

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 420**

51 Int. Cl.:

<b>C07C 69/74</b>	(2006.01)
<b>C07C 69/02</b>	(2006.01)
<b>C07C 67/54</b>	(2006.01)
<b>C07C 67/62</b>	(2006.01)
<b>C08K 5/12</b>	(2006.01)
<b>C08K 5/00</b>	(2006.01)
<b>C07C 67/303</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2017 PCT/KR2017/004115**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2017 WO17183874**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2017 E 17786142 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 3293172**

54 Título: **Composición plastificante y método para producirla**

30 Prioridad:

**22.04.2016 KR 20160049080**  
**13.04.2017 KR 20170047830**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.11.2024**

73 Titular/es:

**LG CHEM, LTD. (100.0%)**  
**128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu**  
**Seoul 07336, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, HYUN KYU;**  
**LEE, MI YEON;**  
**CHO, YUN KI;**  
**MOON, JEONG JU;**  
**KIM, JOO HO y**  
**JEONG, SEOK HO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 985 420 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

Composición plastificante y método para producirla

5 Antecedentes

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una composición plastificante, y a un método de preparación de la misma, y más particularmente, a una composición plastificante que incluye hidruros de materiales a base de isoftalato con 3 tipos de composiciones, y a un método de preparación de la misma.

2. Discusión de la técnica relacionada

15 Convencionalmente, un plastificante forma un éster mediante una reacción entre un alcohol y un ácido policarboxílico, tal como el ácido ftálico y el ácido adípico. Además, teniendo en cuenta las normativas nacionales e internacionales sobre plastificantes a base de ftalatos perjudiciales para el ser humano, se están investigando composiciones plastificantes que puedan sustituir a los plastificantes a base de ftalatos, tales como los plastificantes a base de tereftalato, adipato y otros polímeros.

20 Mientras tanto, existe una creciente demanda de productos respetuosos con el medio ambiente relacionados con materiales para suelos, papel pintado, láminas blandas y duras, etc., obtenidos en la industria del plastisol, la industria del calandrado, la industria de los compuestos de extrusión/inyección, etc., y para reforzar las características de calidad, la procesabilidad y la productividad de cada producto final de dichos productos respetuosos con el medio ambiente, es necesario utilizar plastificantes adecuados en función de la decoloración, la migración, las propiedades mecánicas, etc.

25 En función de las propiedades exigidas por la industria en diversos ámbitos de uso, tales como la resistencia a la tracción, un índice de alargamiento, la solidez a la luz, una propiedad de migración, la gelificabilidad o un índice de absorción, una resina de PVC se mezcla con un material suplementario, tal como un plastificante, un material de relleno, un estabilizador, un depresor de la viscosidad, un dispersante, un agente antiespumante o un agente espumante.

30 A modo de ejemplo, entre las composiciones plastificantes aplicables al PVC, cuando se aplica tereftalato de di(2-etilhexilo), que es relativamente barato y el más utilizado, el plastificante presenta una alta dureza o viscosidad sol, una tasa de absorción relativamente baja, y una migración y migración por esfuerzo deficientes. Para mejorar estas propiedades, se espera potenciar la calidad de un plastificante mediante la hidrogenación del tereftalato, pero también existe una limitación en la mejora de la calidad por la estructura básica del tereftalato.

35 Por lo tanto, es necesario desarrollar un nuevo plastificante respetuoso con el medio ambiente, que sea ecológico o no basado en ftalatos, y que satisfaga diversas propiedades, tales como la pérdida de volátiles, la pérdida por migración, etc., así como la procesabilidad, la dureza, la resistencia a la tracción y el índice de alargamiento de una resina.

40 Journal of the Chemical Society of Japan, vol. 59, páginas 895-902, WO 2015/147300 A1, US 7,208,545 B1 y WO 2013/156930 A1 divulgan una composición plastificante que comprende un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido, en donde los alcoholes utilizados para la esterificación son diferentes.

Breve descripción de la invención

50 La presente invención está dirigida a proporcionar un material a base de ciclohexano 1,3-diéster que puede ser respetuoso con el medio ambiente y puede tener excelentes propiedades físicas como un nuevo compuesto para un plastificante, y como tal material se incluye en una composición plastificante, la composición plastificante puede realizar propiedades físicas tales como la resistencia a la tracción, un índice de alargamiento, etc., a los mismos niveles o niveles superiores que un plastificante convencional, así como la reducción de la pérdida por migración y la pérdida de volátiles.

55 En un aspecto de la presente invención, se proporciona una composición plastificante de acuerdo con la reivindicación 1.

60 En otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para preparar una composición plastificante de acuerdo con la reivindicación 4.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

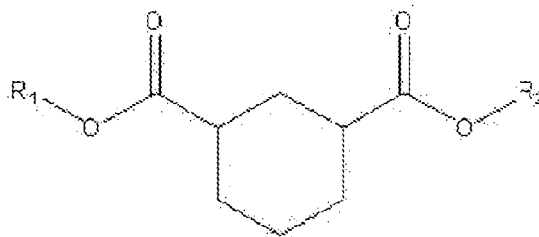
65 A continuación, para ayudar a comprender la presente invención, ésta se describirá con más detalle.

5 Debe tenerse en cuenta que los términos y palabras utilizados en la presente y en las reivindicaciones no deben interpretarse como limitados a un significado convencional o literal, sino que deben interpretarse con significados y conceptos que sean coherentes con el alcance tecnológico de la invención basándose en el principio de que los inventores han definido adecuadamente los conceptos de los términos para describir la invención de la mejor manera.

Material a base de ciclohexano 1,3-diéster

10 De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, un material a base de ciclohexano 1,3-diéster está representado por la Fórmula 1 a continuación, y es de tipo híbrido.

[Fórmula 1]



15 En la Fórmula 1, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son diferentes. El tipo híbrido puede significar que los sustituyentes enlazados a ambos grupos éster, es decir, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>, son diferentes.

20 En la Fórmula 1, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> se seleccionan del grupo formado por un grupo butilo, un grupo isobutilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo, un grupo 2-propilheptilo, un grupo isodecilo.

