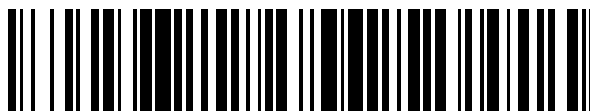


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 824**

51 Int. Cl.:

C08G 18/44 (2006.01)

C08G 64/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2016** **E 16184760 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 3133096**

54 Título: **Policarbonatodiol y poliuretano termoplástico fabricado a partir del mismo**

30 Prioridad:

20.08.2015 TW 104127124

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

17.02.2020

73 Titular/es:

DAIREN CHEMICAL CORPORATION (100.0%)
7F, No. 301 Songkang Road, Jhongshan District
Taipei City 104 , TW

72 Inventor/es:

LIN, FU-SHEN;
CHOU, JUNE-YEN;
WANG, HSING-YUN;
CHEN, CHIH-JUNG y
HSIEH, WEI-LUN

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 742 824 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

Policarbonatodiol y poliuretano termoplástico fabricado a partir del mismo

5 **Antecedentes****1. Campo técnico:**

La presente descripción se refiere a una materia prima para elastómeros termoplásticos o poliuretanos, y más particularmente, a un policarbonatodiol adecuado para elastómeros o poliuretanos termoplásticos.

2. Descripción de la técnica relacionada:

Cuando los dioles de policarbonato se utilizan para fabricar poliuretanos o elastómeros termoplásticos como segmento blando, los policarbonatodiolos mejoran la resistencia a la hidrólisis, la resistencia a la luz, la resistencia a la degradación oxidativa y también la resistencia al calor. Sin embargo, debido al resultado cristalino del uso de 1,6-hexanodiol como reactivo para polimerizar policarbonatodiol, un poliuretano que utiliza dicho policarbonatodiol tiene el inconveniente de exhibir baja flexibilidad y recuperación elástica. Con el fin de resolver estos problemas, se describió un policarbonatodiol alifático que utiliza uno o más tipos de dioles. Entre ellos, se informa de que un policarbonatodiol alifático que utiliza 1,4-butanodiol produce el co-policarbonatodiol alifático.

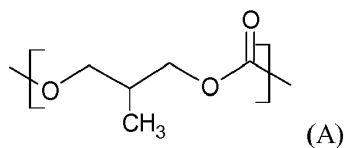
Por otra parte, la Patente de Taiwán Núm. 1443125 describió un método para mejorar la resistencia, la elongación y el retroceso elástico de un poliuretano ajustando la razón molar de 1,4-butanodiol a 1,6-hexanodiol en las unidades repetitivas del polímero.

Por otro lado, la Patente de Taiwán Núm. 1316068 y el documento EP 1849814 describen que el uso de 3-metil-1,5-pentanodiol o trimetil-1,6-hexanodiol como monómero para fabricar policarbonatodiol no puede mejorar la resistencia al aceite del poliuretano a base de policarbonatodiol. Esta descripción difiere de la descripción anterior de la memoria descriptiva de la Patente Europea Núm. EP 1219655, en donde un polietercarbonatodiol líquido está comprendido en un poliuretano termoplástico. Sin embargo, un policarbonatodiol alifático preparado a partir de 2-metil-1,3-propanodiol y uno o más dioles mejora altamente la resistencia al aceite, la resistencia a la hidrólisis y la resistencia a la intemperie del poliuretano.

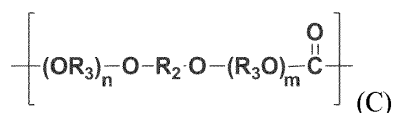
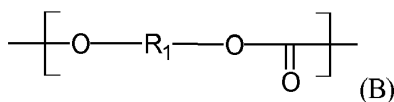
Por lo tanto, el desarrollo de un policarbonatodiol que tenga una mejor resistencia al aceite, resistencia a la intemperie y flexibilidad se ha convertido en un problema urgente que debe ser resuelto.

