

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 895 701**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00 (2006.01) **C07C 61/09** (2006.01)
C08K 5/12 (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01)
C08K 5/01 (2006.01)
C08K 5/101 (2006.01)
C08L 27/06 (2006.01)
C07C 51/36 (2006.01)
C07C 67/08 (2006.01)
C07C 51/08 (2006.01)
C07C 61/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2019** **PCT/KR2019/008139**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2020** **WO20013515**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2019** **E 19833610 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **05.03.2025** **EP 3708610**

54 Título: **Composición plastificante que comprende material a base de poliéster de ciclohexano y composición de resina que comprende el mismo**

30 Prioridad:

12.07.2018 KR 20180081209

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
28.05.2025

73 Titular/es:

LG CHEM, LTD. (100.00%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

KIM, HYUN KYU;
MOON, JEONG JU y
CHOI, WOO HYUK

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 895 701 T5

DESCRIPCIÓN

Composición plastificante que comprende material a base de poliéster de ciclohexano y composición de resina que comprende el mismo

Campo técnico

La presente invención se refiere a una composición plastificante que incluye una sustancia a base de poliéster de ciclohexano en combinación con un tipo específico de un perhidruro y una composición de resina que lo incluye.

[Antecedentes de la técnica]

Convencionalmente, un plastificante forma un éster a través de una reacción entre un alcohol y un ácido policarboxílico tal como el ácido ftálico o el ácido adipico. Además, teniendo en cuenta las regulaciones nacionales e internacionales para plastificantes a base de ftalato dañinos para los seres humanos, existe una investigación en curso sobre composiciones plastificantes que pueden reemplazar a los plastificantes a base de ftalato tales como los plastificantes a base de tereftalato, adipato y otros polímeros.

Mientras tanto, existe una demanda creciente de productos respetuosos con el medio ambiente obtenidos en la industria del plastisol relacionados con materiales para suelos, papel tapiz, láminas blandas y duras y similares, la industria del calandrado, la industria de compuestos de extrusión/inyección, y con el fin de reforzar una característica de calidad, la capacidad de procesamiento y la productividad de cada producto final para dichos productos respetuosos con el medio ambiente, deben usarse plastificantes adecuados dependiendo de la decoloración, la migración, las propiedades mecánicas y similares.

Dependiendo de las propiedades requeridas por la industria en una diversidad de áreas de uso, tales como resistencia a la tracción, tasa de elongación, resistencia a la luz, migración, gelificabilidad o tasa de absorción, y similares, una resina de PVC se mezcla con un material complementario tal como un plastificante, un relleno, un estabilizador, un depresor de la viscosidad, un dispersante, un agente antiespumante, un agente espumante, o similares.

A modo de ejemplo, entre las composiciones plastificantes aplicables al PVC, el uso de di(2-etilhexil) tereftalato (DEHTP) que tiene un precio relativamente bajo y es el más comúnmente utilizado da como resultado una alta dureza o alta sol-viscosidad, una tasa de absorción relativamente baja del plastificante, mala migración y mala migración tras el estrés.

Para mejorar estas propiedades, se puede considerar el di(2-etilhexil) ciclohexano 1,4-diéster (1,4-DEHCH) obtenido por hidrogenación del DEHTP. El 1,4-DEHCH puede mejorar la eficiencia de la plastificación, mientras que presenta una mala migración, baja estabilidad térmica y propiedades mecánicas ligeramente degradadas, por lo que se requiere una mejora en varias propiedades. Sin embargo, actualmente no hay otra solución que un procedimiento de mezcla con otros plastificantes secundarios para superar estos problemas.

Además, los problemas mencionados del 1,4-DEHCH obtenidos por hidrogenación del DEHTP también se presentan en DEHIP y 1,3-DEHCH, así como en sustancias a base de trimelitato. Además, en el caso en que un plastificante a base de tereftalato (o a base de isoftalato o a base de trimelitato) se comercializa por medio de hidrogenación, la hidrogenación de sustancias a base de tereftalato derivadas del bajo nivel de alcohol con una migración ligeramente pobre hace que la migración empeore, y la hidrogenación de sustancias a base de tereftalato derivadas del alto nivel de alcohol con una tasa de alargamiento ligeramente baja provoca un aumento en el coste solo sin mejorar una tasa de alargamiento. Por lo tanto, el uso de un alcohol en el caso de una sustancia hidrogenada a base de ácido dicarboxílico está limitado de tal manera que un alcohol tenga 8 o 9 átomos de carbono.

En esta circunstancia, cuando la hidrogenación y la cantidad de átomos de carbono dan como resultado una mejora en la migración, estabilidad térmica y propiedades mecánicas de la sustancia hidrogenada, existen ventajas tales como la reducción de costes causada por la simplificación de un producto y no hay necesidad de llevar a cabo un procedimiento de mezcla, prevención de la degradación de la eficiencia de plastificación causada por la mezcla, un aumento en la competitividad de costes y facilidad en el suministro de materias primas causada por el uso de alcoholes que tienen diversas cantidades de átomos de carbono y similares. Por lo tanto, la demanda del desarrollo del plastificante único continúa. Además, dado que un plastificante que se puede usar solo presenta efectos superiores incluso cuando se usa en combinación con otros plastificantes, se requiere continuamente el desarrollo de este plastificante. El documento EP 3 287 48 describe el éster pentílico del ácido 1,2,4-ciclohexanotricarboxílico como plastificantes. Este compuesto resulta de la hidrogenación del triéster del ácido trimelítico.

[Descripción]

[Problema técnico]

La presente invención está dirigida a proporcionar una composición plastificante capaz de mejorar los problemas antes

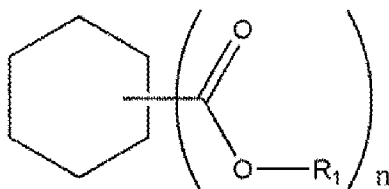
descritos en términos de pérdida volátil, estabilidad térmica y propiedades mecánicas tales como una tasa de alargamiento y resistencia a la tracción mediante el uso de poliéster de ciclohexano como plastificante en combinación con una cantidad específica de un perhidruro o menos.

- Además, la presente invención también está dirigida a proporcionar un procedimiento de preparación de una composición plastificante que se espera que mejore la competitividad de costes mediante la simplificación del procedimiento de purificación.

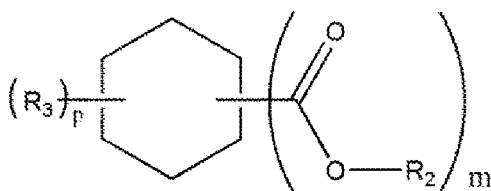
[Solución técnica]

- Un aspecto de la presente invención proporciona una composición plastificante que incluye: una sustancia a base de poliéster de ciclohexano que es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1; y un perhidruro que comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula química 2, donde el perhidruro se incluye en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano.

[Fórmula química 1]



[Fórmula química 2]



- donde en las fórmulas químicas 1 y 2, R₁ y R₂ son cada una independientemente un grupo alquilo C₄ a C₁₀, R₃ es un grupo metilo, n es 2 o 3, m es un número entero de 0 a 2, p es un número entero de 0 a 3, m+p es un número entero de 0 a 3 y n-m es un número entero de 1 a 3.

- Otro aspecto de la presente invención proporciona una composición de resina que incluye: una resina en una cantidad de 100 partes en peso; y la composición plastificante descrita anteriormente en una cantidad de 5 a 150 partes en peso.

- La resina puede ser una o más seleccionadas del grupo que consiste en acetato de etilvinilo, polietileno, polipropileno, policetona, cloruro de polivinilo, poliestireno, poliuretano, caucho sintético, caucho natural, y un elastómero termoplástico.

[Efectos ventajosos]

- Una composición plastificante según una realización de la presente invención puede garantizar la inocuidad para el medio ambiente y mejorar las propiedades mecánicas tales como resistencia a la tracción y una tasa de alargamiento y otras propiedades tales como pérdida volátil y similares a niveles comparables o superiores a los de los productos existentes cuando se utilizan en una composición de resina. Además, también se puede esperar que la composición plastificante mejore la estabilidad térmica y, además, la competitividad de costes se puede mejorar significativamente al simplificar el procedimiento de preparación.

[Modos de la invención]

- Los términos y palabras utilizados en esta memoria descriptiva y reivindicaciones no deben interpretarse como limitados a significados o significados comúnmente utilizados en diccionarios y, basándose en el principio de que los inventores pueden definir adecuadamente conceptos de términos para describir su invención de la mejor manera, los términos y palabras deben interpretarse con significados y conceptos que sean consistentes con el espíritu tecnológico de la presente invención.

Definición de los términos

Tal como se usa en esta invención, el término "composición" comprende una mezcla de materiales que incluye la composición, así como productos de reacción y productos de descomposición formados a partir de materiales de la composición.

Tal como se usa en esta invención, el término "polímero" se refiere a un compuesto polimérico preparado mediante la polimerización de monómeros homogéneos o heterogéneos. Por lo tanto, el término genérico polímero comprende un homopolímero comúnmente utilizado para referirse a un polímero preparado a partir de solo un tipo de un monómero y un interpolímero como se define a continuación.

Tal como se usa en esta invención, el término "interpolímero" se refiere a un polímero preparado mediante la polimerización de al menos dos tipos de monómeros diferentes. Por lo tanto, el término genérico interpolímero comprende un copolímero comúnmente utilizado para referirse a un polímero preparado a partir de dos tipos de monómeros diferentes y un polímero preparado a partir de dos o más tipos de monómeros diferentes.

Tal como se usa en esta invención, el prefijo "iso-" se usa genéricamente para significar que un grupo alquilo tal como un grupo metilo o un grupo etilo se une como una cadena ramificada a la cadena principal del mismo. En esta memoria descriptiva, el prefijo "iso-" se puede usar genéricamente para significar que un grupo alquilo tal como un grupo metilo o un grupo etilo se une como una cadena ramificada a la cadena principal del mismo, incluyendo aquellas unidas en los extremos de la cadena principal, a menos que se especifique lo contrario por separado.

Tal como se usa en esta invención, el término "sustancia a base de poliéster de ciclohexano" se refiere a una sustancia en la que al menos dos grupos éster están unidos a un anillo de ciclohexano, y el término "sustancia a base de poliéster aromático" se refiere a una sustancia en la que al menos dos grupos éster están unidos a un anillo aromático, por ejemplo, a un anillo de compuestos aromáticos tales como benceno y similares, y no es un polímero "poliéster". Es decir, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano se refiere a una sustancia en la que al menos dos grupos éster, por ejemplo, 3 a 6 grupos éster están unidos a un anillo de ciclohexano, y en particular, una "sustancia a base de diéster de ciclohexano" se puede referir a una sustancia en la que dos grupos éster están unidos a un anillo de ciclohexano.

Tal como se usa en esta invención, el término "ácido ciclohexanopolicarboxílico" se refiere a una sustancia en la que al menos dos grupos carboxilo están unidos a un anillo ciclohexano, y el término "ácido policarboxílico aromático" se refiere a una sustancia en la que al menos dos grupos carboxilo están unidos a un anillo aromático, por ejemplo, a un anillo de benceno y similares.

