

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 989 679**

51 Int. Cl.:

C08K 5/12 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

C08L 101/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.04.2020** **PCT/KR2020/005567**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.11.2020** **WO20222494**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2020** **E 20798264 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024** **EP 3964544**

54 Título: **Composición plastificante y composición de resina que comprende la misma**

30 Prioridad:

02.05.2019 KR 20190051715

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

27.11.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 989 679 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 composición de resina que comprende la misma

5 Campo técnico

Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

10 La presente solicitud reivindica el beneficio de la prioridad basada en la solicitud de patente coreana No. 10-2019-0051715, presentada el 2 de mayo de 2019.

Campo técnico

15 La presente invención se refiere a una composición plastificante y a una composición de resina que incluye la misma, y se refiere a una composición plastificante que es respetuosa con el medio ambiente y tiene excelentes propiedades físicas, y a una composición de resina que incluye la misma.

Antecedentes de la invención

20 Generalmente, los plastificantes se obtienen mediante la reacción de alcoholes con ácidos policarboxílicos, tales como el ácido ftálico y el ácido adípico, para formar los ésteres correspondientes. Además, teniendo en cuenta las normativas internas y externas sobre plastificantes a base de ftalatos nocivos para el cuerpo humano, se siguen realizando estudios sobre composiciones plastificantes que puedan sustituir a los plastificantes a base de ftalatos, tales como los plastificantes a base de tereftalato, adipato y otros polímeros.

25 Mientras tanto, independientemente del tipo de industria, incluyendo el tipo de industria de materiales para suelos, papel pintado, láminas blandas y duras, etc., el tipo de industria de calandrado y el tipo de industria de compuestos de extrusión/inyección, la demanda de productos ecológicos va en aumento. Para reforzar las propiedades de calidad, la procesabilidad y la productividad de los productos acabados, se requiere un plastificante adecuado teniendo en cuenta la decoloración, la migración, las propiedades mecánicas, etc.

30 En función de las propiedades exigidas por los tipos de industria en los distintos ámbitos de utilización, tales como la resistencia a la tracción, la tasa de alargamiento, la resistencia a la luz, la migración, las propiedades gelificantes y la tasa de absorción, se mezclan con una resina de PVC materiales suplementarios, tal como un plastificante, un material de relleno, un estabilizador, un agente reductor de la viscosidad, un dispersante, un antiespumante y un agente espumante.

35 Por ejemplo, en caso de aplicar di(2-etilhexil)tereftalato (DEHTP), que es relativamente barato y muy utilizado entre las composiciones plastificantes que pueden aplicarse al PVC, la dureza o viscosidad de sólido es alta, la tasa de absorción del plastificante es relativamente lenta, y la migración y la migración por tensión no son buenas.

40 Como mejoras a las limitaciones anteriores, se puede considerar la aplicación de un producto de transesterificación con butanol como un plastificante, como una composición que incluya DEHTP. En este caso, se mejora la eficacia de la plastificación, pero la pérdida de volátiles o la estabilidad térmica son inferiores y las propiedades mecánicas se degradan un poco, por lo que es necesario mejorar las propiedades físicas. Por consiguiente, en la actualidad no existe otra solución que emplear un método que compense los defectos mediante el mezclado con un segundo plastificante.

45 Sin embargo, en caso de aplicar el segundo plastificante, existen inconvenientes de generación de defectos inesperados como los siguientes: el cambio de las propiedades físicas es difícil de predecir, la aplicación puede convertirse en un factor de aumento del coste unitario del producto, la mejora de las propiedades físicas no se muestra claramente salvo en casos específicos, y pueden surgir problemas relacionados con la compatibilidad con una resina.

50 Además, si se aplica un material como el tri(2-etilhexil) trimelitato o el triisononil trimelitato como un producto a base de trimelitato para mejorar las propiedades inferiores de migración y pérdida de los productos DEHTP, las propiedades de migración o pérdida pueden mejorarse, pero la eficacia de plastificación puede degradarse, y se requiere inyectar una gran cantidad del material para proporcionar una resina con un efecto de plastificación adecuado, y considerando relativamente el elevado precio unitario de los productos, su comercialización es imposible.

55 Además, para mejorar el rendimiento inferior de los productos DEHTP, se han sugerido los productos hidrogenados de los mismos, pero los productos así obtenidos muestran una eficacia de plastificación mejorada, pero propiedades mecánicas y resistencia a la tensión degradadas, y propiedades de migración y pérdida aún más deterioradas, y se mantiene la cuestión del aumento del precio unitario debido a la hidrogenación.

65

En consecuencia, se requiere el desarrollo de productos para resolver los problemas medioambientales de los productos convencionales a base de ftalato o productos para mejorar las propiedades físicas inferiores de los productos ecológicos para mejorar los problemas medioambientales de los productos a base de ftalato.

5 [Documentos del estado de la técnica]

[Documentos tipo patente]

(Documento tipo patente 1) KR10-0957134B

10 DE 200 21 356 U1 divulga una mezcla que comprende al menos un ácido ciclohexanopolicarboxílico o un derivado del mismo y un cloruro de polivinilo.

