), 1.746 (s), 1.481 (w), 1.386 (m), 1.225 (m), 1.151 (s), 1.090 (s), 1.060 (s), 945 (m), 851 (w), 767 (m).

Ejemplo 3: Reacción de CYCA con Polypox R® 18

5

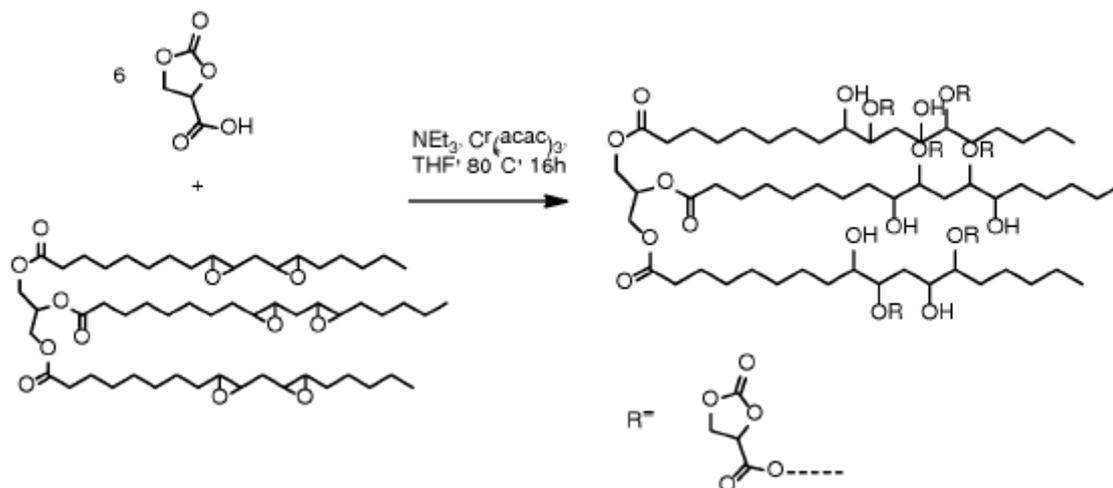


10 También puede prepararse un aglutinante con funcionalidad ciclocarbonato a partir de Polypox® R 18 (1,6-hexandiol-diglicidil-éter, DOW CHEMICAL) con ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico en presencia de un catalizador de cromo, siguiendo el mismo procedimiento que el descrito en el Ejemplo 1. El producto se obtiene como un aceite transparente con rendimiento cuantitativo.

15 IR (ν , cm^{-1}): 3.462 (bw), 2.934 (m), 2.864 (m), 1.813 (s, ciclocarbonato), 1.794 (s), 1.745 (s), 1.638 (w), 1.538 (w), 1.480 (w), 1.461 (w), 1.386 (m), 1.224 (m), 1.152 (s), 1.090 (s), 1.060 (s), 946 (m), 767 (m), 732 (w), 637 (w).

Ejemplo 4: Reacción de CYCA con aceite de soja epoxidado ("ESO")