Tal como se usa en esta invención, el término "polímero de cloruro de vinilo recto" es un tipo de polímero de cloruro de vinilo que se puede polimerizar a través de polimerización en suspensión, polimerización a granel o similar, y se refiere a un polímero que está en forma de una partícula porosa en la que se distribuye una gran cantidad de poros con un tamaño de varias decenas a varios cientos de micrómetros y no tiene cohesión y fluidez excelente.

Tal como se usa en esta invención, el término "polímero de cloruro de vinilo en pasta" es un tipo de polímero de cloruro de vinilo que se puede polimerizar a través de polimerización en micro suspensión, polimerización en emulsión sembrada, polimerización en emulsión pura o similares, y se refiere a un polímero que está en forma de una partícula fina, compacta y no porosa con un tamaño de varias decenas a varios miles de nanómetros y tiene cohesión y escasa fluidez.

Procedimientos de medición

En la memoria descriptiva, el contenido de los componentes en la composición se analiza mediante análisis de cromatografía de gases utilizando un instrumento de cromatografía de gases (Agilent 7890 GC fabricado por Agilent Technologies Inc., columna: HP-5, gas portador: helio (caudal 2,4 mL/min), detector: F.I.D, volumen de inyección: 1 mL, valor inicial: 70 °C/4,2 min, valor terminal: 280 °C/7,8 min, velocidad del programa: 15 °C/ min).

En la memoria descriptiva, "dureza" se refiere a la dureza Shore (Shore "A" y/o Shore "D") como se mide a 25 °C según ASTM D2240. La dureza se mide utilizando una muestra 3T durante 10 segundos y puede ser un índice para evaluar la eficiencia de plastificación, y la baja dureza indica una excelente eficiencia de plastificación.

En la memoria descriptiva, la "resistencia a la tracción" se mide según ASTM D638 de la siguiente manera. Se extrae una muestra de IT a una velocidad de avance de 200 mm/min utilizando una máquina de prueba universal (UTM; 4466 fabricada por Instron), a continuación se determina un punto de tiempo en el que se rompe la muestra y se sustituye una carga aplicada en el punto de tiempo en la siguiente Ecuación 1.

[Ecuación 1]

$$\text{Resistencia a la tracción (kgf/cm}^2\text{)} = \text{Carga aplicada (kgf)} / \text{Espesor (cm)} \times \text{Ancho (cm)}$$

En la memoria descriptiva, una "tasa de alargamiento" se mide según ASTM D638 de la siguiente manera. Se extrae una muestra de IT a una velocidad de avance de 200 mm/min utilizando la UTM, a continuación se determina un punto de tiempo en el que se rompe la muestra y se sustituye una longitud en el punto de tiempo en la siguiente Ecuación 2.

[Ecuación 2]

$$\text{Tasa de alargamiento (\%)} = \frac{\text{Longitud después del alargamiento}}{\text{Longitud inicial}} \times 100$$

- 10 En la memoria descriptiva, la "pérdida de migración" se mide según KSM-3156 de la siguiente manera. Una muestra que tiene un espesor de 2 mm o más se preparó, se fijaron placas de vidrio a ambos lados de la muestra, y a continuación se le aplicó una carga de 1 kgf/cm². Posteriormente la muestra se puso en un horno de convección de aire caliente (80 °C) durante 72 horas, a continuación se sacó del horno y se enfrió a temperatura ambiente durante 4 horas. A continuación, se retiraron las placas de vidrio unidas a ambos lados de la muestra, se midieron los pesos de la muestra antes de colocarla dentro y después de sacarla del horno junto con la placa de vidrio y se sustituyeron los pesos resultantes en la siguiente Ecuación 3.

[Ecuación 3]

$$\text{Pérdida por migración (\%)} = \left\{ \frac{\text{Peso inicial de la muestra a temperatura ambiente} - \text{Peso de la muestra después de ser retirada del horno}}{\text{Peso inicial de la muestra a temperatura ambiente}} \right\} \times 100$$

- 20 En la memoria descriptiva, la "pérdida volátil" se mide mediante el procesamiento de una muestra a 80 °C durante 72 horas y a continuación se pesa la muestra.

[Ecuación 4]

$$\text{Pérdida volátil (\%)} = \left[\frac{\text{Peso inicial de la muestra} - \text{Peso de la muestra después de procesada}}{\text{Peso inicial de la muestra}} \right] \times 100$$

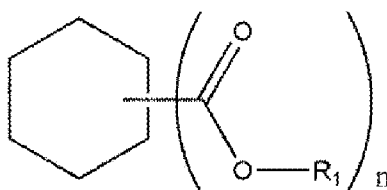
- 25 En la memoria descriptiva, se evalúa una "velocidad de absorción" midiendo el tiempo necesario para que el par de un mezclador se estabilice durante la mezcla de una resina y un plastificante utilizando un mezclador planetario (Brabender, P600) a 77 °C y 60 rpm.

- 30 En lo sucesivo la presente invención se describirá con más detalle para promover la comprensión de la presente invención.

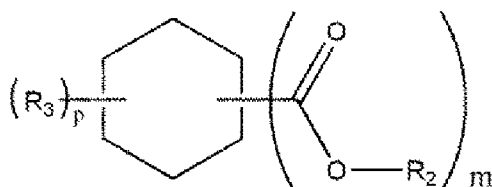
Composición plastificante

- 35 Una composición plastificante según una realización de la presente invención incluye: una sustancia a base de poliéster de ciclohexano que es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1; y un perhidruro que incluye un compuesto representado por la siguiente fórmula química 2, donde el perhidruro se incluye en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano.

[Fórmula química 1]



[Fórmula química 2]

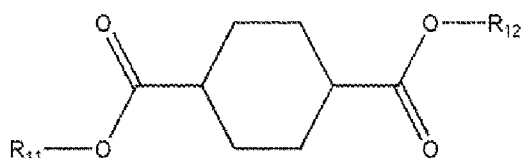


donde en las Fórmulas Químicas 1 y 2, R_1 y R_2 son cada una independientemente un grupo alquilo C4 a C10, R_3 es un grupo metilo, n es 2 o 3, m es un número entero de 0 a 2, p es un número entero de 0 a 3, $m+p$ es un número entero de 0 a 3 y $n-m$ es un número entero de 1 a 3.

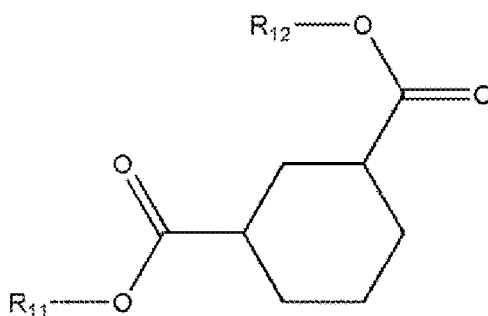
Según una realización de la presente invención, la cantidad (n) de grupos éster en la sustancia a base de poliéster de ciclohexano es 2 o 3. Cuando hay dos grupos éster, los grupos éster se pueden unir a las posiciones 1- y 3- o a las posiciones 1- y 4- de carbonos de ciclohexano, y cuando hay tres grupos éster, los grupos éster se pueden unir a las posiciones 1-, 2- y 4- de carbonos de ciclohexano.

Específicamente, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano se puede seleccionar de entre los compuestos representados por la siguiente fórmula química 1-1 a la fórmula química 1-3.

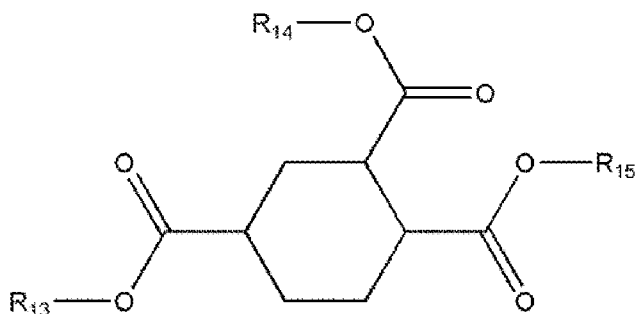
[Fórmula química 1-1]



[Fórmula química 1-2]



[Fórmula química 1-3]



donde en las fórmulas químicas 1-1 a 1-3, R_{11} a R_{15} son cada una independientemente un grupo alquilo C4 a C10.

R_{11} a R_{15} en la fórmula química 1-1 a la fórmula química 1-3 se puede definir como lo mismo que R_1 en la fórmula química 1. Tal como se describió anteriormente, R_{11} a R_{15} son un grupo alquilo C4 a C10, y el grupo alquilo puede ser

un grupo alquilo lineal o un grupo alquilo ramificado en el que las ramas están unidas a la cadena principal. La siguiente definición y realización de R_1 también se puede aplicar a R_{11} a R_{15} .

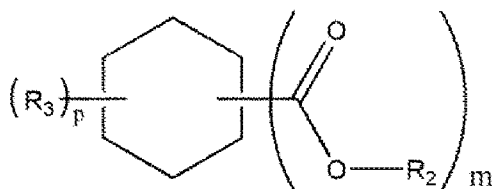
La sustancia a base de poliéster de ciclohexano en la que R_1 es un grupo alquilo C4 a C10 exhibe un equilibrio superior entre las propiedades físicas en comparación con cuando la cantidad de átomos de carbono de un grupo alquilo está fuera del intervalo descrito anteriormente. Cuando un grupo alquilo unido a cada grupo éster tiene menos de 4 átomos de carbono, la migración, la pérdida volátil, la resistencia a la tracción y una tasa de alargamiento se pueden degradar significativamente, y cuando un grupo alquilo tiene más de 10 átomos de carbono, existe una mayor posibilidad de que la eficiencia de plastificación, una tasa de alargamiento, una tasa de absorción y similares sean degradadas. Por lo tanto, se prefiere una sustancia a base de poliéster de ciclohexano en la que un grupo alquilo que tiene de 4 a 10 átomos de carbono se une a un grupo éster.

R_1 puede ser, por ejemplo, un grupo n-butilo (abreviado como B), un grupo isobutilo (abreviado como IB), un grupo n-pentilo (abreviado como P), un grupo isopentilo (abreviado como IP), un grupo n-hexilo (abreviado como Hx), un grupo isohexilo (abreviado como IHx), un grupo n-heptilo (abreviado como Hp), un grupo isoheptilo (abreviado como IHp), un grupo n-octilo (abreviado como nO), un grupo isooctilo (abreviado como IO), un grupo 2-etilhexilo (abreviado como EH), un grupo n-nonilo (abreviado como N), un grupo isonilo (abreviado como IN), un grupo n-decilo (abreviado como nD), un grupo isodecilo (abreviado como ID), un grupo 2-propilheptilo (abreviado como PH) o similares. Entre los grupos alquilo lineales o ramificados que tienen de 4 a 10 átomos de carbono, se prefieren los grupos alquilo enumerados anteriormente en consideración de la oferta y demanda de materias primas.

R_1 es preferentemente un grupo alquilo C5 a C10, y puede ser, por ejemplo, un grupo n-pentilo, un grupo isopentilo, un grupo n-hexilo, un grupo isohexilo, un grupo isoheptilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo n-nonilo, un grupo isononilo o un grupo 2-propilheptilo. Estos sustituyentes se pueden preferir no solo para reducir los costes de fabricación en términos de la oferta y demanda de materias primas, sino también para equilibrar las propiedades físicas beneficiosas para la comercialización, tales como migración, estabilidad térmica, eficiencia de plastificación y similares.