Compendio de la descripción

En vista de lo anterior, la presente descripción proporciona un policarbonatodiol que comprende: unidades repetitivas representadas por la fórmula (A), la fórmula (B) y la fórmula (C); y grupos hidroxilo ubicados en ambos extremos del policarbonatodiol, en donde la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) es de 1:99 a 99:1, y la razón molar de la suma de la fórmula (A) y la fórmula (B) con respecto a la fórmula (C) es de 25:75 a 99:1,



45



50 en donde:

R_1 representa un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol;

R_2 representa un grupo alquileo C2-C20 lineal o ramificado;

R_3 representa un grupo alquileo C2-C10 lineal o ramificado; y
 m y n son independientemente un número entero de 0 a 10, y $m + n \geq 1$.

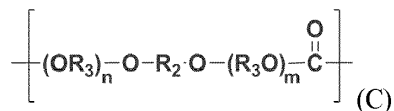
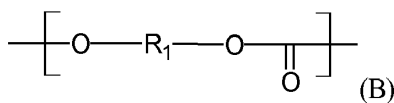
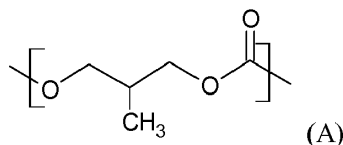
La presente descripción proporciona adicionalmente un poliuretano termoplástico obtenido copolimerizando el

De acuerdo con el policarbonatodiol de la presente descripción, el poliuretano termoplástico obtenido tiene una flexibilidad y elongación superiores, y una resistencia al aceite y una resistencia a la intemperie considerables, que es adecuado para aplicaciones en fibras, revestimientos y adhesivos.

Descripción detallada de la descripción

Los siguientes ejemplos específicos solo se utilizan para ilustrar el principio de la presente descripción y el efecto de la misma, y no se debe interpretar que limitan la presente descripción. Un experto con un conocimiento práctico normal de la técnica puede concebir las otras ventajas de la presente descripción, basándose en la descripción de la memoria descriptiva.

La presente descripción se refiere a un policarbonatodiol que comprende unidades repetitivas de fórmula (A), fórmula (B), fórmula (C) y grupos hidroxilo ubicados en ambos extremos del policarbonatodiol, en donde la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) es de 1:99 a 99:1, y la razón molar de la suma de la fórmula (A) y la fórmula (B) con respecto a la fórmula (C) es de 25:75 a 99:1,



en donde,

R_1 representa un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol;

R_2 representa un grupo alquileo C2-C20 lineal o ramificado; y

R_3 representa un grupo alquileo C2-C10 lineal o ramificado, y
 m y n son independientemente un número entero de 0 a 10, y $m + n \geq 1$.

El método para fabricar el policarbonatodiol de acuerdo con la presente descripción no se limita a un procedimiento específico. En algunos casos, el policarbonatodiol puede fabricarse de acuerdo con el método descrito en la Patente de Taiwán Núm. 1316068.

En algunos casos, el policarbonatodiol de la descripción se obtiene bajo una polimerización por condensación de un prepolímero de policarbonato que se prepara a partir de una reacción de transesterificación entre los dioles y el éster carbonato.

En la reacción de transesterificación, se utilizan 2-metil-1,3-propanodiol y al menos otros dos monómeros de diol en la reacción. Uno de los otros dos monómeros de diol se puede representar mediante la fórmula (D)



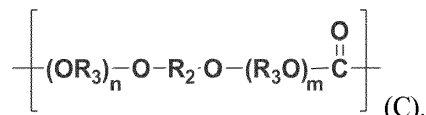
en donde, R_1 es un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol.

Ejemplos no limitantes de los monómeros de diol que tienen una estructura representada por la fórmula (D) incluyen etilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, neopentanodiol, 1,4-butanodiol, 2-isopropil-1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol, 3-metil-1,5-pentanodiol, 2,4-dimetil-1,5-pentanodiol, 2,4-dietil-1,5-pentanodiol, 1,6-hexanodiol, 2-etil-1,6-

hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 2-metil-1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,3-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexano dimetanol, 2-bis(4-hidroxiciclohexil)-propano y similares.

5 En algunos casos, los dioles representados por la fórmula (D) se pueden utilizar solos o combinados. Preferiblemente, las propiedades físicas homogéneas que incluyen mejor resistencia al aceite, flexibilidad, resistencia a la hidrólisis y resistencia a la intemperie son algunas de las ventajas del uso de 1,4-butanodiol, 1,5-pentanodiol o 1,6-hexanodiol. En este aspecto, R₁ del policarbonato diol de la presente descripción es butileno, pentileno o hexileno.