25 El material a base de ciclohexano 1,3-diéster puede exhibir excelentes propiedades físicas cuando se utiliza como plastificante dependiendo de qué sustituyente se seleccione como cada uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> de la Fórmula 1. Específicamente, el material a base de ciclohexano 1,3-diéster representado por la Fórmula 1 puede estar compuesto por cualquiera de las diversas composiciones de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>. Por ejemplo, el material a base de ciclohexano 1,3-diéster puede ser un compuesto en el que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo 2-etilhexilo y un grupo 2-propilheptilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo 2-propilheptilo y un grupo isononilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo 2-etilhexilo y un grupo isononilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo (iso)butilo y un grupo 2-etilhexilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo (iso)butilo y un grupo isononilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo (iso)butilo y un grupo isodecilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo 2-etilhexilo y un grupo isodecilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo 2-propilheptilo y un grupo isodecilo, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo isononilo y un grupo isodecilo, o R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son respectivamente un grupo (iso)butilo y un grupo 2-propilheptilo.

35 El material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención es un nuevo compuesto utilizado para un plastificante, que tiene una pureza excelente y bajos contenidos de un alcohol residual y agua, y cuando se utiliza en una composición de resina, el material puede ser respetuoso con el medio ambiente, tener una tasa de absorción corta con respecto a una resina y un tiempo de fusión corto para mejorar la procesabilidad de una resina, y proporcionar unas propiedades físicas excelentes.

40 El material de tipo híbrido a base de ciclohexano 1,3-diéster puede ser un compuesto que tenga un grupo éster (-COO-) en las posiciones C1 y C3 de un anillo de ciclohexano, que puede derivarse del isoftalato de acuerdo con un método representativo. El material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido puede ser respetuoso con el medio ambiente y presentar excelentes propiedades físicas, tales como resistencia a la migración, resistencia a la volatilidad, etc., así como resistencia a la tracción y un índice de alargamiento, en comparación con un compuesto que tenga grupos éster en las posiciones C1 y C2 derivados de un ftalato o compuestos para un plastificante basados en un anillo de benceno.

45 En particular, para preparar un compuesto de éster a base de ftalato que tenga un grupo éster en una posición orto, un ácido bencenodicarboxílico utilizado como materia prima tiene las limitaciones de no estar exento del problema de la contaminación medioambiental y del problema de la nocividad para el cuerpo humano, y un compuesto de éster a base de isoftalato que tenga un grupo éster en una posición para o un compuesto a base de ciclohexano-1,4-dicarboxilato derivado del mismo puede tener una disminución relativa de la compatibilidad con una resina y una estabilidad de unión debido a una estructura lineal, y actuar como un factor que afecta negativamente a la procesabilidad y trabajabilidad de un producto.

55

Sin embargo, cuando se utiliza como plastificante de la composición de resina, el material de tipo híbrido a base de ciclohexano 1,3-diéster puede garantizar los mismos niveles de resistencia a la tracción e índice de alargamiento, en comparación con un compuesto a base de ftalato utilizado generalmente como plastificante convencional, y reducir una pérdida por migración (%) y una pérdida de volátiles (%), que indican particularmente una cantidad reducida del plastificante (un grado de desprendimiento del plastificante) presente en una muestra, a niveles considerables. Es decir, todas las propiedades físicas pueden realizarse a niveles iguales o superiores a los del plastificante convencional.

Composición del plastificante

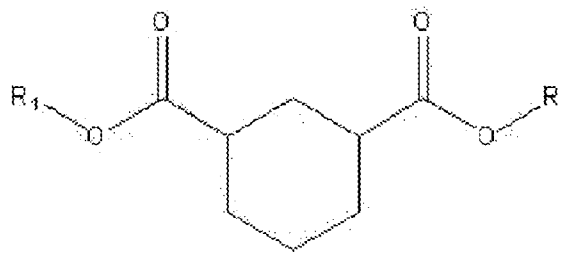
De acuerdo con la presente invención, una composición plastificante es de acuerdo con la reivindicación 1

Las descripciones de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son iguales entre sí que las descripciones sobre el material a base de ciclohexano 1,3-diéster, por lo que se omitirán.

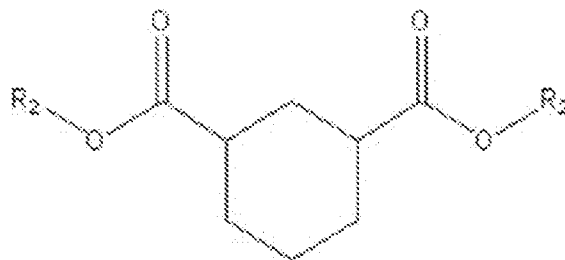
Además, la composición plastificante puede comprender dos o más de los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido. Es decir, mientras que los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster descritos anteriormente pueden utilizarse independientemente como plastificante, dos o más de ellos pueden mezclarse para realizar una composición plastificante. Cuando la composición plastificante se realiza mezclando dos o más materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster, pueden aplicarse varias combinaciones de sustituyentes, y los ejemplos para dichas combinaciones de sustituyentes son los descritos anteriormente.

La composición plastificante comprende además un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 2, y un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 3, y el tipo no híbrido puede significar que los sustituyentes que se unen a los grupos éster en ambos lados son iguales entre sí, a diferencia de la Fórmula 1.

[Fórmula 2]



[Fórmula 3]



R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> se definen como para la fórmula 1. Además, cuando la composición plastificante comprende tres tipos de compuestos como los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster representados por las Fórmulas 1 a 3, cada uno de R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> puede ser el mismo en las Fórmulas 1 a 3. Específicamente, R<sub>1</sub> de la Fórmula 1 puede ser el mismo que R<sub>1</sub> de la Fórmula 2, y R<sub>2</sub> de la Fórmula 1 puede ser el mismo que R<sub>2</sub> de la Fórmula 3.

Aquí, los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster representados por las Fórmulas 1 a 3 pueden realizarse específicamente en las siguientes combinaciones, pero las combinaciones de los compuestos para realizar la composición plastificante no se limitan a los siguientes ejemplos.

La composición plastificante puede ser una composición compuesta por tres tipos de los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster, en los que los grupos carboxilato están unidos en C1 y C3 del ciclohexano, y puede ser

una composición formada cuando un material a base de isoftalato es di(2-etilhexil)isofalato en el método de preparación descrito anteriormente.

5 Específicamente, en la composición plastificante, el compuesto de Fórmula 1 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de (2-etilhexil)butilo (1,3-BOCH), el compuesto de Fórmula 2 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de dibutilo (1,3-DBCH) y el compuesto de Fórmula 3 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de bis(2-etilhexilo) (1,3-DOCH).

10 Además, en la composición plastificante, el compuesto de Fórmula 1 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de (2-etilhexil)isobutilo (1,3-iBOCH), el compuesto de Fórmula 2 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de diisobutilo (1,3-DiBCH) y el compuesto de Fórmula 3 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de bis(2-etilhexilo) (1,3-DOCH).