Según una realización de la presente invención, el perhidruro incluye uno o más compuestos representados por la siguiente fórmula química 2.

[Fórmula química 2]



donde en la fórmula química 2, R_2 es un grupo alquilo C4 a C10, R_3 es un grupo metilo, m es un número entero de 0 a 2, p es un número entero de 0 a 3 y $m+p$ es un número entero de 1 a 3.

El perhidruro puede incluir uno o más tipos de compuestos, preferentemente, dos o más tipos de compuestos. Cuando el perhidruro se incluye en una composición plastificante, se puede mejorar la eficacia de la plastificación y también se puede esperar que mejore la migración tras la compresión y la migración tras el estrés. Además, dado que no hay necesidad de llevar a cabo procedimientos de separación y purificación y el procedimiento por tanto se simplifica, se puede mejorar la competitividad de costes del producto terminado.

El perhidruro incluye el compuesto representado por la fórmula química 2 que se deriva del compuesto descrito anteriormente representado por la fórmula química 1, de modo que puede tener un peso molecular relativamente bajo o menos impedimento estérico en comparación con la sustancia a base de poliéster de ciclohexano.

Cuando se incluye una cantidad específica del perhidruro junto con la sustancia a base de poliéster de ciclohexano en la composición plastificante, esto puede ser ventajoso para mantener el nivel de calidad general incluso cuando una materia prima de alto peso molecular que se va a hidrogenar no está completamente hidrogenada, lo que proporciona un efecto de expansión del intervalo de calidad en el uso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano como materia prima de un plastificante, y también es posible simplificar concomitantemente un procedimiento de hidrogenación y omitir un procedimiento de purificación de un producto de reacción, lo que proporciona un efecto de reducción considerable de los costes de fabricación de un plastificante respetuoso con el medio ambiente.

En el compuesto representado por la fórmula química 2, R_2 se puede definir como lo mismo que R_1 en la fórmula química 1 y puede ser sustancialmente el mismo sustituyente que R_1 .

Además, en la relación entre el compuesto representado por la fórmula química 1 y el compuesto representado por la

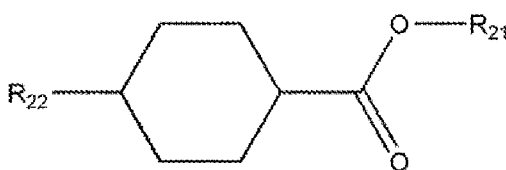
fórmula química 2, cuando n es 2, m puede ser 0 o 1, p puede ser un número entero de 0 a 2, m+p puede ser un número entero de 0 a 2, y n-m puede ser 1 o 2, y cuando n es 3, m puede ser un número entero de 0 a 2, p puede ser un número entero de 0 a 3, m+p puede ser un número entero de 0 a 3, y n-m puede ser un número entero de 1 a 3.

- 5 Además, la cantidad de grupos éster en el compuesto representado por la fórmula química 2 puede ser uno o dos menos que la del compuesto representado por la fórmula química 1. Específicamente, cuando el compuesto representado por la fórmula química 1 incluye un diéster, puede no haber un grupo éster o un grupo éster en el compuesto representado por la fórmula química 2 (es decir, cuando n es 2, m es 0 o 1 (p es un número entero de 0 a 2) y n-m es 1 o 2), y cuando el compuesto representado por la fórmula química 1 incluye un triéster, puede no haber un grupo éster o uno o dos grupos éster en el compuesto representado por la fórmula química 2 (es decir, cuando n es 3, m es un número entero de 0 a 2 (p es un número entero de 0 a 3) y n-m es un número entero de 1 a 3). Además, la suma (m+p) del número (m) de grupos éster y el número (p) de grupos alquilo, que deben sustituirse en el compuesto representado por la fórmula química 2, puede ser igual o uno o dos menor que el número (n) de grupos éster en el compuesto representado por la fórmula química 1.

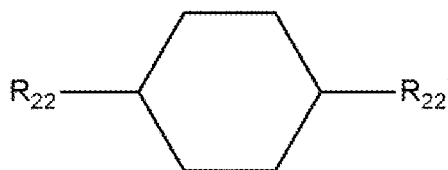
- 15 Específicamente, el compuesto representado por la fórmula química 2 puede derivarse de subproductos producidos por hidrogenación del ácido ciclohexanopolicarboxílico que puede usarse como materia prima del compuesto representado por la fórmula química 1 en la preparación de la misma. Es decir, el compuesto representado por la fórmula química 2 puede ser un compuesto producido mediante la sustitución de 1 a 3 grupos carboxilo (1 o 2 grupos carboxilo en el caso de un diéster y 1, 2 o 3 grupos carboxilo en el caso de un triéster) con hidrógeno (cuando p es 0) o un grupo metilo (cuando p es 1 a 3; p es 1 o 2 en el caso de un diéster y p es 1, 2 o 3 en el caso de un triéster) debido a una reducción excesiva durante la reducción de 2 o 3 grupos carboxilo e implicando la sustancia excesivamente reducida como un reactivo en la esterificación.

- 25 Más específicamente, el perhidruro puede incluir uno o más compuestos seleccionados de entre los representados por las siguientes fórmulas químicas 2-1 a 2-11.

[Fórmula química 2-1]

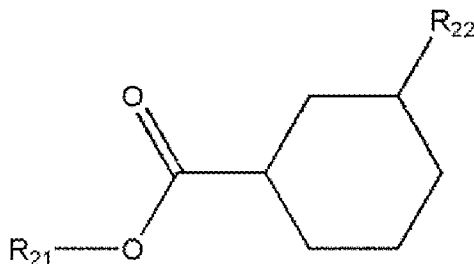


[Fórmula química 2-2]

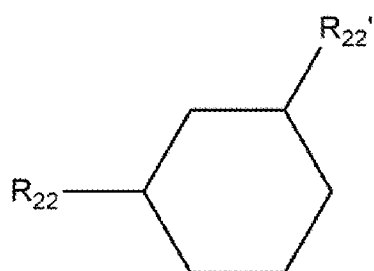


30

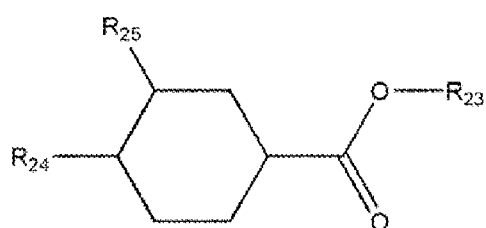
[Fórmula química 2-3]



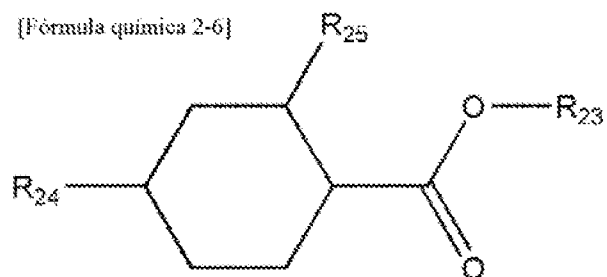
[Fórmula química 2-4]



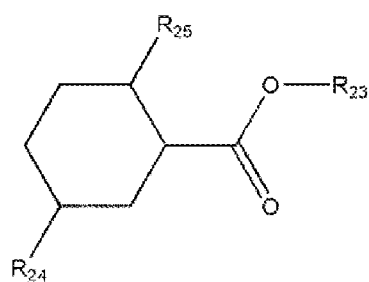
[Fórmula química 2-5]



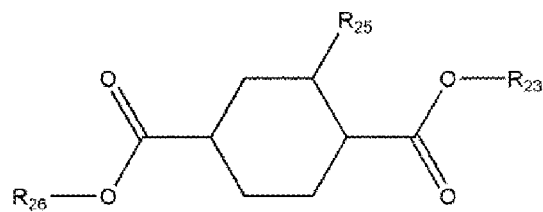
[Fórmula química 2-6]



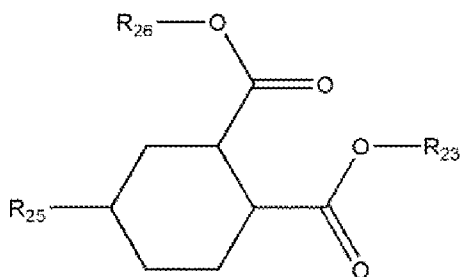
[Fórmula química 2-7]



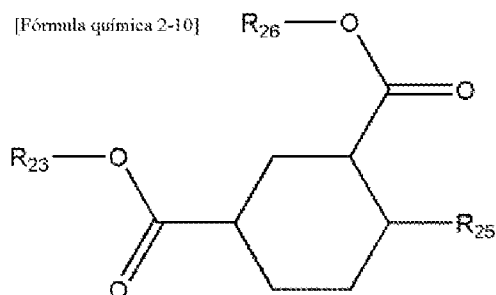
[Fórmula química 2-8]



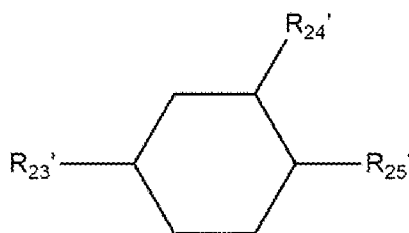
[Fórmula química 2-9]



[Fórmula química 2-10]



[Fórmula química 2-11]



5

donde en las fórmulas químicas 2-1 a 2-11, R_{21} , R_{23} y R_{26} son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10, y R_{22} , R_{24} , R_{25} , R_{22}' , R_{23}' , R_{24}' y R_{25}' son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo.

- 10 R_{21} , R_{23} y R_{26} en las fórmulas químicas 2-1 a 2-8 pueden ser los mismos que R_2 en la fórmula química 2 y, por lo tanto, todas las descripciones sobre la definición y realización de R_1 en la fórmula química 1 también se pueden aplicar a R_{21} , R_{23} y R_{26} .

- 15 Además, R_{22} , R_{24} , R_{25} , R_{22}' , R_{23}' , R_{24}' y R_{25}' pueden ser cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo y pueden ser iguales a R_3 en la fórmula química 2.

- 20 Cuando p es 1, R_{22} en la fórmula química 2-1 o la fórmula química 2-3 puede ser un grupo metilo, solo uno de R_{22} y R_{22}' en la fórmula química 2-2 o la fórmula química 2-4 puede ser un grupo metilo, cualquiera de R_{24} y R_{25} en las fórmulas químicas 2-5 a 2-10 puede ser hidrógeno y el otro es un grupo metilo, y cualquiera de R_{23}' , R_{24}' y R_{25}' en la fórmula química 2-11 puede ser un grupo metilo.

- 25 Cuando p es 2, R_{24} y R_{25} en la fórmula química 2-5 a la fórmula química 2-10 pueden ser un grupo metilo, y dos de R_{23}' , R_{24}' y R_{25}' en la fórmula química 2-11 pueden ser un grupo metilo. Además, cuando p es 0, el hidrógeno se une en una posición R_3 , y R_{22} , R_{24} , R_{25} , R_{22}' , R_{23}' , R_{24}' y R_{25}' en toda la fórmula química 2-1 a la fórmula química 2-11 puede ser hidrógeno.