10 Además de los monómeros de diol mencionados anteriormente, el monómero de poliéter diol se puede utilizar en la reacción para hacer que el policarbonatodiol obtenido tenga una unidad repetitiva representada por la fórmula (C):



15 El monómero de poliéter diol se puede obtener haciendo reaccionar compuestos de diol lineales o ramificados que tienen de 2 a 20 carbonos con compuestos epoxídicos que tienen de 2 a 10 carbonos. Los ejemplos no limitantes de los monómeros de diol que tienen una estructura representada por la fórmula (C) incluyen dietilenglicol, trietilenglicol, 1,3-propanodiol etoxilado, 1,3-propanodiol propoxilado, 2-metil-1,3-propanodiol etoxilado, 2-metil-1,3-propanodiol propoxilado, 1,4-butanodiol etoxilado, 1,4-butanodiol propoxilado, dietilenbutanodiol, tripropilenbutanodiol, 1,5-pentanodiol etoxilado, 1,5-pentanodiol propoxilado, neopentanodiol etoxilado, neopentanodiol propoxilado, 1,6-hexanodiol etoxilado, 1,6-hexanodiol propoxilado, politetrametilen éter diol y similares.

20 En algunos casos, el procedimiento para fabricar el policarbonatodiol incluye dos etapas. La reacción principal de la primera etapa es la reacción de transesterificación entre los dioles y el éster carbonato. Con la reacción de transesterificación, se genera un compuesto que comprende un grupo hidroxilo del éster carbonato.

25 Generalmente, la temperatura de reacción de la primera etapa es de 120°C a 180°C, preferiblemente de 130°C a 170°C. Cuando la temperatura es inferior a 120°C, se ralentizaría la velocidad de reacción de la reacción de transesterificación y, por lo tanto, se alargaría el tiempo de reacción. Si bien la temperatura de reacción supera los 180°C, habría una reacción secundaria evidente. El prepolímero de carbonato obtenido en la primera etapa generalmente tiene un grado de polimerización de 2 a 10.

30 La segunda etapa consiste en la eliminación de los reactivos que no han reaccionado y se lleva a cabo a presión reducida utilizando una columna de rectificación como en el caso de la primera etapa. En caso de utilizar una columna de rectificación, el rendimiento de separación de la columna de rectificación es crítico, y se emplea una columna de rectificación que tiene varias placas teóricas de 5 o más, preferiblemente 7 placas o más. Asimismo, la razón de reflujo puede variar dependiendo del rendimiento de la columna de rectificación y la razón de reflujo generalmente se establece en 0,5 a 3.

40 La temperatura de reacción de la segunda etapa es generalmente de 120 a 200°C, preferiblemente de 130°C a 190°C. Una temperatura inferior a 120°C no es una condición apropiada para la reacción debido a la velocidad de reacción más baja de la autocondensación y al mayor tiempo de reacción. Si bien la temperatura de reacción supera los 200°C, no se puede ignorar la descomposición del prepolímero de carbonato.

45 Se puede utilizar un catalizador para facilitar la reacción de transesterificación. El catalizador puede ser un metal. Para el catalizador, puede ser, por ejemplo, al menos uno seleccionado entre litio, sodio, potasio, rubidio, cesio, magnesio, calcio, estroncio, bario, titanio, circonio, hafnio, cobalto, zinc, aluminio, níquel, estaño, plomo, antimonio, arsénico, cerio y sus compuestos, pero no está específicamente limitado a los mismos. Para el compuesto metálico mencionado anteriormente, pueden ser, por ejemplo, óxidos, hidróxidos, sales, alcóxidos, compuestos orgánicos y similares, pero no está específicamente limitado a los mismos. Entre estos catalizadores, se prefiere utilizar compuestos de titanio tales como isopropóxido de titanio (IV) y butóxido de titanio (IV), compuestos de estaño tales como dilaurato de dibutilestaño, óxido de dibutilestaño y diacetato de dibutilestaño, y compuestos de plomo como acetato de plomo y estearato de plomo. Para evitar que disminuyan las propiedades físicas, se prefiere utilizar el catalizador en una cantidad de 1 a 10000 ppm con respecto al peso total de las materias primas. Más
55 preferiblemente, el catalizador se utiliza en una cantidad de 1 a 1000 ppm.