15 Además, en la composición plastificante, el compuesto de Fórmula 1 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de (2-etilhexil)isononilo (1,3-OINCH), el compuesto de Fórmula 2 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de diisononilo (1,3-DINCH) y el compuesto de Fórmula 3 puede ser ciclohexano-1,3-dicarboxilato de bis(2-etilhexilo) (1,3-DOCH).

20 Mientras tanto, los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster representados por las Fórmulas 1 a 3 se incluyen en relaciones de composición como se indica a continuación.

25 La composición plastificante comprende del 10 al 50 % en peso del dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 1; del 0,5 al 50 % en peso del dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 2; y del 35 al 80 % en peso del dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 3, con base en el peso total de la composición plastificante.

30 Como la composición plastificante comprende los materiales a base de ciclohexano 1,3-diésteres de las Fórmulas 1 a 3 en el rango específico de relaciones en peso descrito anteriormente, la composición plastificante puede mejorar aún más la procesabilidad de una resina debido a una tasa de absorción con respecto a una resina y un tiempo de fusión corto, y mejorar aún más las propiedades físicas, tales como la dureza, la resistencia a la tracción, un índice de alargamiento, una pérdida por migración, una pérdida de volátiles de la lámina, la estabilidad al calor y una resistencia acelerada a la intemperie (QUV).

35 En la composición plastificante, la suma de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 2 y un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 3, y un dicarboxilato de ciclohexano de tipo híbrido representado por la Fórmula 1 puede incluirse en una relación en peso de 95:5 a 30:70.

40 Es decir, puede entenderse que la relación en peso del tipo no híbrido con respecto al tipo híbrido es de 95:5 a 30:70.

45 Cuando se utiliza como plastificante de la composición de resina, la composición plastificante puede garantizar niveles iguales de dureza, resistencia a la tracción y un índice de alargamiento, en comparación con un compuesto a base de ftalato utilizado convencionalmente como un plastificante convencional, reducir una pérdida de volátiles y tener una resistencia a la migración considerablemente excelente, así como una excelente resistencia al esfuerzo.

Método de preparación de una composición plastificante

50 De acuerdo con la presente invención, un método de preparación de una composición plastificante es de acuerdo con la reivindicación 4

55 El método de preparación de una composición plastificante puede ser un método de preparación de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster cuando se aplica un tipo de material a base de isoftalato en la preparación de un material a base de isoftalato.

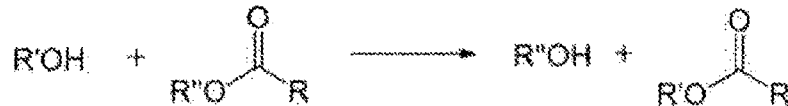
60 El suministro de un material a base de isoftalato puede consistir en la preparación de un material a base de isoftalato, por ejemplo, mediante transesterificación o esterificación directa. Para preparar un material a base de isoftalato que tenga R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>, que son diferentes, se pueden utilizar tanto la transesterificación como la esterificación directa, y para preparar un material a base de isoftalato que tenga R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>, que son iguales entre sí, y sólo un tipo de material a base de isoftalato, se puede utilizar la esterificación directa.

65 El suministro de un material a base de isoftalato puede comprender la realización de la transesterificación de un material a base de isoftalato y un alcohol, en el que el alcohol puede ser un alcohol alquílico que tiene un grupo alquilo sustituido o no sustituido de 3 a 10 átomos de carbono, y, en consideración de la combinación de sustituyentes descrita anteriormente, se puede seleccionar adecuadamente un alcohol.

Cuando se utiliza la transesterificación, se puede preparar una composición plastificante en la que se mezclan tres tipos de materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster, y en este caso, se puede preparar la composición plastificante que tiene una combinación específica y una relación de composición específica.

- 5 El término "transesterificación" utilizado en la presente se refiere a una reacción entre un alcohol y un éster mediante el Esquema de reacción 1 que figura a continuación y, en particular, a un intercambio entre "R'" del éster y "R" del alcohol como se muestra en el Esquema de reacción 1 que figura a continuación:

[Esquema de reacción 1]



10

Cuando se lleva a cabo la transesterificación, puede obtenerse un producto formado por un compuesto (en lo sucesivo, denominado "compuesto de éster de ataque doble") formado por el ataque del carbono de un grupo carbonilo de dos grupos éster (RCOOR") presentes en el dioctilisofalato por un grupo alcóxido del alcohol; un compuesto (en lo sucesivo, denominado "compuesto de éster de ataque único") formado por el ataque del carbono de un grupo éster (RCOOR"); y un compuesto (en lo sucesivo, denominado "compuesto de éster residual de reacción") que permanece como no reactivo y que no participa en una reacción.

15

La transesterificación puede ser una reacción no catalítica y, por lo tanto, puede no causar un problema de aguas residuales, en comparación con la esterificación ácido-alcohólica, y puede resolver los problemas causados por el uso de un catalizador ácido.

20

Como tres tipos de compuestos producidos por la transesterificación, pueden formarse un compuesto de éster de ataque único (cuando un alcohol reacciona con uno de los dos grupos éster), un compuesto de éster de ataque doble (cuando un alcohol reacciona con todos los dos grupos éster) y un compuesto de éster residual de reacción (sin reaccionar) en una proporción del 10 al 50 % en peso, del 0,5 al 50 % en peso y del 35 al 80 % en peso con base en el peso total de una composición a base de éster.

25

En este caso, cuando reaccionan todos o ninguno de los dos grupos éster, el compuesto puede ser de tipo no híbrido, y cuando sólo reacciona un grupo éster, el compuesto puede ser de tipo híbrido, y en este caso, la relación en peso del tipo no híbrido y del tipo híbrido puede ser de 95:5 a 30:70.

30

Es decir, el dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 2 y el dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 3 pueden derivarse de un compuesto a base de éster de ataque doble y de un compuesto a base de éster residual de reacción en transesterificación. Dado que los sustituyentes que se unen a un grupo dicarboxilato del ciclohexano son los mismos, el compuesto puede ser de tipo no híbrido, y dado que el dicarboxilato de ciclohexano representado por la Fórmula 1 se deriva de un compuesto basado en un éster de ataque único y tiene dos sustituyentes diferentes, el compuesto puede ser de tipo híbrido.