- 30 Según una realización de la presente invención, el perhidruro se incluye en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano. Cuando el contenido del perhidruro se encuentra dentro del intervalo descrito anteriormente, se maximiza el efecto de mejorar la estabilidad térmica, la resistencia a la tracción y una tasa de alargamiento y se puede esperar que aumente notablemente más allá de un nivel equivalente.

- 35 Específicamente, el perhidruro se incluye preferentemente en una cantidad de 0,1 a 8,0 partes en peso, más preferentemente 0,1 a 6,0 partes en peso o 0,1 a 5,0 partes en peso, e incluso más preferentemente 0,5 a 4,0 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano.

Por ejemplo, se pueden incluir dos o más tipos de perhidruros. Como ejemplos del perhidruro, el compuesto representado por la fórmula química 2-1 puede incluir éster monoalquílico de ciclohexano y éster monoalquílico de 4-metilciclohexano, el compuesto representado por la fórmula química 2-2 puede ser el mismo que se describió anteriormente, excepto que se incluye éster monoalquílico de 3-metilciclohexano en lugar de éster monoalquílico de 4-metilciclohexano, y además, un compuesto seleccionado de entre los compuestos representados por la fórmula química 2-5 a la fórmula química 2-10 se puede controlar adecuadamente de modo que una cantidad total del mismo se encuentre dentro del intervalo de contenido descrito anteriormente del perhidruro. Como referencia, el alquilo del "éster monoalquílico" puede corresponder al sustituyente R_2 descrito anteriormente en la fórmula química 2.

Cuando se incluyen uno o más tipos, preferentemente, dos o más tipos de los perhidruros y el contenido de estos se controla hasta un contenido específico como se describió anteriormente, los efectos descritos anteriormente se pueden maximizar adicionalmente, y en este caso, se puede obtener una composición plastificante capaz de realizar las propiedades físicas más óptimas.

La composición plastificante según una realización de la presente invención puede ser una mezcla de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano y el perhidruro, donde, específicamente, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano y el perhidruro están estrechamente relacionados entre sí y pueden formarse en una combinación específica.

Específicamente, en la composición plastificante, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano puede ser el compuesto representado por la fórmula química 1-1, y el perhidruro puede incluir uno o más compuestos representados por la fórmula química 2-1 y también incluir el compuesto representado por la fórmula química 2-2.

En este caso, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano que es el compuesto representado por la fórmula química 1-1 puede estar presente como una mezcla de isómeros y puede ser una mezcla de isómeros representados por las siguientes estructuras.

[Isómero trans]



[Isómero Cis]



Es decir, cuando la sustancia a base de poliéster de ciclohexano incluida en la composición plastificante según la presente invención es el compuesto representado por la fórmula química 1-1, puede ser una mezcla de los isómeros descritos anteriormente.

De manera alternativa, en la composición plastificante, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano puede ser el compuesto representado por la fórmula química 1-2, y el perhidruro puede incluir uno o más compuestos representados por la fórmula química 2-2 y también incluir el compuesto representado por la fórmula química 2-4.

De manera alternativa, la sustancia a base de poliéster de ciclohexano puede ser el compuesto representado por la fórmula química 1-3, y el perhidruro puede incluir uno o más compuestos seleccionados de entre los compuestos representados por las fórmulas químicas 2-5 a 2-10 y también incluir el compuesto representado por la fórmula química 2-11.

Las combinaciones descritas anteriormente se pueden obtener como una combinación de sustancias relacionadas entre sí que son productos de un procedimiento de preparación que se describirá a continuación, pero no se excluye la posibilidad de una combinación diferente de las combinaciones descritas anteriormente.

La composición plastificante según una realización de la presente invención puede incluir además una sustancia aromática a base de poliéster que puede derivarse de sustancias que no se hacen reaccionar en la hidrogenación de

una materia prima. En este caso, la sustancia aromática a base de poliéster permanece preferentemente en una cantidad de 0,5 % en peso o más con respecto al peso total de la composición plastificante, y se puede preferir que la sustancia aromática a base de poliéster no exceda el 15 % en peso del peso total de la composición plastificante. Cuando el contenido de la sustancia aromática a base de poliéster se encuentra dentro del intervalo descrito anteriormente, la eficiencia de plastificación, la capacidad de procesamiento, la capacidad de fusión y similares son excelentes y el procedimiento de preparación se puede simplificar debido a condiciones de hidrogenación leves.

Procedimiento de preparación de la composición plastificante

Según otra realización de la presente invención, se proporciona un procedimiento para preparar una composición plastificante que incluye: hidrogenar cualquier ácido policarboxílico aromático seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido trimelítico para obtener un hidruro que incluye ácido ciclohexanopolicarboxílico; y esterificar el hidruro con un alcohol de alquilo primario, donde el alcohol de alquilo primario tiene un alquilo C4 a C10 y el ácido ciclohexanopolicarboxílico es ácido ciclohexano 1,3-dicarboxílico, ácido ciclohexano 1,4-dicarboxílico o ácido ciclohexano 1,2,4-tricarboxílico. El procedimiento es un procedimiento para preparar la composición plastificante descrita anteriormente.

Según una realización de la presente invención, la etapa de hidrogenar cualquier ácido policarboxílico aromático seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido trimelítico para obtener un hidruro que incluye ácido ciclohexanopolicarboxílico se puede realizar primero.

Específicamente, un reactivo utilizado en la hidrogenación es un ácido policarboxílico aromático tal como ácido isoftálico, ácido tereftálico o ácido trimelítico, y también incluye un derivado del mismo, y cualquier derivado se puede aplicar como materia prima siempre que se pueda reducir mediante hidrogenación para producir ácido ciclohexanopolicarboxílico.

La hidrogenación puede ser una reacción en la que el ácido policarboxílico aromático se hidrogena en presencia de un catalizador metálico para eliminar completamente la aromaticidad de un anillo de benceno y, por lo tanto, se convierte en ácido ciclohexanopolicarboxílico. Como un ácido carboxílico aromático que se utilizará en la hidrogenación, cualquier ácido carboxílico aromático se puede aplicar sin ningún problema particular siempre y cuando esté disponible comercialmente en la técnica relacionada.

La hidrogenación es una reacción en la que se añade hidrógeno en presencia de un catalizador metálico para eliminar todos los enlaces dobles de un anillo de benceno del ácido carboxílico aromático. La hidrogenación puede ser un tipo de reacción de reducción y puede realizarse en presencia de un catalizador metálico. Las condiciones de hidrogenación pueden incluir todas las condiciones de hidrogenación convencionales capaces de hidrogenar solo un anillo de benceno sin afectar el ácido carboxílico unido en benceno.

La hidrogenación puede realizarse incluyendo un disolvente orgánico adicional tal como etanol o similares, pero la presente invención no se limita a ello. El catalizador metálico puede ser un catalizador comúnmente utilizado para hidrogenar un anillo de benceno, es decir, un catalizador en el que un metal noble tal como Ru, Pt, Pd o similares está soportado en carbono, alúmina o similares, pero la presente invención no está limitada a esto siempre y cuando se catalice una reacción de hidrogenación como se describió anteriormente.

Dado que la hidrogenación que se realiza en presencia de hidrógeno y un catalizador metálico generalmente se realiza a alta presión, es difícil controlar la reacción. Por esta razón, se pueden producir varios tipos de subproductos, y el perhidruro descrito anteriormente se puede derivar de estos subproductos.

En la presente invención, es necesario prestar atención, entre varios subproductos, a las sustancias producidas mediante la reducción excesiva de un grupo carboxilo del ácido policarboxílico aromático.

Generalmente, en la hidrogenación del ácido policarboxílico aromático, es más preferible que solo se hidrogene el enlace insaturado de un anillo aromático, excepto el ácido policarboxílico, pero los subproductos producidos por una reacción secundaria tal como una reducción excesiva (hidrogenación excesiva) o sustancias sin reaccionar generalmente resultan de la hidrogenación. Los subproductos excepto un producto deseado generalmente se eliminan por completo o se suprimen hasta un máximo ajustando las condiciones de reacción.

Es decir, los subproductos generalmente se eliminan porque afectan la pureza del ácido ciclohexanopolicarboxílico que es un producto deseado, pero se ha descubierto en esta invención que el perhidruro tiene un efecto sobre el rendimiento de un plastificante. Por consiguiente, los subproductos no se eliminan, sino que se les permite participar en la reacción, de modo que el rendimiento de un producto preparado usando el hidruro como plastificante puede mejorarse y, al mismo tiempo, puede ser ventajoso en términos de costes o instalaciones para un procedimiento de purificación, ya que no hay necesidad de eliminar los subproductos. Además, también puede garantizarse la competitividad de costes de un producto acabado.

Un perhidruro producido a partir del ácido policarboxílico aromático puede ser uno o más seleccionados de entre

ciclohexano, metilciclohexano, 1,3-dimetilciclohexano, ácido ciclohexano monocarboxílico y ácido 3-metilciclohexano monocarboxílico cuando se usa ácido isoftálico, uno o más seleccionados de entre ciclohexano, metilciclohexano, 1,4-dimetilciclohexano, ácido ciclohexano monocarboxílico y ácido 4-metilciclohexano monocarboxílico cuando se usa ácido tereftálico, o cualquier sustancia que se puede producir al hacer reaccionar uno a tres de tres grupos carboxilo en una reacción de reducción cuando se usa ácido trimelítico. En este caso, los uno a tres grupos carboxilo que se van a reducir se pueden convertir en hidrógeno o un grupo metilo.

Dado que dicho perhidruro incluido entre los productos se convierte en el perhidruro descrito anteriormente que incluye el compuesto representado por la fórmula química 2, considerando que es preferible que el perhidruro se incluya en una cantidad de 0,1 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano, el contenido del perhidruro se puede controlar ajustando las condiciones de hidrogenación, de modo que el contenido del perhidruro incluido en un producto final también se puede controlar adecuadamente.

Es decir, al incluir el perhidruro producido a partir del ácido policarboxílico aromático junto con el ácido ciclohexanopolicarboxílico, los efectos de la presente invención se pueden realizar a través del mecanismo mencionado en la descripción de la composición plastificante. Además, esto tiene una importancia técnica considerable ya que los subproductos se aplican como un aditivo capaz de mejorar el rendimiento de un plastificante hidrogenado, que se aparta del conocimiento técnico común en la materia.

Según una realización de la presente invención, además del hidruro producido en la hidrogenación, también puede estar presente un ácido policarboxílico aromático como una sustancia sin reaccionar que no ha sido sometida a hidrogenación. Una relación en peso del ácido policarboxílico aromático sin reaccionar que no se ha sometido a la hidrogenación y el hidruro puede ser de 99:1 a 1:99, y dentro de este intervalo, el ácido policarboxílico aromático sin reaccionar se puede incluir además del hidruro. La relación en peso se puede controlar según una tasa de conversión de hidrogenación. Sin embargo, en esta invención, los efectos descritos anteriormente se pueden realizar según los componentes incluidos en la sustancia hidrogenada y su contenido y, por lo tanto, la cantidad de ácido policarboxílico aromático incluido sustancialmente puede ser irrelevante.

Según una realización de la presente invención, la etapa de esterificación del hidruro y un alcohol de alquilo primario se puede realizar después de la hidrogenación.