20



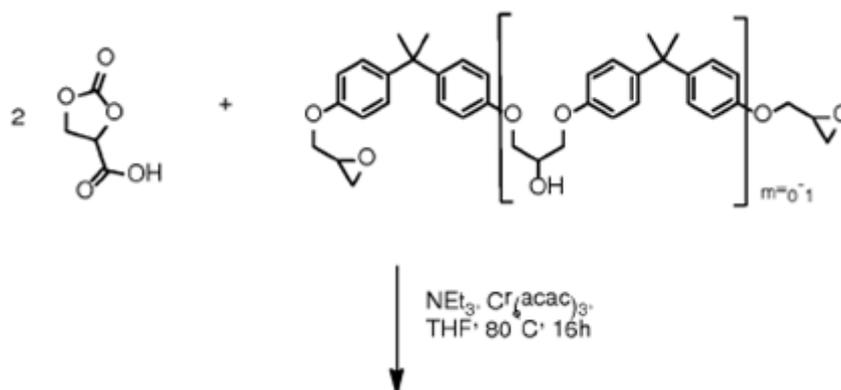
25

30 También puede prepararse un aglutinante funcional de ciclocarbonato a partir de aceite de soja epoxidado (ESO 260 de Mythen con la fórmula idealizada indicada anteriormente en la presente memoria, Meq: 242 g/mol) con ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico en presencia de un catalizador de cromo, siguiendo el mismo procedimiento que el descrito en el Ejemplo 1. El producto se obtiene como un aceite púrpura ligeramente turbio con rendimiento cuantitativo.

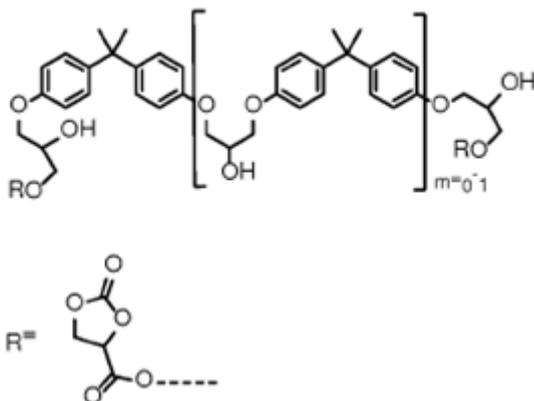
IR (ν , cm^{-1}): 3.505 (bw), 2.925 (m), 2.855 (m), 1.819 (s, ciclocarbonato), 1.738 (s), 1.463 (w), 1.382 (w), 1.224 (m), 1.152 (s), 1.093 (s), 1.061 (s), 767 (m), 727 (w).

Ejemplo 5: Reacción de CYCA con una resina epoxidica Bisfenol A

35



5



10 También puede prepararse un aglutinante con funcionalidad ciclocarbonato a partir de una resina epoxídica de bisfenol A de bajo peso molecular (es decir, "poli(bisfenol A-co-epiclorohidrina), con extremo terminal glicidilo"; M_n : 377 g/mol, Sigma Alrich) con ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico en presencia de un catalizador de cromo, siguiendo el mismo procedimiento que el descrito en el Ejemplo 1. El producto se obtiene como un aceite púrpura ligeramente turbio en rendimiento cuantitativo

15 IR (ν , cm^{-1}): 3.495 (bw), 2.964 (m), 2.933 (m), 1.816 (s, ciclocarbonato), 1.746 (s), 1.607 (m), 1.508 (s), 1.461 (m), 1.384 (w), 1.362 (w), 1.295 (m), 1.224 (m), 1.229 (s), 1.152 (s), 1.093 (s), 1.060 (s), 1.033 (s), 943 (w), 829 (s), 766 (m), 736 (m), 558 (m).

Ejemplo 6: Curado

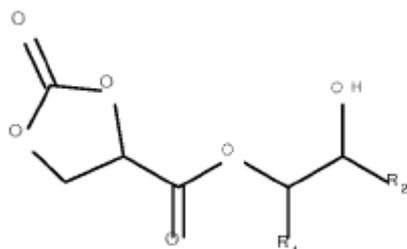
20 Todos los aglutinantes de carbonato cíclicos obtenidos de esta manera pueden curarse con endurecedores de amina comercialmente disponibles tales como IPDA o polieteraminas para dar polihidroxuretanos.