35

Cuando se prepara una composición plastificante que comprende dos o más (específicamente, tres tipos) de los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster de los materiales a base de isofalato obtenidos en el rango anterior, la composición plastificante puede tener una alta eficacia de proceso y una excelente procesabilidad, así como una excelente tasa de absorción.

40

La composición a base de éster preparada en la transesterificación puede comprender un compuesto de éster de ataque único, un compuesto de éster de ataque doble y un compuesto de éster residual de reacción, y una relación de composición de la composición a base de éster puede controlarse en función de una cantidad de alcohol añadida.

45

La cantidad de alcohol añadido puede ser de 0,1 a 89,9 partes en peso, específicamente, de 3 a 50 partes en peso, y más específicamente, de 5 a 40 partes en peso con base en 100 partes en peso del material a base de isofalato.

50

La composición a base de éster puede tener una fracción molar aumentada de un material a base de isofalato que participa en la transesterificación con la mayor cantidad de alcohol añadida y, por lo tanto, en la composición plastificante, pueden aumentar los contenidos del compuesto de éster de ataque único y del compuesto de éster de ataque doble.

55

En consecuencia, también puede demostrarse que tiende a reducirse un contenido del compuesto de éster residual de reacción sin reaccionar presente.

60

Una relación molar del material a base de isofalato y el alcohol puede ser, por ejemplo, de 1:0,005 a 5,0, de 1:0,05

## ES 2 985 420 T3

a 2,5, o de 1:0,1 a 1,0, y en este rango, la composición a base de éster puede proporcionar una composición plastificante que tenga una alta eficacia de proceso y un excelente efecto de mejora de la procesabilidad.

5 La transesterificación puede llevarse a cabo entre 120 y 190 °C, preferiblemente entre 135 y 180 °C, y más preferiblemente entre 141 y 179 °C durante 10 minutos a 10 horas, preferiblemente entre 30 minutos y 8 horas, y más preferiblemente entre 1 y 6 horas, con lo que puede obtenerse eficazmente una composición a base de ésteres con una relación de composición deseada dentro de los rangos de temperatura y tiempo descritos. En este caso, el tiempo de reacción puede calcularse a partir del tiempo necesario para alcanzar una temperatura de reacción una vez calentados los reactivos.

10 La transesterificación puede ser una reacción no catalítica, pero en algunos casos, puede realizarse bajo un catalizador ácido o un catalizador metálico, lo que reduce el tiempo de reacción.

15 El catalizador ácido puede ser, por ejemplo, ácido sulfúrico, ácido metanosulfónico o ácido p-toluenosulfónico, y el catalizador metálico puede ser, por ejemplo, un catalizador metálico orgánico, un catalizador de óxido metálico, un catalizador de sal metálica o un metal en sí.

20 El componente metálico puede ser, por ejemplo, cualquiera seleccionado del grupo que consiste en estaño, titanio y zirconio, o una mezcla de dos o más de ellos.

25 Cuando se utiliza la transesterificación, se puede preparar una composición sin éter que es un producto sin éter y, por lo tanto, se puede resolver un problema de aguas residuales o un problema en el que un proceso utiliza un proceso de separación especial.

Tras la transesterificación, puede incluirse además la eliminación de un alcohol sin reaccionar y de un subproducto de la reacción, tal como un material a base de isoftalato, mediante destilación.

30 La destilación puede ser, por ejemplo, una destilación en dos pasos para separar cada uno de los alcoholes y el subproducto de la reacción de acuerdo con una diferencia en los puntos de ebullición, o como otro ejemplo, la destilación puede ser una destilación mixta. En este caso, puede garantizarse de forma relativa y estable una relación de composición deseada de la composición a base de éster. La destilación mixta se refiere a la destilación simultánea tanto del butanol como de un subproducto de la reacción.

35 Los tipos y contenidos de los componentes mezclados de un material producido a base de isoftalato pueden depender de la combinación y de las proporciones de reacción del material a base de isoftalato y de un alcohol utilizado en la transesterificación, y de este modo puede modificarse la combinación de compuestos específicos de la composición plastificante que comprende un material a base de ciclohexano 1,3-diéster que se produce finalmente.

40 Además, el suministro de un material a base de isoftalato puede comprender la preparación de un material a base de isoftalato por esterificación directa entre el ácido isoftálico y un alcohol en presencia de un catalizador.

45 El alcohol utilizado en la esterificación directa puede ser un alcohol alquílico con un grupo alquilo sustituido o no sustituido que tiene de 3 a 10 átomos de carbono, y puede seleccionarse adecuadamente de acuerdo con el sustituyente que se incluya en el material a base de isoftalato que vaya a prepararse. En la Fórmula 4, cuando R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son iguales entre sí, sólo un tipo de alcohol puede someterse a la reacción, cuando R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son diferentes, dos tipos de alcoholes pueden participar en la reacción, y cuando se van a preparar varios tipos de materiales a base de isoftalato a la vez, tres o más tipos de alcoholes pueden participar en la reacción. Sin embargo, cuando en la reacción participan demasiados tipos de alcoholes, puede resultar difícil controlar la reacción y detectar qué isoftalato se incluye en el producto preparado, por lo que puede ser necesaria una selección adecuada.

50 En la esterificación directa, el compuesto a base de ácido dicarboxílico comprende isoftalato, y el alcohol puede comprender alcohol 2-etilhexílico.

55 La esterificación directa puede realizarse en un rango de temperaturas de 80 a 270 °C y preferiblemente de 150 a 250 °C durante 10 minutos a 10 horas, preferiblemente de 30 minutos a 8 horas, y más preferiblemente de 1 a 6 horas. Dentro de los rangos de temperatura y tiempo mencionados, puede obtenerse eficazmente el material a base de isoftalato.

60 Un catalizador para la esterificación directa puede ser un catalizador metálico orgánico a base de Sn o Ti, un catalizador ácido a base de sulfato o sulfonato, o un catalizador mixto de los mismos, y no está limitado a un tipo de catalizador.

65 El compuesto a base de ácido dicarboxílico y el alcohol pueden utilizarse en una relación molar de 1:1 a 7, y preferiblemente de 1:2 a 5.

El alcohol puede prepararse mediante un método convencional o disponible comercialmente. El alcohol disponible comercialmente puede mezclarse con uno más tipos de isómeros de alcohol, y el alcohol y un isómero del mismo pueden incluirse en una relación de, por ejemplo, 50 a 100 partes en peso : de 0 a 50 partes en peso y, preferiblemente, de 70 a 100 partes en peso: de 0 a 30 partes en peso.