60 De acuerdo con el método de fabricación mencionado anteriormente, en una realización no limitante, R₁ del policarbonatodiol es un grupo butileno, pentileno o hexileno. Por otra parte, R₂ es un grupo alquilenos C2-C20 lineal o ramificado; R₃ es un grupo alquilenos C2-C10 lineal o ramificado; y m y n representan respectivamente un número entero de 0 a 10, y m + n ≥ 1.

En otro aspecto de la invención, R_1 es un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol; R_2 es un grupo alquileo C2-C20 lineal o ramificado; y R_3 es un butileno En un aspecto de la invención, R_3 es un grupo butileno y m es 0.

- 5 En otro aspecto de la invención, R_1 es un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol; R_2 es un grupo alquileo C2-C10 lineal o ramificado; y R_3 es un grupo alquileo C₂-C₃.

10 Con el fin de satisfacer las propiedades del poliuretano termoplástico, un peso molecular promedio en número del policarbonatodiol de la descripción es al menos más de 200 y no más de 10000. Usualmente, el peso molecular promedio en número es de 500 a 5000.

15 En un aspecto del policarbonato diol de la descripción, la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) es de 10:90 a 90:10. En otro aspecto de la invención, la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) es de 20:80 a 80:20.

En un aspecto, la razón molar de la suma de la fórmula (A) y la fórmula (B) con respecto a la fórmula (C) es de 50:50 a 99:1.

20 Con respecto a las diversas propiedades físicas de la película de policarbonato diol y poliuretano en los ejemplos y ejemplos comparativos, las pruebas se realizaron de acuerdo con los siguientes métodos de prueba.

1. Índice de hidroxilo (índice OH):

25 Se preparó un agente acetilante diluyendo 12,5 g de anhídrido acético con 50 ml de piridina. Se pesó con precisión una muestra en un matraz con forma de berenjena de 100 ml en una cantidad de 2,5 a 5,0 g. Después de añadir 5 ml del agente de acetilación y 10 ml de tolueno a través de una pipeta, se ajustó una tubería de condensación refrigerante al matraz y la mezcla se agitó y calentó a 100°C durante 1 hora. A continuación, se añadieron 2,5 ml de agua destilada a través de una pipeta y la mezcla se calentó adicionalmente y se agitó durante otros 10 minutos. Después de enfriar durante 2 a 3 minutos, se añadieron 12,5 ml de etanol. Después de que se añadieron 2 o 3 gotas de fenolftaleína como indicador, la mezcla se tituló con hidróxido de potasio etanólico 0,5 moles/L. Se añadieron 5 ml del agente acetilante, 10 ml de tolueno y 2,5 ml de agua destilada a un matraz con forma de berenjena de 100 ml, la mezcla se calentó y se agitó durante 10 minutos y a continuación se realizó la titulación de manera similar (prueba en blanco). Se calculó un índice de hidroxilo basado en los resultados de acuerdo con la siguiente fórmula numérica (I).

$$35 \quad \text{Índice OH (mg-KOH/g)} = \{(b-a) \times 28,05 \times f\} / e \text{ (I)}$$

40 a: título en la muestra (mL)
b: título en la prueba en blanco (mL)
e: peso de la muestra (g)
f: factor de titulación líquido

2. Peso Molecular (Mn):

$$45 \quad \text{Peso molecular medio numérico} = 2/(\text{índice OH} \times 10^{-3}/56,11)$$

3. Viscosidad:

50 Después de calentar el producto a 60°C, se midió la viscosidad del mismo mediante un viscosímetro de tipo E (Brookfield, Modelo: HADV-I + CP, husillo: LV-4).

4. Temperatura de transición vítrea (Tg):

55 La temperatura de transición vítrea se determinó por calorimetría diferencial de barrido (Perkin-Elmer Pyris 1). La temperatura determinada se encuentra en el intervalo de -100 a 200°C.