Específicamente, el hidruro que incluye ácido ciclohexanopolicarboxílico y un perhidruro del mismo se somete a esterificación directa con un alcohol de alquilo primario. En este caso, un grupo carboxilo del ácido ciclohexanopolicarboxílico y uno o dos grupos carboxilo del perhidruro se esterifican con el alcohol de alquilo primario.

Entre los perhidruros, también se puede incluir ciclohexano, metilciclohexano o dimetilciclohexano, que se produce hidrogenando todos los grupos éster en ácido policarboxílico aromático, pero no participa en la esterificación a pesar de que se incluye en las materias primas de la reacción. Aunque este perhidruro no está sustancialmente involucrado en la reacción, puede servir, debido a su punto de ebullición bajo, como una sustancia en una forma arrastrada capaz de eliminar el agua generada durante la esterificación del sistema a temperatura relativamente baja en un tiempo corto, lo que puede proporcionar efectos tales como una mejora en la reactividad en la esterificación con un alcohol, una mejora en el coste de fabricación al ahorrar energía y similares.

Un grupo alquilo, que se une mientras los grupos carboxilo se esterifican, se deriva del alcohol de alquilo primario y un "alquilo" del alcohol de alquilo primario puede ser el mismo que R₁ y R₂ definidos en las fórmulas químicas 1 y 2. Por lo tanto, las descripciones sobre la realización y sus características no se repiten a continuación.

La esterificación se puede realizar añadiendo el hidruro a un alcohol de alquilo primario y a continuación haciendo reaccionar la mezcla resultante en presencia de un catalizador bajo una atmósfera de nitrógeno; eliminar un alcohol sin reaccionar y neutralizar un ácido carboxílico sin reaccionar; y realizar la deshidratación mediante destilación al vacío y filtración.

El alcohol de alquilo primario se puede utilizar en una cantidad del 150 al 500 % en moles, del 200 al 400 % en moles, del 200 al 350 % en moles, del 250 al 400 % en moles o del 270 al 330 % en moles con respecto al 100 % en moles del hidruro.

El catalizador puede incluir, por ejemplo, uno o más seleccionados de catalizadores ácidos tales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido paratoluenosulfónico, ácido metanosulfónico, ácido etanosulfónico, ácido propanosulfónico, ácido butanosulfónico, un sulfato de alquilo, y similares, sales metálicas tales como lactato de aluminio, fluoruro de litio, cloruro de potasio, cloruro de cesio, cloruro de calcio, cloruro de hierro, fosfato de aluminio y similares, óxidos metálicos tales como un heteropolíácido y similares, zeolitas naturales/sintéticas, resinas de intercambio catiónico y aniónico, y metales orgánicos tales como titanato de tetraalquilo y polímeros de los mismos y similares. Como ejemplo específico, el catalizador puede ser un titanato de tetraalquilo.

La cantidad de uso del catalizador puede variar según su tipo. Por ejemplo, la cantidad de un catalizador homogéneo puede estar en el intervalo del 0,01 al 5 % en peso, del 0,01 al 3 % en peso, del 1 al 5 % en peso o del 2 al 4 % en

peso con respecto al 100 % en peso de los reactivos totales, y la cantidad de un catalizador heterogéneo puede estar en el intervalo del 5 al 200 % en peso, del 5 al 100 % en peso, del 20 al 200 % en peso o del 20 al 150 % en peso con respecto a la cantidad total de los reactivos.

- 5 La esterificación directa se puede realizar de 80 °C a 270 °C, preferentemente de 150 °C a 250 °C durante 10 minutos a 10 horas, preferentemente de 30 minutos a 8 horas y más preferentemente de 1 a 6 horas. Dentro de los intervalos de temperatura y tiempo descritos anteriormente, se puede obtener de manera eficaz una composición plastificante.

- 10 Además, según una realización de la presente invención, la composición plastificante puede incluir además una sustancia aromática a base de éster de polialquilo en una cantidad de 0,5 parte en peso o menos con respecto a 100 partes en peso de la composición plastificante.

- 15 La inclusión de la sustancia aromática a base de éster de polialquilo en una cantidad de 0,5 parte en peso o menos puede significar que está sustancialmente presente como un subproducto en la composición plastificante final y no es una sustancia a base de éster de polialquilo aromático incluida adicionalmente. Sin embargo, tampoco se pretende excluir una composición plastificante preparada mediante la inclusión adicional de una sustancia aromática a base de éster de polialquilo.

- 20 La sustancia aromática a base de éster de polialquilo se puede derivar de sustancias sin reaccionar durante la hidrogenación del ácido carboxílico aromático y puede ser, por ejemplo, isoftalato de dialquilo derivado del ácido isoftálico, tereftalato de dialquilo derivado del ácido tereftálico o trimelato de trialquilo derivado del ácido trimelítico.

- 25 En este caso, el alquilo puede ser un grupo alquilo derivado del alcohol de alquilo primario, que es el mismo grupo alquilo que R₁ y R₂ de las fórmulas químicas 1 y 2 y, por lo tanto, las descripciones sobre los tipos y características específicos del grupo alquilo se omiten a continuación.

Composición de resina

- 30 Según otra realización más de la presente invención, se proporciona una composición de resina que incluye la composición plastificante descrita anteriormente y una resina.

- 35 La resina puede ser cualquier resina conocida en la técnica. Por ejemplo, se puede usar una mezcla de uno o más seleccionados de entre el grupo que consiste en un polímero de cloruro de vinilo recto, un polímero de cloruro de vinilo en pasta, un copolímero de etileno-acetato de vinilo, un polímero de etileno, un polímero de propileno, policetona, poliestireno, poliuretano, caucho natural, caucho sintético y un elastómero termoplástico, pero la presente invención no se limita a estos.

- 40 La composición plastificante puede incluirse en 5 a 150 partes en peso, preferentemente de 5 a 130 partes en peso o 10 a 120 partes en peso sobre la base de 100 partes en peso de la resina.

- 45 En general, una composición de resina en la que se utiliza una composición plastificante se puede someter a procesamiento de fusión o procesamiento de plastisol para preparar un producto de resina, y la resina para procesamiento de fusión y la resina para procesamiento de plastisol se pueden producir de manera diferente según un procedimiento de polimerización.

- 50 Por ejemplo, cuando se usa en el procesamiento por fusión, un polímero de cloruro de vinilo se prepara mediante polimerización en suspensión o similar y, por lo tanto, se usa como una partícula de resina de fase sólida que tiene un diámetro de partícula promedio grande. En este caso, el polímero de cloruro de vinilo se denomina polímero de cloruro de vinilo recto. Cuando se utiliza en el procesamiento de plastisol, se prepara un polímero de cloruro de vinilo a través de polimerización en emulsión o similar y, por lo tanto, se utiliza como una partícula de resina solfásica fina. En este caso, el polímero de cloruro de vinilo se denomina polímero de cloruro de vinilo en pasta.

- 55 En el caso del polímero de cloruro de vinilo lineal, el plastificante se incluye preferentemente en una cantidad de 5 a 80 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero, y en el caso del polímero de cloruro de vinilo en pasta, el plastificante se incluye preferentemente en una cantidad de 40 a 120 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero.

- 60 La composición de resina puede incluir además un relleno. El relleno puede incluirse de 0 a 300 partes en peso, preferentemente, de 50 a 200 partes en peso, y más preferentemente, de 100 a 200 partes en peso en base a 100 partes en peso de la resina.

- 65 El relleno puede ser cualquier relleno conocido en la técnica sin limitación particular. Por ejemplo, puede usarse una mezcla de al menos uno seleccionado de 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.

Además, la composición de resina puede incluir adicionalmente otros aditivos tales como un estabilizador, y similares, según sea necesario. Los aditivos tales como estabilizantes y similares, pueden incluirse, por ejemplo, en una cantidad de 0 a 20 partes en peso, preferentemente, de 1 a 15 partes en peso sobre la base de 100 partes en peso de la resina.

- 5 El estabilizador puede ser, por ejemplo, un estabilizador basado en calcio-zinc (Ca-Zn) tal como un estearato complejo de calcio y zinc y similares o un estabilizador basado en bario-zinc (Ba-Zn), pero la presente invención no se limita particularmente a estos.

- 10 La composición de resina se puede aplicar tanto al procesamiento de fusión como al procesamiento de plastisol como se describió anteriormente, donde el procesamiento de fusión puede ser, por ejemplo, procesamiento de calandrado, procesamiento de extrusión o procesamiento de inyección, y el procesamiento de plastisol puede ser procesamiento de recubrimiento o similar.

Ejemplos

- 15 En lo sucesivo, la presente invención se describirá en detalle con referencia a realizaciones para que los expertos en la materia puedan llevar a cabo fácilmente la presente invención. Sin embargo, la presente invención se puede realizar en varias formas diferentes y, por lo tanto, no se limita a las realizaciones descritas en esta invención.

20 1-1. Sustancia a base de ciclohexano 1,4-diéster

Ejemplo 1-1

- 25 Se mantuvo un volumen predeterminado de un catalizador de paladio con soporte de sílice en un recipiente a presión de 1,5 L equipado con un agitador, y se inyectaron 25 g de ácido tereftálico como reactivo y 1 L de agua y se agitaron mientras se inyectaba hidrógeno por medio de un medidor de flujo másico. Mientras que la temperatura dentro del recipiente de reacción se elevó hasta 200 °C y se mantuvo una presión interna de hidrógeno a 80 bar, la mezcla se dejó reaccionar durante una hora. Después de completar la reacción, se recuperó un producto de reacción en el
- 30 recipiente de reacción usando metanol y se purificó. A continuación, la esterificación se realizó en presencia de un catalizador a base de Ti usando 2-etilhexanol en una cantidad de 300 % molar con respecto al producto de hidrogenación, seguido de purificación para obtener un producto de éster en forma de una composición.

Ejemplo 1-2

- 35 Se mantuvo un volumen predeterminado de un catalizador de paladio con soporte de sílice en un recipiente a presión de 1,5 L equipado con un agitador, y se inyectaron 25 g de ácido tereftálico como reactivo y 1 L de agua y se agitaron mientras se inyectaba hidrógeno por medio de un medidor de flujo másico. Mientras que la temperatura dentro del recipiente de reacción se elevó hasta 230 °C y se mantuvo una presión interna de hidrógeno a 80 bar, la mezcla se dejó reaccionar durante una hora. Después de completar la reacción, se recuperó un producto de reacción en el
- 40 recipiente de reacción usando metanol y se purificó. A continuación, la esterificación se realizó en presencia de un catalizador a base de Ti usando 2-etilhexanol en una cantidad de 300 % molar con respecto al producto de hidrogenación, seguido de purificación para obtener un producto de éster en forma de una composición.

Ejemplos 1-3 y 1-4

- 45 Se mantuvo un volumen predeterminado de un catalizador de paladio con soporte de sílice en un recipiente a presión de 1,5 L equipado con un agitador, y se inyectaron 25 g de ácido tereftálico como reactivo y 1 L de agua y se agitaron mientras se inyectaba hidrógeno por medio de un medidor de flujo másico. Mientras que la temperatura dentro del recipiente de reacción se elevó hasta 230 °C y se mantuvo una presión interna de hidrógeno a 80 bar, la mezcla se dejó reaccionar durante dos horas. Después de completar la reacción, se recuperó un producto de reacción en el
- 50 recipiente de reacción usando metanol y se sometió a destilación al vacío de modo que el contenido de un perhidruro se ajustara como se muestra en la Tabla 1 a continuación. A continuación, la esterificación se realizó en presencia de un catalizador a base de Ti usando 2-etilhexanol en una cantidad de 300 % molar con respecto al producto de hidrogenación, seguido de purificación para obtener un producto de éster en forma de una composición.