5

El alcohol que comprende un isómero puede prepararse en forma de mezcla en la que se mezclan un material a base de isoftalato y un isómero del mismo. Además, por lo tanto, en la composición a base de éster de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, cada compuesto puede comprender además muchos isómeros.

10

El material a base de isoftalato puede prepararse con un rendimiento de aproximadamente el 80 % o más mediante la esterificación directa para preparar el material a base de isoftalato, y puede prepararse fácilmente una composición deseada mediante la transesterificación entre el material a base de isoftalato preparado como se ha descrito anteriormente y el alcohol.

15

Un método de preparación de la composición plastificante puede comprender la preparación de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster o una composición mixta del mismo mediante la hidrogenación de más de uno de los materiales a base de isoftalato en presencia de un catalizador metálico.

20

La hidrogenación puede ser un proceso para convertir un material a base de isoftalato en un material a base de ciclohexano 1,4-diéster mediante la hidrogenación de una mezcla de compuestos del mismo, tal como el material a base de isoftalato, en presencia de un catalizador metálico.

25

La hidrogenación puede ser una reacción para eliminar la aromaticidad de los anillos de benceno de los materiales a base de isoftalato mediante la adición de hidrógeno en presencia de un catalizador metálico, que puede ser un tipo de reducción.

30

La hidrogenación sirve para sintetizar un material a base de ciclohexano 1,4-diéster haciendo reaccionar el material a base de isoftalato con hidrógeno en presencia de un catalizador metálico, y las condiciones para la reacción pueden comprender todas las condiciones de reacción convencionales para hidrogenar sólo anillos de benceno sin afectar a los grupos carbonilo sustituidos en el benceno.

35

La hidrogenación puede realizarse con un disolvente orgánico adicional, tal como el etanol, pero la presente invención no se limita a ello. Como catalizador metálico, generalmente, puede utilizarse un catalizador Rh/C, un catalizador Pt o un catalizador Pd, que se utiliza para la hidrogenación de un anillo de benceno, pero puede utilizarse cualquier catalizador que pueda emplearse en dicha hidrogenación sin limitación.

40

Por ejemplo, en la hidrogenación, una presión para la adición de hidrógeno puede ser de aproximadamente 3 a 15 MPa, y la reacción puede realizarse durante aproximadamente 2 a 10 horas y a una temperatura de aproximadamente 80 a 200 °C.

45

La reacción descrita anteriormente puede ser un ejemplo, y un material final hidrogenado a base de ciclohexano 1,3-diéster puede prepararse preparando primero un material hidrogenado a base de ciclohexano 1,3-diéster de un único material mediante la hidrogenación de isoftalato del único material, y preparando una composición mixta a base de ciclohexano 1,3-diéster, que se hidrogenará mediante transesterificación utilizando un alcohol.

50

En otras palabras, puede prepararse un producto final hidrogenando ácido isoftálico y/o isoftalato mediante esterificación directa y/o transesterificación, y puede aplicarse cualquier método de preparación de una mezcla hidrogenada mediante transesterificación tras la hidrogenación del isoftalato preparado por esterificación.

55

Mientras tanto, la composición mixta final que comprende tres tipos de los materiales hidrogenados finales, que se prepara por transesterificación, puede comprender generalmente dos tipos de materiales que tienen los mismos grupos alquilo de un diéster y un tipo de material que tiene diferentes grupos alquilo de un diéster. En este caso, el único tipo de material que tiene diferentes grupos alquilo del diéster puede actuar como factor principal que afecte a las propiedades físicas de un plastificante, pero puede ser comercial y técnicamente imposible separarlo en materiales individuales.

60

Por ejemplo, mientras que un material que tenga los mismos grupos alquilo que se unen a los diésteres en las posiciones 1 y 3 puede prepararse como un único material mediante esterificación directa, un material que tenga diferentes grupos alquilo que se unen a los diésteres en las posiciones 1 y 3 de un ciclohexano puede prepararse sólo mediante transesterificación. En este caso, es imposible separar únicamente el material que tiene diferentes grupos alquilo del diéster, e incluso si fuera posible, el material sólo puede separarse en una cantidad muy pequeña mediante una repetición excesiva a nivel de laboratorio.

65

Como alternativa, se puede aplicar un método para realizar una composición que tenga propiedades físicas óptimas controlando el número de átomos de carbono en un grupo alquilo o una relación de tres composiciones

en el estado final de la composición.

5 Cuando se prepara un material a base de ciclohexano 1,3-diéster o una composición mixta del mismo utilizando un material a base de isoftalato mediante dicha hidrogenación, las relaciones de los componentes pueden mantenerse casi en los mismos niveles.

Composición de la resina

10 Se proporciona una composición de resina que comprende la composición plastificante descrita anteriormente y una resina.

15 La resina puede ser cualquier resina conocida en la técnica. Por ejemplo, la resina puede ser una mezcla de una o varias seleccionadas entre acetato de vinil etileno, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, poliestireno, poliuretano, un elastómero termoplástico y poli(ácido láctico), pero la presente invención no se limita a ello.

La composición plastificante puede incluirse entre 5 y 150 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina. Además, la composición plastificante se incluye preferentemente de 5 a 100 partes en peso, de 10 a 100 partes en peso, o de 30 a 100 partes en peso.

20 La composición de resina puede comprender además un material de relleno. El material de relleno puede incluirse de 0 a 300 partes en peso, preferiblemente de 50 a 200 partes en peso, y más preferiblemente de 100 a 200 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina.

25 El material de relleno puede ser cualquier material de relleno conocido en la técnica, pero la presente invención no está particularmente limitada. Por ejemplo, el relleno puede ser una mezcla de uno o más seleccionados entre sílice, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, carbón duro, talco, hidróxido de magnesio, dióxido de titanio, óxido de magnesio, hidróxido de calcio, hidróxido de aluminio, silicato de aluminio, silicato de magnesio y sulfato de bario.

30 Además, la composición de resina puede comprender otros aditivos, tales como un estabilizador, etc., según sea necesario. Cada uno de los aditivos, tal como un estabilizador, puede incluirse, por ejemplo, de 0 a 20 partes en peso, y preferiblemente de 1 a 15 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina.

35 El estabilizador puede ser, por ejemplo, un estabilizador a base de calcio-zinc (a base de Ca-Zn), tal como una sal de estearato compuesto de calcio-zinc, pero la presente invención no está particularmente limitada a ello.

La composición de resina puede tener una viscosidad de un sol de 4,000 a 15,000 mPa·s (4,000 a 15,000 cp), 5,000 a 11,000 mPa·s (5,000 a 11,000 cp), o 6,000 a 9,000 mPa·s (6,000 a 9,000 cp), y se puede garantizar una procesabilidad estable en este rango.