5. Propiedades mecánicas:

60 Basándose en JIS K6301, se utilizó un espécimen de poliuretano en forma de mancuerna con 10 mm de ancho, 100 mm de largo y 0,1 mm de espesor para determinar el módulo de tracción, la resistencia a la rotura por tracción y la elongación mediante el uso de la Máquina de Prueba Universal (Cometech Testing Machines Co., Ltd. Modelo QC-506A).

6. Prueba de índice de hinchamiento (resistencia al aceite):

Una película de poliuretano con un espesor de 0,07 – 0,1 mm se sumergió en ácido oleico (45°C) durante una semana para determinar la razón de hinchamiento como el índice de resistencia química de la misma. Razón de hinchamiento (%) = ((peso después de la inmersión - peso antes de la inmersión) / peso antes de la inmersión) X 100.

5

7. Resistencia a la intemperie:

Una película de poliuretano con un espesor de 0,07 × 0,1 mm se colocó en un aparato de prueba de intemperie (T-Machine Technology Co., Ltd., Modelo TMJ-9707A). Durante la duración de la prueba de 200 horas, se repitieron ciclos de 60 minutos, incluyendo 12 minutos de lluvia. A continuación, se observó la tasa de retención de la resistencia a la rotura por tracción a través de dicha prueba de propiedad mecánica (Cometech Testing Machines Co., Ltd., Modelo QC-506A). Evaluación de resistencia a la intemperie: la tasa de retención ≥80% se denota como A, la tasa de retención entre 60% a 80% se denota como B, y la tasa de retención <60% se denota como C.

15 Ejemplo 1. Preparación de policarbonatodiol.

A un matraz de vidrio de fondo redondo equipado con un tubo rectificador, un agitador, un termómetro y un tubo de entrada de nitrógeno, se le añadieron 906 g de carbonato de dimetilo, 300 g de 1,4-butanodiol (denominado BDO en lo sucesivo), 300 g de 2-metil-1,3-propanodiol (denominado MPO en lo sucesivo), 132 g de 2-metil-1,3-propanodiol etoxilado y 0,1 g de butóxido de titanio (IV) como catalizador. La mezcla en el matraz de fondo redondo se agitó en condiciones normales de presión y flujo de gas nitrógeno. Mientras se destilaba la mezcla de metanol y carbonato de dimetilo, se realizó la reacción de transesterificación durante 8 horas. Durante el procedimiento, la temperatura de reacción se calentó lentamente de 95°C a 150°C, y durante el procedimiento, los componentes del producto destilado se modularon para que el producto destilado fuera similar a los componentes del azeótropo de metanol y carbonato de dimetilo o similares.

Después de eso, la presión disminuyó lentamente a 0,13 atm. Mientras que la mezcla de metanol y carbonato de dimetilo se separó mediante destilación mientras se agitaba, la reacción de transesterificación se realizó adicionalmente durante 1 hora a 150°C. A continuación, la presión se redujo a 0,013 atm y la reacción se realizó durante 5 horas. Después de que se terminó la reacción (se terminó la destilación del metanol y el carbonato de dimetilo), la solución de reacción se enfrió a temperatura ambiente y se obtuvieron 992 g de copolímero de policarbonatodiol.

El peso molecular medio numérico del copolímero de policarbonato diol obtenido fue de 1955 y el índice OH fue de 57,4 mg de KOH/g.

Las reacciones de los ejemplos 2 a 8 y los ejemplos comparativos 1 a 4 se llevaron a cabo de acuerdo con el contenido que se muestra en la Tabla 1 como se indica a continuación, y los resultados de la prueba también se documentaron en la Tabla 1.

40

Tabla 1	MPO	BDO	Poliéterdiol	DMC/diol ^b	Mn	Índice OH	Tg	Viscosidad
	(razón molar)					(mg de KOH/g)	(° C)	(cp a 60°C)
Ejemplo 1	45	45	A ^a , 10	1,36	1955	57,4	-41	21200
Ejemplo 2	40	40	A ^a , 20	1,30	1982	56,6	-44	10640
Ejemplo 3	35	35	A ^a , 30	1,28	2066	54,3	-46	4560
Ejemplo 4	25	25	A ^a , 50	1,20	1945	57,7	-48	2664
Ejemplo 5	45	45	B ^a , 10	1,35	2011	55,8	-42	22730
Ejemplo 6	35	35	B ^a , 30	1,26	2000	56,1	-50	6820
Ejemplo 7	45	45	C ^a , 10	1,28	1895	59,2	-45	18930
Ejemplo 8	35	35	C ^a , 30	1,13	2086	53,8	-54	2890
Ejemplo Comparativo 1	50	50	0	1,40	2051	54,7	-39	26870
Ejemplo Comparativo 2	0	0	A ^a , 100	1,20	1962	57,2	-52	1558
Ejemplo Comparativo 3	0	0	B ^a , 100	1,18	1931	58,1	-59	1154
Ejemplo Comparativo 4	0	0	C ^a , 100	1,10	2025	55,4	-63	1372