Ejemplo comparativo 1-1

Se utilizó un plastificante convencional, GL300 (di(2-etilhexil) tereftalato) disponible comercialmente de LG Chem Ltd.

60 Ejemplo Comparativo 1-2

- Se mantuvo un volumen predeterminado de un catalizador de paladio con soporte de sílice en un recipiente a presión de 1,5 L equipado con un agitador, y se inyectaron 25 g de ácido tereftálico como reactivo y 1 L de agua y se agitaron mientras se inyectaba hidrógeno por medio de un medidor de flujo másico. Mientras que la temperatura dentro del
- 65 recipiente de reacción se elevó hasta 230 °C y 260 °C, respectivamente, y se mantuvo una presión interna de hidrógeno a 80 bar, la mezcla se dejó reaccionar durante dos horas. Después de completar la reacción, se recuperó

un producto de reacción en el recipiente de reacción usando metanol y se sometió a destilación al vacío de modo que el contenido de un perhidruro se ajustara como se muestra en la Tabla 1 a continuación. A continuación, la esterificación se realizó en presencia de un catalizador a base de Ti usando 2-etilhexanol en una cantidad de 300 % molar con respecto al producto de hidrogenación, seguido de purificación para obtener un producto de éster en forma de una composición.

Ejemplo comparativo 1-3

Un volumen predeterminado de catalizador de paladio con soporte de sílice se mantuvo en un recipiente a presión de 1,5 L equipado con un agitador y se inyectaron 25 g de ácido tereftálico como reactivo y 1 L de agua, que se agitaron mientras se inyectaba hidrógeno mediante un caudalímetro másico. por medio de un medidor de flujo másico. Mientras que la temperatura dentro del recipiente de reacción se elevó hasta 260 °C, y se mantuvo una presión interna de hidrógeno a 80 bar, la mezcla se dejó reaccionar durante dos horas. Después de completar la reacción, se recuperó un producto de reacción en el recipiente de reacción usando metanol y se analizó mediante cromatografía de gases (GC).

Ejemplo comparativo 1-4

Se colocaron 510 g de ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico (TCI Chemicals), 1,170 g de 2-etilhexanol y 1,5 g de titanato de tetraisopropilo (TiPT) como catalizador en un matraz de 3 L equipado con un agitador, un condensador y un decantador, y se inició la esterificación mientras se aumentaba gradualmente la temperatura del matraz y se terminó cuando el valor ácido del producto de reacción final alcanzó 0,1. A continuación, se realizaron procedimientos de destilación, neutralización/lavado, deshidratación y filtración para obtener 1,160 g de ciclohexanoato de 1,4-diethylhexilo.

Las composiciones de composiciones plastificantes según los ejemplos y los ejemplos comparativos se muestran en la Tabla 1 a continuación.

[Tabla 1]

	Producto deseado ¹⁾	Perhidruro ²⁾
Ejemplo 1-1	86,1	1,631
Ejemplo 1-2	85,8	3,741
Ejemplo 1-3	87,2	0,583
Ejemplo 1-4	82,3	9,588
Ejemplo comparativo 1-1	-	-
Ejemplo comparativo 1-2	78,6	12,646
Ejemplo comparativo 1-3	89,5	11,596
Ejemplo comparativo 1-4	99,7	0,027

1) Di(2-etilhexil) ciclohexano 1,4-diéster (% en peso)

2) Contenido mixto de ciclohexil (2-etil)hexanoato y 4-metilciclohexil-1-(2-etil)hexanoato (partes en peso basadas en 100 partes en peso de di(2-etilhexil) ciclohexano 1,4-diéster)

1- 2. Evaluación de la composición plastificante

Para la preparación de la muestra, según ASTM D638, se mezclaron 100 partes en peso de cloruro de polivinilo (LS100 fabricado por LG Chem Ltd.), 40 partes en peso de cada una de las composiciones plastificantes preparadas en Ejemplos y Ejemplos Comparativos, y 3 partes en peso de un estabilizador (BZ153T fabricado por SONGWON) mientras se agitaba a 98 °C y 700 rpm, y la mezcla resultante se sometió a molienda en rodillos a 160 °C durante 4 minutos y se prensó con una prensa a 180 °C durante 3 minutos (baja presión) y durante 2,5 minutos (alta presión), preparando así muestras de 1 mm de espesor y de 3 mm de espesor.

<Elementos de ensayo>

Medición de la dureza (Shore "A" y Shore "D")

Según ASTM D2240, la dureza de una muestra de 3 mm de espesor se midió durante 10 segundos.

Medición de pérdida por migración (%)

Según KSM-3156, se unieron placas de vidrio a ambos lados de una muestra de 1 mm de espesor, y a continuación se aplicó una carga de 1 kgf/cm² a la misma. La muestra se puso en un horno de convección de aire caliente (80 °C) durante 72 horas, a continuación se sacó del horno y se enfrió a temperatura ambiente. A continuación, se retiraron

las placas de vidrio unidas a ambos lados de la muestra, se midieron los pesos de la muestra antes de colocarse dentro y después de sacarla del horno, y los pesos resultantes se sustituyeron en la siguiente Ecuación 1 para calcular un valor de pérdida por migración.

<Ecuación 1>

$$\text{Pérdida por migración (\%)} = \frac{[(\text{Peso inicial de la muestra antes de ser colocada en el horno}) - (\text{Peso de la muestra después de sacada del horno})] / (\text{Peso inicial de la muestra antes de ser colocada en el horno}) \times 100}$$

5

Medición de la pérdida volátil (%)

10 Se expuso una muestra de 1 mm de espesor a 80 °C durante 72 horas y se pesó. Después, el peso resultante se sustituyó en la siguiente Ecuación 2 para calcular un valor de la pérdida volátil.

<Ecuación 2>

$$\text{Pérdida volátil (\%)} = \frac{[(\text{Peso inicial de la muestra}) - (\text{Peso de la muestra después de ser expuesta})] / (\text{Peso inicial de la muestra}) \times 100}$$

Medición de la resistencia a la tracción (kg/cm²)

15

Según ASTM D638, se extrajo una muestra de 1 mm de espesor a una velocidad de avance de 200 mm/min utilizando una máquina de prueba universal (UTM; 4466 fabricada por Instron), y a continuación se determinó un punto de tiempo en el que la muestra se rompió.

Medición de la tasa de alargamiento (%)

20

Según ASTM D638, se extrajo una muestra de 1 mm de espesor a una velocidad de avance de 200 mm/min utilizando una máquina de prueba universal (UTM; 4466 fabricada por Instron), y a continuación se determinó un punto de tiempo en el que la muestra se rompió. Después, se sustituyó una longitud en el punto de tiempo en la siguiente Ecuación 3 para calcular una tasa de alargamiento.

25

<Ecuación 3>

$$\text{Tasa de alargamiento (\%)} = \frac{[(\text{Longitud en el punto de tiempo cuando la muestra se rompió}) - (\text{Longitud inicial})] \times 100}{(\text{Longitud inicial})}$$

Medición de la resistencia a UV

30

Según ASTM D4329, una muestra se montó en un soporte de muestra en un probador de meteorización acelerada QUV (QUV/se fabricado por Q-LAB) y se expuso a radiación UV (lámpara UVA-340) a una temperatura predeterminada (60 °C) durante un tiempo predeterminado. Después de 400 horas de la prueba, se extrajo la muestra y se midió el cambio de color antes y después de la prueba. Un valor menor indica que casi no hubo decoloración, por lo que se evaluó que como un valor es bajo, la resistencia a UV fue excelente.

35

[Tabla 2]

Clasificación	Dureza		Pérdida por migración (%)	Pérdida volátil (%)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Resistencia a UV (ΔE)
	Shore 'A'	Shore 'D'					
Ejemplo 1-1	90,9	45,3	3,37	0,73	243,5	342,1	1,4
Ejemplo 1-2	90,7	45,2	3,40	0,92	241,7	337,0	1,4
Ejemplo 1-3	90,7	45,3	3,02	0,58	245,1	349,1	1,3
Ejemplo 1-4	90,8	45,4	3,56	1,84	244,0	338,1	1,6

Ejemplo comparativo 1-1	94,2	50,3	4,78	0,70	238,6	320,4	7,6
Ejemplo comparativo 1-2	90,8	45,4	4,69	3,22	228,0	319,5	2,0
Ejemplo comparativo 1-3	90,7	45,5	4,32	3,08	237,9	326,9	2,1
Ejemplo comparativo 1-4	90,8	45,2	3,52	0,98	242,5	324,5	1,3

Con referencia a la Tabla 2, se puede observar que el Ejemplo Comparativo 1-1, que es un plastificante de di(2-etilhexil) tereftalato ecológico convencional, exhibió propiedades notablemente degradadas en términos de eficiencia de plastificación y resistencia a UV, y también exhibió propiedades degradadas en términos de migración, resistencia a la tracción y una tasa de alargamiento en comparación con los Ejemplos.

Además, se puede ver que los Ejemplos Comparativos 1-2 y 1-3, en los que el contenido de un perhidruro excedió 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del producto deseado, exhibieron propiedades degradadas en términos de resistencia a la tracción y una tasa de elongación, y también exhibieron propiedades significativamente degradadas en términos de pérdida por migración y pérdida volátil. Además, se puede observar que el Ejemplo Comparativo 1-4, que es un producto de hidrogenación convencional que incluye una cantidad muy pequeña de un perhidruro, exhibió una tasa de elongación degradada y niveles similares de otras propiedades. Sin embargo, cuando los costes de producción del Ejemplo Comparativo 1-4 y los Ejemplos se compararon según la cantidad de producto utilizado para obtener el mismo efecto, se requiere al menos 1,3 veces la cantidad de plastificantes de los Ejemplos para que el plastificante del Ejemplo Comparativo 1-4 produzca el mismo efecto, lo que indica que, considerando el coste de producción, hay una diferencia significativa entre los efectos del Ejemplo Comparativo 1-4 y los Ejemplos, y la diferencia no es solo una cuestión de la diferencia en una tasa de alargamiento.

A partir de estos resultados, se puede observar que cuando se incluye intencionalmente un perhidruro producido durante el procedimiento de conversión a un producto hidrogenado con el fin de obtener una mayor eficiencia de plastificación y una mayor resistencia a los rayos UV en comparación con un producto convencional, se mejoran diversas propiedades, así como la eficiencia de plastificación y la resistencia a los rayos UV, y además, se puede simplificar un procedimiento de purificación para garantizar la competitividad de costes en comparación con un producto hidrogenado convencionalmente.

2- 1. Sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster

Ejemplo 2-1

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster de la misma manera que en el Ejemplo 1-1, excepto que se utilizó ácido isoftálico (ácido 1,3-dicarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo 2-2

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster de la misma manera que en el Ejemplo 1-2, excepto que se utilizó ácido isoftálico (ácido 1,3-dicarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo 2-3

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster de la misma manera que en el Ejemplo 1-4, excepto que se utilizó ácido isoftálico (ácido 1,3-dicarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo comparativo 2-1

Se utilizó un plastificante convencional, GL300 (di(2-etilhexil) tereftalato) disponible comercialmente de LG Chem Ltd.