40 La viscosidad del sol se mide utilizando un viscosímetro Brookfield (tipo LV) con el husillo #4 a 6 rpm y 12 rpm. Por ejemplo, como muestra, se prepara plastisol mezclando 100 partes por cien de resina (pcr) de PVC (PB900, LG Chem), 75 pcr de la composición plastificante, 4 pcr de un estabilizador (KSZ111XF), 3 pcr de un agente espumante (W1039), 13 pcr de TiO<sub>2</sub> (TMCA100), 130 pcr de CaCO<sub>3</sub> (OMYA10), 10 pcr de un depresor de la viscosidad (Exa-sol) y 1 pcr de un dispersante (BYK3160), y se almacenó a 25 °C durante 1 hora antes de la medición de la viscosidad del sol.

50 Por ejemplo, la composición de resina puede ser una composición de resina que reduzca el aporte de un depresor de la viscosidad en comparación con un producto convencional o que no utilice un depresor de la viscosidad, es decir, una composición de resina sin depresor de la viscosidad.

La composición sin depresor de la viscosidad no comprende ningún depresor de la viscosidad para controlar la viscosidad de la composición de resina.

55 La composición plastificante de la presente invención descrita anteriormente puede tener un índice de absorción con respecto a la resina y un tiempo de fusión corto, mejorando así la procesabilidad de la resina, y proporcionar excelentes propiedades físicas en formulaciones de láminas para alambres, materiales interiores para automóviles, películas, láminas, tubos, papel pintado, juguetes, suelos, etc., formulaciones de plastisol y formulaciones compuestas.

## 60 Ejemplos

65 A continuación, para explicar en detalle la presente invención, ésta se describirá detalladamente con referencia a ejemplos. Sin embargo, los ejemplos de acuerdo con la presente invención pueden modificarse en una variedad de formas diferentes, y el alcance de la presente invención no debe interpretarse como limitado a los ejemplos que se describirán a continuación. Las realizaciones ejemplares de la presente invención se proporcionan para que los

expertos en la técnica puedan comprender mejor la presente invención.

**Ejemplo de referencia 1**

5 498,0 g de ácido isoftálico purificado (PIA), 586 g de 2-etilhexanol (2-EH), 721 g de 2-propilheptanol (2-PH) (BASF) (la relación molar de PIA:2-EH:2-PH - 1,0:1,5:1,5), y 1,54 g (0,31 partes en peso con base en 100 partes en peso de PIA) de un catalizador a base de titanio (TIPT, titanato de tetraisopropilo) como un catalizador se introdujeron en un recipiente de reacción de 3 L y 4 cuellos equipado con un refrigerador, un extractor de agua, un condensador, un decantador, una bomba de reflujo, un controlador de temperatura, un agitador, etc., y se calentó gradualmente hasta aproximadamente 170 °C. El agua comenzó a generarse a aproximadamente 170 °C, y la esterificación se llevó a cabo durante aproximadamente 4,5 horas con adición continua de gas nitrógeno a una temperatura de reacción de aproximadamente 220 °C bajo presión atmosférica, y finalizó cuando el valor ácido alcanzó 0,01,1

15 Una vez completada la reacción, para eliminar las materias primas sin reaccionar, se realizó una extracción por destilación a presión reducida durante 0,5 a 4 horas. Para eliminar las materias primas sin reaccionar hasta un nivel de contenido predeterminado o inferior, se realizó una extracción con vapor a presión reducida durante 0,5 a 3 horas y, tras bajar la temperatura de una disolución de reacción, se llevó a cabo un tratamiento de neutralización con una disolución alcalina. Además, puede realizarse un lavado y, a continuación, deshidratar la disolución de reacción para eliminar la humedad. Se introdujo un material filtrante en la disolución de reacción deshidratada y, tras agitar durante un tiempo predeterminado y filtrar, se obtuvo una composición a base de isoftalato (rendimiento: 99,0 %) que comprende un 49 % en peso de 2-etilhexil 2-propilheptil isoftalato (EHPH), un 17 % en peso de di-(2-etilhexil)isoftalato (DEHIP) y un 34 % en peso de di-(2-propilheptil)isoftalato (DPIP).

25 Después, como materias primas, se añadieron 1,000 g de la composición producida por esterificación y 20 g de un catalizador de rutenio (N.E CHEMCAT) en un recipiente de reacción de alta presión de 1,5 L, se realizó la hidrogenación añadiendo hidrógeno a una presión de 8 MPa durante 3 horas a 150 °C y, a continuación, se dio por terminada la reacción. Tras la reacción, se filtró el catalizador y se preparó una composición mixta hidrogenada mediante un proceso de purificación convencional con un rendimiento del 99 %.

**Ejemplos 2 a 7**

30 Se obtuvo una composición de 1,3-dicarboxilato de ciclohexano por el mismo método que el descrito en el Ejemplo 1, salvo que en lugar de 2-etil hexanol y 2-propil heptanol se utilizó una combinación de alcoholes como la que se muestra en la Tabla 1.

[Tabla 1]

Clasificación	Composición a base de ciclohexano 1,3-diéster		
	Sustituyente de Fórmula 1	Sustituyente de Fórmula 2	Sustituyente de Fórmula 3
Ejemplo 1	2-etilhexilo/2-propilheptilo	di(2-etilhexilo)	di(2-propilheptilo)
Ejemplo 2	2-propilheptilo/isononilo	di(2-propilheptilo)	diisononilo
Ejemplo 3	2-etilhexilo/isononilo	di(2-etilhexilo)	diisononilo
Ejemplo 4	butilo/2-etilhexilo	dibutilo	di(2-etilhexilo)
Ejemplo 5	butilo/2-propilheptilo	dibutilo	di(2-propilheptilo)
Ejemplo 6	butilo/isononilo	dibutilo	diisononilo
Ejemplo 7	isobutilo/2-etilhexilo	diisobutilo	diisodecilo

**Ejemplo comparativo 1**

40 Se utilizó GL300 (LG Chem, DOTP), un plastificante respetuoso con el medio ambiente ampliamente utilizado.

**Ejemplo comparativo 2**

45 El 1,3-dicarboxilato de di(2-etilhexil)ciclohexano se obtuvo realizando el mismo método que el descrito en el Ejemplo 1, salvo que se utilizó 2-etil hexanol como alcohol único en lugar de 2-etil hexanol y 2-propil heptanol.