a. A representa 2-metil-1,3-propanodiol etoxilado; B representa 1,6-hexanodiol etoxilado; C representa politetrametilen éter diol (peso molecular 250).

b. Diol representa la suma de los moles del monómero de diol y el monómero de poliéter diol.

Preparación de poliuretano termoplástico

- 5 Los poliuretanos termoplásticos se prepararon utilizando cada uno de los policarbonatodiolos obtenidos a partir de los Ejemplos 1 a 8 y los Ejemplos Comparativos 1 a 4 mediante el siguiente método.
- 10 En un matraz separable, se añadieron 0,1 moles del policarbonatodiol precalentado a 70°C, y a continuación se añadieron 0,2 moles de 1,4-butanodiol, una gota de dilaurato de dibutilestaño y 600 g de dimetilformamida (DMF). La mezcla se agitó homogéneamente a 55°C, y cada uno de los compuestos se disolvió en DMF. A continuación, se añadieron 0,3 mol de diisocianato de difenilmetano (MDI) y se hizo reaccionar a 80°C durante 8 horas para obtener una solución en DMF de un poliuretano en el que la razón en peso de contenido de sólido del poliuretano es aproximadamente 30%.
- 15 La solución de poliuretano se aplicó como recubrimiento sobre una película de polietileno y se secó sucesivamente, y a continuación se obtuvo la película de poliuretano termoplástico. Las propiedades físicas de la película se documentaron en la Tabla 2.

Tabla 2	Módulo 100% (MPa)	Módulo 300% (MPa)	Resistencia a la rotura por tracción (MPa)	Elongación (%)	Razón de hinchamiento (%)	Resistencia a la intemperie
Ejemplo 1	8,6	30,2	40,1	402	14	A
Ejemplo 2	7,9	27,2	40,9	451	18	A
Ejemplo 3	6,1	24,4	38,4	472	22	B
Ejemplo 4	4,7	20,6	35,7	457	33	B
Ejemplo 5	8,6	31,0	39,9	385	15	A
Ejemplo 6	6,8	25,9	36,5	418	25	B
Ejemplo 7	7,8	28,7	39,3	423	17	A
Ejemplo 8	5,6	23,3	38,3	462	36	B
Ejemplo Comparativo 1	10,3	33,6	41,2	354	10	A
Ejemplo Comparativo 2	3,3	6,4	29,3	739	48	C
Ejemplo Comparativo 3	3,7	8,1	35,4	567	52	C
Ejemplo Comparativo 4	4,7	15,0	38,2	540	61	C

De acuerdo con los resultados de la Tabla 2, como se observa en los Ejemplos Comparativos 2 a 4, si los policarbonatodíoles no comprenden las unidades repetitivas de fórmula (A) y fórmula (B), el poliuretano termoplástico fabricado tendría poca resistencia a la intemperie y sería desventajoso para la aplicación transformadora. Por el contrario, el poliuretano termoplástico fabricado a partir del policarbonatodiol de la presente descripción tiene una resistencia a la intemperie superior. Además, en comparación con el poliuretano termoplástico del Ejemplo Comparativo 1, el poliuretano termoplástico fabricado a partir del policarbonatodiol de la presente descripción tiene una mejor flexibilidad y elongación, y tiene una considerable resistencia al aceite y a la intemperie.