Ejemplo comparativo 2-2

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 1-3, excepto que se utilizó ácido isoftálico (ácido 1,3-dicarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo comparativo 2-3

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,3-diéster de la misma manera que en el Ejemplo comparativo 1-4,

excepto que se utilizó ácido 1,3-ciclohexano dicarboxílico en lugar de ácido 1,4-ciclohexano dicarboxílico.

Las composiciones de las composiciones plastificantes según los ejemplos y ejemplos comparativos se muestran en la tabla 3 a continuación.

5

[Tabla 3]

	Producto deseado ¹⁾	Perhidruro ²⁾
Ejemplo 2-1	87,3	1,45
Ejemplo 2-2	82,8	5,56
Ejemplo 2-3	79,2	9,23
Ejemplo comparativo 2-1	-	-
Ejemplo comparativo 2-2	77,5	13,50
Ejemplo comparativo 2-3	99,8	0,01
1) Di(2-etilhexil) ciclohexano 1,3-diéster (% en peso) 2) Ciclohexil (2-etil)hexanoato y 3-metilciclohexil-1-(2-etil)hexanoato (partes en peso basadas en 100 partes en peso de di(2-etilhexil) ciclohexano 1,3-diéster)		

2- 2. Evaluación de la composición plastificante

- 10 Para la preparación de la muestra, según ASTM D638, se mezclaron 100 partes en peso de cloruro de polivinilo (LS100 fabricado por LG Chem Ltd.), 40 partes en peso de cada una de las composiciones plastificantes preparadas en Ejemplos y Ejemplos Comparativos, y 3 partes en peso de un estabilizador (BZ153T fabricado por SONGWON) mientras se agitaba a 98 °C y 700 rpm, y la mezcla resultante se sometió a molienda en rodillos a 160 °C durante 4 minutos y se prensó con una prensa a 180 °C durante 3 minutos (baja presión) y durante 2,5 minutos (alta presión),
15 preparando así muestras de 1 mm de espesor y de 3 mm de espesor.

Además, la evaluación se realizó de la misma manera que en la Sección 1-2, y se realizó una prueba de estrés de la siguiente manera.

20 Prueba de estrés (resistencia al estrés)

Se dejó una muestra de 2 mm de espesor en estado doblado a 23 °C durante 72 horas, y a continuación se observó un grado de migración (grado de fuga) y se expresó como un valor numérico de 0 a 3. En este caso, los valores más cercanos a 0 indican excelentes características.

25

[Tabla 4]

Clasificación	Dureza		Pérdida por migración (%)	Pérdida volátil (%)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Prueba de estrés
	Shore 'A'	Shore 'D'					
Ejemplo 2-1	91,2	45,6	3,28	1,32	221,6	281,3	0,5
Ejemplo 2-2	91,3	45,7	3,26	1,52	224,4	282,8	0,5
Ejemplo 2-3	91,0	45,2	3,24	2,01	223,0	286,5	0,5
Ejemplo comparativo 2-1	94,4	50,4	4,25	1,02	220,6	278,4	3,0
Ejemplo comparativo 2-2	91,0	45,1	3,42	3,21	204,6	283,0	1,0
Ejemplo comparativo 2-3	92,0	45,9	4,20	1,34	218,7	268,4	3,0

- 30 Con referencia a la Tabla 4, se puede ver que cuando se compara con el Ejemplo Comparativo 2-1 que es un plastificante ecológico convencional, los Ejemplos exhibieron una mejora significativa en la eficiencia de plastificación y resistencia al estrés. Además, se puede ver que el Ejemplo Comparativo 2-2, en el que el contenido de un perhidruro superó las 10 partes en peso, exhibió propiedades significativamente degradadas en términos de pérdida volátil y resistencia a la tracción, y el Ejemplo Comparativo 2-3, en el que el contenido de un perhidruro fue inferior a 0,1 parte

en peso, que es una cantidad comúnmente incluida, exhibió propiedades degradadas en términos de una tasa de alargamiento, resistencia al estrés y pérdida de migración.

A partir de estos resultados, se puede observar que cuando se incluye intencionalmente un perhidruro producido durante el procedimiento de conversión a un producto hidrogenado con el fin de obtener una mayor eficiencia de plastificación y una mayor resistencia al estrés en comparación con un producto convencional, se mejoran diversas propiedades, así como la eficiencia de plastificación y la resistencia al estrés, y además, se puede simplificar un procedimiento de purificación para garantizar la competitividad de costes en comparación con un producto hidrogenado convencionalmente.

3- 1. Sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester

Ejemplo 3-1

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester de la misma manera que en el Ejemplo 1-1, excepto que se utilizó ácido trimelítico (ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo 3-2

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester de la misma manera que en el Ejemplo 1-2, excepto que se utilizó ácido trimelítico (ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo 3-3

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester de la misma manera que en el Ejemplo 1-4, excepto que se utilizó ácido trimelítico (ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo comparativo 3-1

Se utilizó un plastificante convencional, LGflex TOTM (tri(2-etilhexil) trimellitato) disponible comercialmente de LG Chem Ltd.

Ejemplo comparativo 3-2

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester de la misma manera que en el Ejemplo Comparativo 1-3, excepto que se utilizó ácido trimelítico (ácido 1,2,4-benzenotricarboxílico) en lugar de ácido tereftálico.

Ejemplo comparativo 3-3

Se preparó una sustancia a base de ciclohexano 1,2,4-triester de la misma manera que en el Ejemplo comparativo 1-4, excepto que se utilizó ácido 1,2,4-ciclohexano tricarboxílico en lugar de ácido 1,4-ciclohexano dicarboxílico.

Las composiciones de las composiciones plastificantes según los ejemplos y ejemplos comparativos se muestran en la Tabla 5 a continuación.

[Tabla 5]

	Producto deseado ¹⁾	Perhidruro ²⁾
Ejemplo 3-1	86,0	2,23
Ejemplo 3-2	81,2	7,52
Ejemplo 3-3	80,5	9,10
Ejemplo comparativo 3-1	-	-
Ejemplo comparativo 3-2	78,4	12,02
Ejemplo comparativo 3-3	99,6	0,03
1) Tri(2-etilhexil) ciclohexano 1,2,4-triester (% en peso)		
2) Partes en peso basadas en 100 partes en peso de tri(2-etilhexil) ciclohexano 1,2,4-triester		

3- 2. Evaluación de la composición plastificante

Para la preparación de la muestra, según ASTM D638, se mezclaron 100 partes en peso de cloruro de polivinilo (LS100 fabricado por LG Chem Ltd.), 40 partes en peso de cada una de las composiciones plastificantes preparadas en

Ejemplos y Ejemplos Comparativos, y 3 partes en peso de un estabilizador (BZ153T fabricado por SONGWON) mientras se agitaba a 98 °C y 700 rpm, y la mezcla resultante se sometió a molienda en rodillos a 160 °C durante 4 minutos y se prensó con una prensa a 180 °C durante 3 minutos (baja presión) y durante 2,5 minutos (alta presión), preparando así muestras de 1 mm de espesor y de 3 mm de espesor.

5

Además, la evaluación se realizó de la misma manera que en la Sección 1-2.

Prueba de estrés (resistencia al estrés)

- 10 Se dejó una muestra de 2 mm de espesor en estado doblado a 23 °C durante 72 horas, y a continuación se observó un grado de migración (grado de fuga) y se expresó como un valor numérico de 0 a 3. En este caso, los valores más cercanos a 0 indican excelentes características.

[Tabla 6]

Clasificación	Dureza		Pérdida por migración (%)	Pérdida volátil (%)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Prueba de esfuerzo	Resistencia a UV (ΔE)
	Shore 'A'	Shore 'D'						
Ejemplo 3-1	96,1	53,9	1,69	0,47	223,7	294,6	0	1,6
Ejemplo 3-2	96,0	53,4	1,60	0,60	224,5	295,6	0	1,8
Ejemplo 3-3	95,9	53,4	1,55	0,65	223,0	301,2	0	1,8
Ejemplo comparativo 3-1	98,7	55,4	2,13	0,42	222,7	294,5	1	6,5
Ejemplo comparativo 3-2	95,9	53,3	1,98	1,12	217,3	281,4	0	2,2
Ejemplo comparativo 3-3	96,8	54,5	1,56	0,45	223,1	280,6	0,5	1,6

15

Con referencia a la Tabla 6, se puede ver que cuando se compara con el Ejemplo Comparativo 3-1 que es un plastificante convencional, los Ejemplos exhibieron una mejora significativa en la eficiencia de plastificación y resistencia a los rayos UV. Además, se puede ver que el Ejemplo Comparativo 3-2, en el que el contenido de un perhidruro superó las 10 partes en peso, fue deficiente en todas las propiedades, particularmente, pérdida volátil y una

20

tasa de alargamiento, y el Ejemplo Comparativo 3-3, en el que el contenido de un perhidruro fue inferior a 0,1 parte en peso, que es una cantidad comúnmente incluida, exhibió propiedades degradadas en términos de una tasa de alargamiento, resistencia al estrés y eficiencia de plastificación.

25

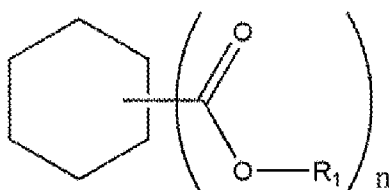
A partir de estos resultados, se puede observar que cuando se incluye intencionalmente un perhidruro producido durante el procedimiento de conversión a un producto hidrogenado con el fin de obtener una mayor eficiencia de plastificación y una mayor resistencia a los rayos UV en comparación con un producto convencional, se puede esperar que mejoren diversas propiedades, así como la eficiencia de plastificación y la resistencia al estrés, y además, se puede simplificar un procedimiento de purificación para garantizar la competitividad de costes en comparación con un producto hidrogenado convencionalmente.

REIVINDICACIONES

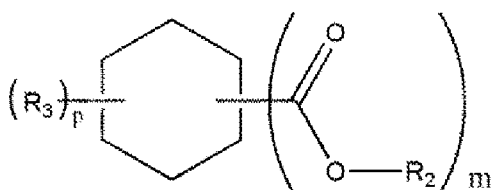
1. Una composición plastificante que comprende:

una sustancia a base de poliéster de ciclohexano que es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1; y
un perhidrido que comprende un compuesto representado por la siguiente fórmula química 2,
donde el perhidrido está presente en una cantidad de 0,5 a 10 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la sustancia a base de poliéster de ciclohexano:

[Fórmula química 1]



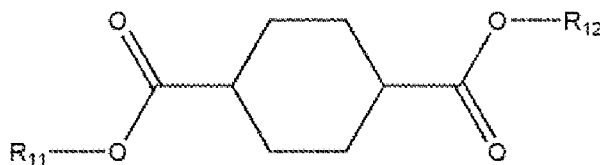
[Fórmula química 2]



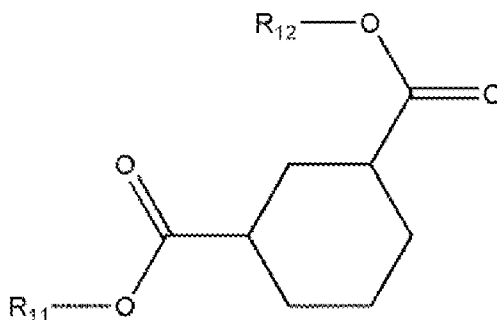
donde R₁ y R₂ son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10,
R₃ es un grupo metilo,
n es 2 o 3, m es un número entero de 0 a 2, p es un número entero de 0 a 3, m+p es un número entero de 0 a 3,
y n-m es un número entero de 1 a 3.