**Ejemplo comparativo 3**

50 El 1,4-dicarboxilato de di(2-etilhexil)ciclohexano se obtuvo realizando el mismo método que el descrito en el ejemplo comparativo 1, salvo que se utilizó ácido tereftálico en lugar de ácido isoftálico.

**Ejemplo comparativo 4**

Se obtuvo una composición de 1,4-dicarboxilato de ciclohexano realizando el mismo método que el descrito en el Ejemplo 2, salvo que se utilizó ácido tereftálico en lugar de ácido isoftálico.

**Ejemplo comparativo 5**

Se obtuvo una composición de isoftalato realizando el mismo método que el descrito en el Ejemplo 3, salvo que no se llevó a cabo la hidrogenación.

Resumiendo los Ejemplos comparativos 1 a 5, los resultados se muestran en la Tabla 2 a continuación.

[Tabla 2]

Clasificación	Material
Ejemplo comparativo 1	di(2-etilhexil)tereftalato
Ejemplo comparativo 2	di(2-etilhexil)ciclohexano-1,3-diéster
Ejemplo comparativo 3	di(2-etilhexil)ciclohexano-1,4-diéster
Ejemplo comparativo 4	composición mixta de ciclohexano-1,4-diéster de 2-propilheptilo/isononilo, di(2-propilheptilo) y diisononilo
Ejemplo comparativo 5	composición de isoftalato de 2-etilhexilo/isononilo, di(2-etilhexilo) y diisononilo

**Ejemplo Experimental 1: Evaluación de las propiedades físicas**

Los especímenes para los experimentos se prepararon utilizando las composiciones plastificantes de los Ejemplos y Ejemplos comparativos descritos en las Tablas 1 y 2.

Los especímenes se prepararon, de acuerdo con ASTM D638, mezclando 40 partes en peso de cada una de las composiciones plastificantes de los Ejemplos 1 a 7 y de los Ejemplos comparativos 1 a 5, 3 partes en peso de un estabilizador (BZ-153T) con 100 partes en peso de PVC (LS100S) con una supermezcladora de 3 L a 98 °C y 700 rpm de acuerdo con ASTM D638, realizando un laminado a 160 °C durante 4 minutos para formar una lámina de 5 mm, y realizando un prensado a 180 °C durante 2,5 minutos a baja presión y durante 2 minutos a alta presión para formar láminas de 1T y 3T. Las propiedades físicas de cada espécimen se evaluaron mediante las pruebas que se enumeran a continuación, y los resultados se resumen en la Tabla 3 a continuación.

<Artículos de prueba para propiedades físicas>

**Medición de la dureza**

La dureza Shore (SHORE A) se midió a 25 °C de acuerdo con la norma ASTM D2240.

**Medición de la resistencia a la tracción**

De acuerdo con la norma ASTM D638, cada espécimen se estiró a una velocidad del cabezal transversal de 200 mm/min utilizando un instrumento de pruebas de tracción (U.T.M, Fabricante; Instron, Modelo No.: 4466) y se detectó una posición en la que el espécimen estaba roto. La resistencia a la tracción se calculó de la siguiente manera

$$\text{Resistencia a la tracción (kgf/mm}^2\text{)} = \text{Valor de carga (kgf)} / \text{Espesor (mm)} \times \text{Anchura (mm)}$$

**Medición del índice de alargamiento**

De acuerdo con la norma ASTM D638, se tiró de cada espécimen a una velocidad del cabezal transversal de 200 mm/min utilizando el U.T.M, y se detectó la posición en la que se había roto el espécimen. El índice de alargamiento se calculó de la siguiente manera:

$$\text{índice de alargamiento (\%)} = \text{Longitud tras alargamiento} / \text{Longitud inicial} \times 100.$$

**Medición de la pérdida por migración**

Se obtuvo un espécimen experimental con un grosor de 2 mm o más de acuerdo con la norma KSM-3156, y después de fijar ABS (color natural) a ambos lados del espécimen, se le aplicó un peso de 98 kPa (1 kgf/cm<sup>2</sup>). La muestra se introdujo en un horno de convección forzada (80 °C) durante 72 horas y se enfrió a temperatura

## ES 2 985 420 T3

ambiente durante 4 horas. A continuación, después de retirar el ABS que se había adherido a ambos lados del espécimen, se midió el peso antes y después de introducir el espécimen en el horno y, de este modo, se calculó la pérdida por migración mediante la ecuación siguiente:

- 5 Pérdida por migración (%) =  $[(\text{Peso inicial del espécimen a temperatura ambiente} - \text{Peso del espécimen después de colocarse en el horno}) / \text{Peso inicial del espécimen a temperatura ambiente}] \times 100$

Medición de la pérdida de volátiles

- 10 El espécimen preparado se procesó a 100 °C durante 72 horas y se midió su peso.

Pérdida de volátiles (%) =  $[(\text{Peso del espécimen inicial} - \text{Peso del espécimen tras procesarlo a 100 C durante 72 horas}) / \text{Peso del espécimen inicial}] \times 100$

- 15 Prueba de esfuerzo

Se realizó una prueba de esfuerzo dejando las probetas a temperatura ambiente durante 24, 72 y 168 horas, respectivamente, mientras estaban dobladas, para observar un grado de migración (un grado de fuga), que se expresó como un valor numérico. Un valor cercano a 0 indica una propiedad superior.

20

Prueba QUV

De acuerdo con la norma ASTM 4329-13, la radiación UV se realizó a una temperatura interna de la QUV de 60 °C durante 200 horas, E para cada espécimen se confirmó utilizando un espectrofotómetro.