Reacción	Cantidad [mol]	Cantidad [g]	Curado
Polypox® R 20-CYCA	0,045	12,470	Curado, pegajoso.
IPDA	0,045	3,825	
Polypox® R 20-CYCA	0,045	12,470	Aumento de viscosidad, sin curado completo, muy pegajoso, espumoso.
Polieteramina T 403	0,045	6,602	
ESO 260-CYCA	0,01	3,745	Curado, casi sin no pegajoso, grumoso, quebradizo.
Lupasol® FG	0,01	0,990	
ESO 260-CYCA	0,01	3,745	Aumento de viscosidad, pero sin curado completo, muy pegajoso, espumoso,
Polieteramina T 403	0,01	1,467	

REIVINDICACIONES

1. 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilato de 2-hidroxietilo de fórmula (I)

5



(I)

en la que uno de entre R_1 y R_2 puede ser hidrógeno,

10

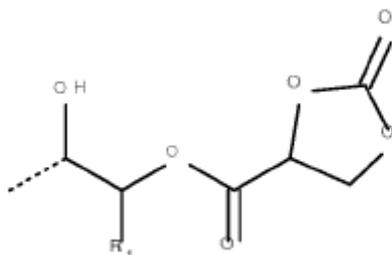
en la que R_1 y R_2 , si no es hidrógeno, y en cada caso independientemente uno del otro, se seleccionan de entre grupos alquilo C_{1-22} de cadena lineal, ramificada o cíclica, preferentemente grupos alquilo C_{1-12} , grupos arilo C_{6-12} , grupos aralquilo C_{6-18} y grupos alcarilo C_{6-18} ,

en la que R_1 y/o R_2 , en cada caso independientemente uno del otro, pueden comprender al menos un grupo funcional adicional, seleccionado de entre grupos hidroxilo, grupos éter, grupos éster, grupos epoxi y dobles enlaces,

15

y en la que R_2 puede ser sustituido con hasta 10, preferentemente con 1 a 5, y en particular con 1 o 2 grupos 2-hidroxietil 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílicos adicionales de fórmula (Ia):

20



(Ia)

en la que R_1 tiene el significado proporcionado.

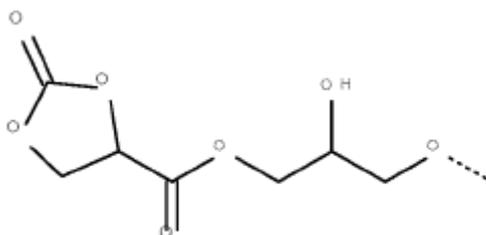
25

2. 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilato de 2-hidroxietilo según la reivindicación 1, en el que R_1 y R_2 , en cada caso independientemente uno del otro, se seleccionan de entre metilo, etilo, n-propilo, iso-propilo, n-butilo, sec-butilo, tert-butilo, n-pentilo, neo-pentilo, n-hexilo, 2-etilo-n-hexilo, ciclohexilo, fenilo, bencilo, grupos poliéter, grupos policarbonato, grupos poliéster, grupos éster de ácido graso, grupos poli(met)acrilato y combinaciones de los mismos.

30

3. 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilato de 2-hidroxietilo según la reivindicación 1 o 2, que comprende un resto éster de glicerol:

35

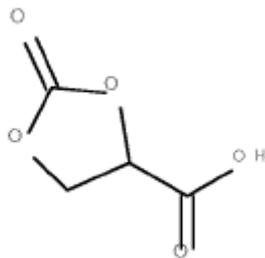


(Ib)

4. Un procedimiento de preparación de 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxietilo según se define en una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el ácido 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxílico de fórmula (Ib)

40

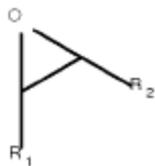
5



(Ib)

se hace reaccionar con un epóxido de fórmula (Ic)

10



(Ic)

15

en la que R_1 y R_2 tienen los significados proporcionados, para dar el 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilato de 2-hidroxi etilo de fórmula (I).

5. Procedimiento según la reivindicación 4, que se lleva a cabo en presencia de un catalizador seleccionado de entre aminas terciarias, compuestos organometálicos y mezclas de los mismos.

6. Uso de los 2-oxo-1,3-dioxolan-4-carboxilatos de 2-hidroxi etilo según se define en una de las reivindicaciones 1 a 5 para la preparación de hidroxiuretanos, mediante reacción con aminas.