2. La composición plastificante según la reivindicación 1, donde el compuesto representado por la fórmula química 1 se selecciona de entre el grupo que consiste en compuestos representados por la siguiente fórmula química 1-1 a la fórmula química 1-3:

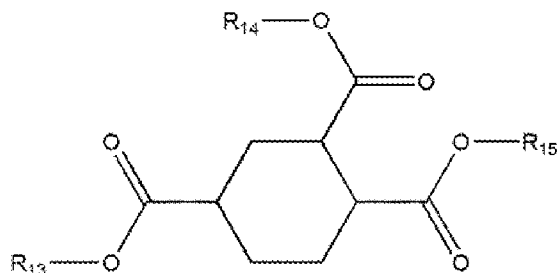
[Fórmula química 1-1]



[Fórmula química 1-2]



[Fórmula química 1-3]



donde R₁₁ a R₁₅ son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10.

- 5 3. La composición plastificante de la reivindicación 1, donde, en la fórmula química 1 y la fórmula química 2,

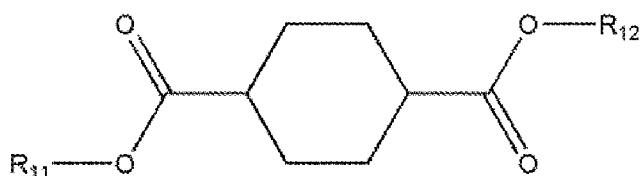
R₁ y R₂ son cada uno independientemente un grupo alquilo C5 a C10,

R₃ es un grupo metilo,

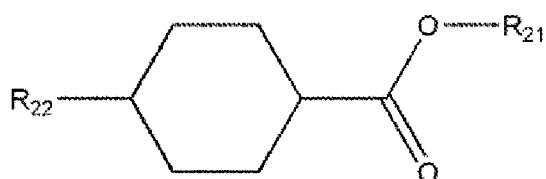
- 10 cuando n es 2, m es 0 o 1, p es un número entero de 0 a 2, m+p es un número entero de 0 a 2, y n-m es 1 o 2, y cuando n es 3, m es un número entero de 0 a 2, p es un número entero de 0 a 3, m+p es un número entero de 0 a 3, y n-m es un número entero de 1 a 3.

- 15 4. La composición plastificante de la reivindicación 1, donde la sustancia a base de poliéster de ciclohexano es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1-1, y el perhidruro comprende uno o más compuestos representados por la siguiente fórmula química 2-1:

[Fórmula química 1-1]



[Fórmula química 2-1]

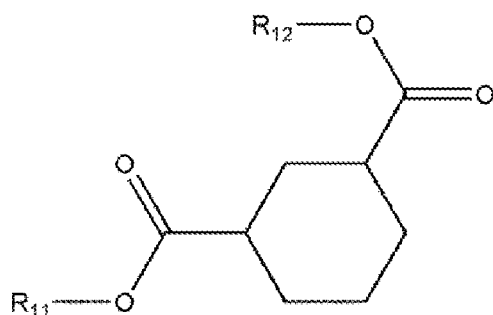


20

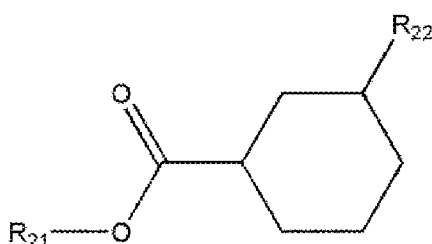
donde R₁₁, R₁₂ y R₂₁ son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10, y R₂₂ es hidrógeno o un grupo metilo.

- 25 5. La composición plastificante de la reivindicación 1, donde la sustancia a base de poliéster de ciclohexano es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1-2, y el perhidruro comprende uno o más compuestos representados por la siguiente fórmula química 2-2:

[Fórmula química 1-2]



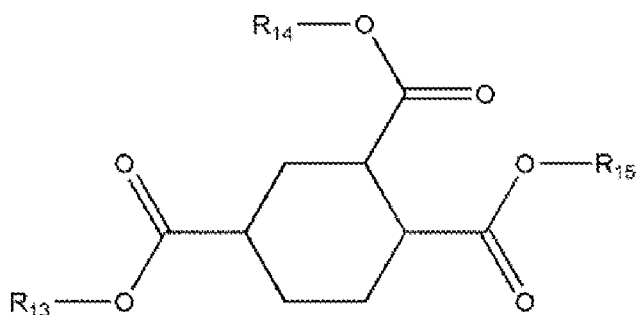
[Fórmula química 2-2]



5 donde R_{11} , R_{12} y R_{21} son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10, y R_{22} es hidrógeno o un grupo metilo.

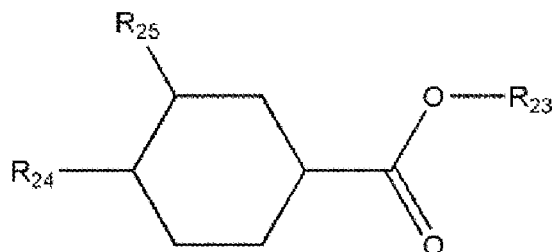
6. La composición plastificante según la reivindicación 1, donde la sustancia a base de poliéster de
 10 ciclohexano es un compuesto representado por la siguiente fórmula química 1-3, y el perhidruro comprende uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en compuestos representados por las siguientes fórmulas químicas 2-5 a 2-10:

[Fórmula química 1-3]

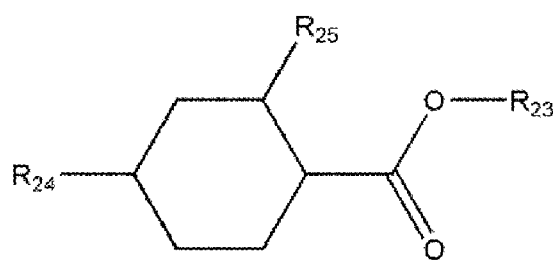


15 donde R_{13} a R_{15} son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10.

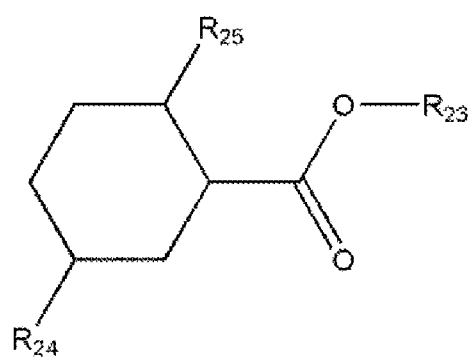
[Fórmula química 2-5]



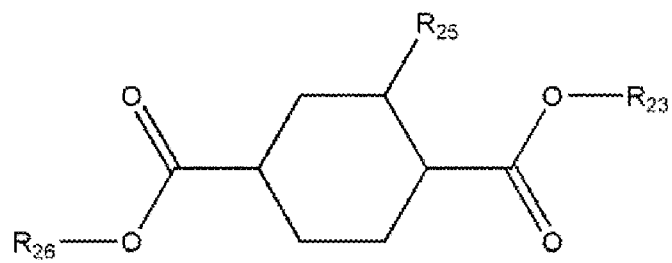
[Fórmula química 2-6]



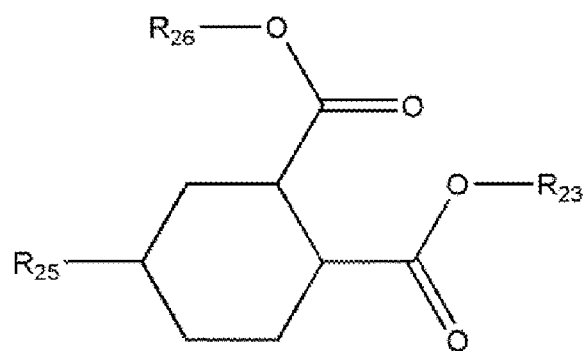
[Fórmula química 2-7]



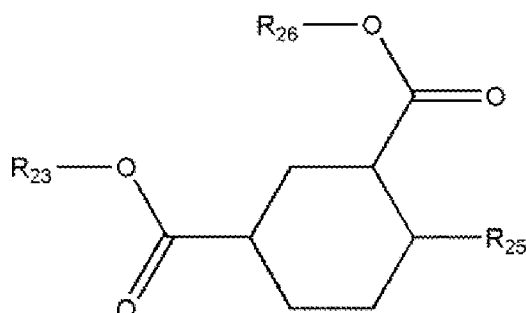
[Fórmula química 2-8]



[Fórmula química 2-9]



{Fórmula química 2-10}



donde R₂₃ y R₂₆ son cada uno independientemente un grupo alquilo C4 a C10, y R₂₄ y R₂₅ son cada uno independientemente hidrógeno o un grupo metilo.

7. La composición plastificante de la reivindicación 1, donde, en las fórmulas químicas 1 y 2, R₁ y R₂ se seleccionan cada uno independientemente de entre el grupo que consiste en un grupo n-butilo, un grupo isobutilo, un grupo n-pentilo, un grupo isopentilo, un grupo n-hexilo, un grupo isohexilo, un grupo n-heptilo, un grupo isoheptilo, un grupo n-octilo, un grupo isooctilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo n-nonilo, un grupo isononilo, un grupo n-decilo, un grupo isodecilo y un grupo 2-propilheptilo.

8. La composición plastificante según la reivindicación 1, donde, en las fórmulas químicas 1 y 2, cada uno de R₁ y R₂ se selecciona independientemente de entre el grupo que consiste en un grupo isoheptilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo n-nonilo, un grupo isononilo y un grupo 2-propilheptilo.

9. Un procedimiento para preparar una composición plastificante de la reivindicación 1 que comprende:

hidrogenar cualquier ácido carboxílico aromático seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido tereftálico y ácido trimelítico para obtener un hidruro que incluye ácido policarboxílico ciclohexano; y esterificar el hidruro con un alcohol de alquilo primario, donde el alcohol de alquilo primario tiene un alquilo C4 a C10, y el ácido ciclohexaneopolicarboxílico es ácido ciclohexano 1,3-dicarboxílico, ácido ciclohexano 1,4-dicarboxílico o ácido ciclohexano 1,2,4-tricarboxílico.

10. Una composición de resina que comprende:

una resina presente en una cantidad de 100 partes en peso; y la composición plastificante según la reivindicación 1 presente en una cantidad de 5 a 150 partes en peso.

11. La composición de resina de la reivindicación 10, donde la resina comprende una o más seleccionadas de entre el grupo que consiste en acetato de etilenvinilo, polietileno, polipropileno, policetona, cloruro de polivinilo, poliestireno, poliuretano, caucho natural, caucho sintético, y un elastómero termoplástico.