25

[Tabla 3]

Clasificación	Dureza (Shore "A")	Resistencia a la tracción (kg/cm <sup>2</sup> )	Índice de alargamiento (%)	Pérdida por migración (%)	Pérdida de volátiles (%)	QUV (ΔE)	Prueba de esfuerzo
Ejemplo 1	88,5	305,8	320,6	1,20	1,05	0,87	0,5
Ejemplo 2	89,0	310,5	338,1	1,01	0,78	1,00	0,5
Ejemplo 3	88,0	299,0	327,9	1,10	1,20	1,18	0,5
Ejemplo 4	86,5	288,3	330,2	1,68	2,33	1,03	0
Ejemplo 5	87,0	290,5	325,0	1,74	1,85	0,68	0
Ejemplo 6	88,0	296,0	322,7	1,78	1,50	0,80	0,5
Ejemplo 7	86,5	271,8	322,0	1,80	2,40	0,88	0
Ejemplo comparativo 1	93,0	253,6	312,0	3,56	0,88	3,77	3,0
Ejemplo comparativo 2	89,0	270,2	308,5	2,89	2,10	1,10	1,0
Ejemplo comparativo 3	88,0	275,0	298,7	3,80	2,00	1,22	2,0
Ejemplo comparativo 4	92,5	256,3	265,1	4,22	1,80	1,18	2,0
Ejemplo comparativo 5	90,5	265,5	287,0	3,40	2,33	2,50	2,0

30

En referencia a la Tabla 3, cuando se aplicaron las composiciones plastificantes de los Ejemplos 1 a 7, en comparación con las composiciones plastificantes de los Ejemplos comparativos 1 a 5, puede verse que la eficacia de plastificación mejoró debido a la baja dureza general, y se confirmó que las propiedades físicas mecánicas, tales como el índice de alargamiento y la resistencia a la tracción, mejoraron considerablemente. Además, se produjo una mejora general de la pérdida por migración y, en comparación con los resultados de QUV de los Ejemplos comparativos 1 y 5, que no habían sido hidrogenados, se observa que los productos hidrogenados tienen una excelente resistencia a los rayos UV.

35

También puede confirmarse que los productos hidrogenados presentan excelentes propiedades físicas que también satisfacen la resistencia al esfuerzo.

Con este extremo, cuando se utiliza como plastificante un material de tipo híbrido a base de ciclohexano 1,3-diéster que tiene dos grupos alquilo diferentes unidos al diéster, se observa que mejoran varias propiedades físicas.

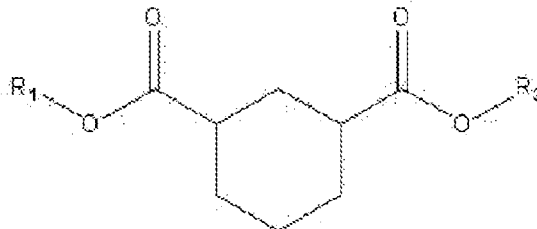
5 Una composición plastificante de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, cuando se utiliza en una composición de resina, puede proporcionar excelentes propiedades físicas, tales como resistencia a la migración y resistencia a la volatilidad, etc., así como resistencia a la tracción y un índice de alargamiento, y proporcionar un producto de resina que tenga una excelente resistencia al esfuerzo, y también proporcionar una  
10 composición plastificante que incluya materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster mediante hidrogenación, preparando dos o más materiales a base de isoftalato que tengan relaciones específicas de componentes utilizando esterificación directa o transesterificación.

REIVINDICACIONES

1. Una composición plastificante que comprende un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido representado por la Fórmula 1:

5

[Fórmula 1]

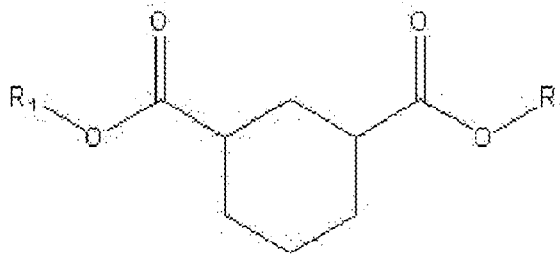


en la Fórmula 1, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son diferentes, y cada uno de ellos se selecciona independientemente del grupo que consiste en un grupo butilo, un grupo isobutilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo, un grupo 2-propilheptilo y un grupo isodecilo,

10

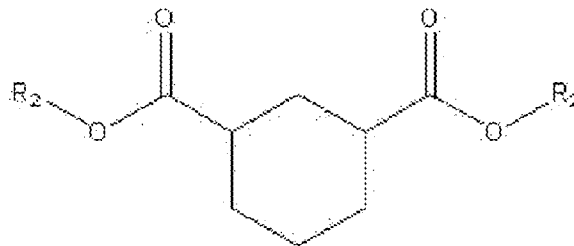
en donde la composición plastificante comprende además un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 2 y un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 3:

[Fórmula 2]



15

[Fórmula 3]



en donde R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> se definen como para la Fórmula 1,

20

en donde la composición plastificante comprende:

con base en el peso total de la composición plastificante.

10 a 50 % en peso de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido representado por la Fórmula 1;

25

de 0,5 a 50 % en peso de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 2; y

35 a 80 % en peso de un material a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representado por la Fórmula 3.

30

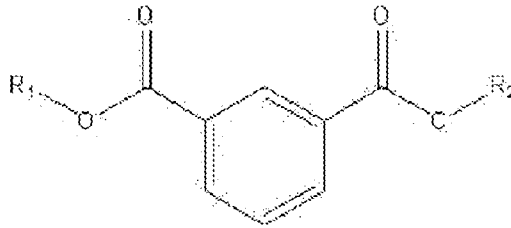
2. La composición plastificante de la reivindicación 1, en donde R<sub>1</sub> en las Fórmulas 1 y 2 son iguales entre sí, y R<sub>2</sub> en las Fórmulas 1 y 3 son iguales entre sí.

3. La composición plastificante de la reivindicación 1, en donde una relación en peso de la suma de los materiales a base de ciclohexano 1,3-diéster de tipo no híbrido representados por las Fórmulas 2 y 3, y el material a base de

ciclohexano 1,3-diéster de tipo híbrido de la Fórmula 1 es de 95:5 a 30:70.

4. Un método de preparación de una composición plastificante de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:
- 5 proporcionar un material a base de isoftalato representado por la Fórmula 4; y preparar un material a base de ciclohexano 1,3-diéster o una composición mixta del mismo hidrogenando más de uno de los materiales a base de isoftalato en presencia de un catalizador metálico.

[Fórmula 4]



- 10 en la fórmula 4, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son cada uno independientemente cualquiera seleccionado del grupo que consiste en un grupo butilo, un grupo isobutilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo, un grupo 2-propilheptilo y un grupo isodecilo.
- 15 5. El método de la reivindicación 4, en donde la preparación del material a base de isoftalato comprende llevar a cabo la transesterificación del material a base de isoftalato y un alcohol alquílico, en donde un grupo alquilo del alcohol es cualquiera seleccionado del grupo que consiste en un grupo butilo, un grupo isobutilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo, un grupo 2-propilheptilo y un grupo isodecilo.
- 20 6. El método de la reivindicación 5, que comprende además: eliminar un alcohol sin reaccionar y un subproducto de reacción por destilación entre la hidrogenación y la transesterificación.
7. El método de la reivindicación 5, en donde un producto producido por la transesterificación no contiene éter.