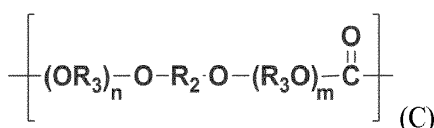
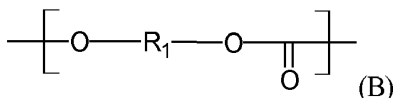
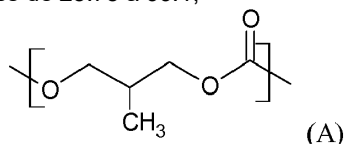
Por otro lado, en comparación con el Ejemplo Comparativo 1, el policarbonatodiol de la presente descripción tiene una viscosidad menor, lo que puede evitar el efecto de Weissenberg en la síntesis del poliuretano, disminuir la cantidad de disolvente añadido, mejorar la fluidez del producto y facilitar el recubrimiento sobre un soporte. Además, puesto que el producto se aplica a la prepolimerización de la dispersión de poliuretano, sería beneficioso para la dispersión en agua.

Los ejemplos anteriores simplemente ilustran los principios y la eficacia de la presente invención y no pretenden limitar la presente invención. Cualquier experto en la técnica puede realizar modificaciones y alteraciones de las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse del alcance de la presente invención. En consecuencia, el alcance correcto de la invención como se enumera en las reivindicaciones, si el propósito de la presente invención puede generarse sin afectar la eficacia, debe incluir las modificaciones y alteraciones que están cubiertas por el contenido técnico descrito por la presente descripción.

Los términos "que comprende", "que tiene" e "que incluye" se utilizan en su sentido abierto y no limitante. Se entiende que los términos "un", "uno", "una", "el" y "la" abarcan tanto el plural como el singular. La expresión "al menos uno" significa uno o más y, por lo tanto, incluye componentes individuales, así como mezclas/combinaciones. El término "aproximadamente" cuando se refiere a un valor, significa específicamente que una medida puede redondearse al valor utilizando una convención normalizada para redondear números. Por ejemplo, "aproximadamente 1,5" es de 1,45 a 1,54. Todos los valores establecidos en este documento se pueden modificar con el término "aproximadamente" o enumerar sin el término, independientemente de si el término "aproximadamente" se establece específicamente (o está ausente) junto con cualquier valor concreto. Todos los intervalos y valores descritos en la presente memoria son inclusivos y combinables. Por ejemplo, cualquier valor o punto descrito en la presente memoria que se encuentre dentro de un intervalo descrito en la presente memoria puede servir como un valor mínimo o máximo para obtener un subrango, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un policarbonatodiol, que comprende: unidades repetitivas representadas por la fórmula (A), la fórmula (B) y la fórmula (C); y grupos hidroxilo ubicados en ambos extremos del policarbonatodiol, en donde la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) es de 1:99 a 99:1, y la razón molar de la suma de la fórmula (A) y la fórmula (B) con respecto a la fórmula (C) es de 25:75 a 99:1,



en donde:

R_1 representa un grupo alquileo C2-C20 que excluye un grupo alquileo derivado de 2-metil-1,3-propanodiol;

R_2 representa un grupo alquileo C2-C20 lineal o ramificado;

R_3 representa un grupo alquileo C2-C10 lineal o ramificado; y

m y n son independientemente un número entero de 0 a 10, y $m + n \geq 1$.

2. Un policarbonatodiol según la reivindicación 1, en donde R_1 representa un grupo butileno, un pentileno o un grupo hexileno.

3. Un policarbonatodiol según la reivindicación 1 o 2, en donde R_3 representa un grupo butileno.

4. Un policarbonatodiol según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde R_3 representa un grupo butileno y m es 0.

5. Un policarbonatodiol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde R_2 representa un grupo alquileo C2-C10 lineal o ramificado y R_3 representa un grupo alquileo C₂-C₃.

6. Un policarbonatodiol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que tiene un peso molecular medio numérico de 200 a 10000.

7. Un policarbonatodiol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) está en el intervalo de 10:90 a 90:10.

8. Un policarbonatodiol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la razón molar de la fórmula (A) con respecto a la fórmula (B) está en un intervalo de 20:80 a 80:20.

9. Un policarbonatodiol según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la razón molar de la suma de la fórmula (A) y la fórmula (B) con respecto a la fórmula (C) está en un intervalo de 50:50 a 99:1.

10. Un poliuretano termoplástico obtenido copolimerizando un policarbonatodiol según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y un poliisocianato.