15 JP 2004 323778 A divulga una composición, que contiene una resina que contiene halógenos y un plastificante, utiliza (A) un éster carboxílico de tipo ciclohexano junto con (B) un éster de ácido monocarboxílico aromático obtenido a partir de un alcohol polihídrico y un ácido monocarboxílico aromático como plastificante.

20 EP 3 530 690 A1 divulga una composición plastificante en la que se mezclan tres tipos de compuestos a base de 1,4-diésteres de ciclohexano preparados mediante transesterificación e hidrogenación, en donde los sustituyentes alquílicos del dicarboxilato son un grupo 2-etilhexilo y un grupo butilo o un grupo isobutilo, que tiene menos átomos de carbono que el grupo 2-etilhexilo.

25 EP 3 395 873 A1 divulga una composición plastificante y una composición de resina que incluye la misma, y puede proporcionar una composición plastificante en la que se mezclan un material a base de tereftalato y un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano, y la suma de átomos de carbono de los grupos alquilo unidos a los dos materiales está en el rango de 34 a 40.

30 DE 1 98 32 088 A1 divulga una hidrogenación de ácido(s) policarboxílico(s) bencénico(s) (o derivado(s)) con un gas que contiene H₂ utiliza un catalizador que tiene un metal del subgrupo VIII como metal activo, solo o junto con un metal del subgrupo I o VII, sobre un portador que se caracteriza por tener macroporos, existiendo salvedades relativas al catalizador cuando se hidrogena tereftalato de dimetilo.

Divulgación de la invención

35 Problema técnico

40 Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición plastificante que sea respetuosa con el medio ambiente y tenga unas propiedades físicas excelentes, y una composición plastificante que tenga unas propiedades físicas mejoradas, tales como la pérdida por migración, la resistencia a la tracción y la pérdida de volátiles, y una tasa de alargamiento y una resistencia a la tensión mejoradas, de modo que tenga una direccionalidad excelente.

Solución técnica

45 Para resolver las tareas, se proporciona en la presente invención, una composición plastificante que incluye: un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano como material a base de diéster, en donde el número de carbonos de los grupos alquilo unidos a dos grupos éster es cada uno independientemente de 8 a 10; y un material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano como material a base de triéster, en donde el número de carbonos de los grupos alquilo unidos a tres grupos éster es cada uno independientemente de 4 a 10, en donde una relación en peso del material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y del material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano es de 95:5 a 5:95.

50 Para solucionar las tareas, se proporciona en la presente invención, una composición de resina que incluye 100 partes en peso de una resina y de 5 a 150 partes en peso de la composición plastificante.

55 Efectos ventajosos

60 La composición plastificante de la presente invención es respetuosa con el medio ambiente y, si la composición plastificante de la presente invención se incluye en una composición de resina, las propiedades físicas, tales como la resistencia a la tracción, la tasa de alargamiento, la migración, la pérdida de volátiles y la resistencia a la tensión, pueden mejorarse notablemente hasta un nivel igual o mejor que los productos de ftalato comunes o los productos mejorados de los mismos.

65 En particular, la resistencia a la migración y la pérdida de volátiles, que eran defectos de un material a base de 1,4 diéster de ciclohexano y extremadamente difíciles de mejorar, pudieron mejorarse, y la compatibilidad con una resina y la eficacia de plastificación pudieron mantenerse a un nivel excelente.

Modo para llevar a cabo la invención

A continuación, la presente invención se explicará con más detalle para ayudar a la comprensión de la presente invención.

Definición de términos

El término “composición”, como se utiliza en la presente divulgación, incluye una mezcla de materiales que incluye la composición correspondiente, así como un producto de reacción y un producto de descomposición formado a partir de los materiales de la composición correspondiente.

El prefijo “iso-”, tal como se utiliza en la presente divulgación, significa un grupo alquilo en el que un grupo metilo o un grupo etilo se combinan como una cadena ramificada con la cadena principal del grupo alquilo, y puede utilizarse como término general de un grupo alquilo en el que un grupo metilo o un grupo etilo se combinan como una cadena ramificada con una cadena principal, a menos que no haya ningún grupo alquilo separado.

El término “grupo isononilo” utilizado en la presente divulgación puede significar un grupo alquilo de un total de 9 átomos de carbono, en el que uno o más entre uno o dos grupos metilo, un grupo etilo y un grupo propilo están sustituidos en una cadena principal, por ejemplo, un término general de un grupo 2-metiloctilo, un grupo 3-metiloctilo, un grupo 4-metiloctilo, un grupo 5-metiloctilo, un grupo 6-metiloctilo, un grupo 3-etilheptilo, un grupo 2-etilheptilo, un grupo 2,5-dimetilheptilo, un grupo 2,3-dimetilheptilo, un grupo 4,5-dimetilheptilo, un grupo 3-etil-4-metilhexilo, un grupo 2-etil-4-metilhexilo o un grupo 2-propilhexilo. Un alcohol isononílico de uso comercial (No. CAS 68526-84-1, 27458-94-2) puede media una composición de isómeros con un grado de ramificación de 1,2 a 1,9, y el alcohol comercial también puede incluir algún grupo n-nonilo.

El término “polímero de cloruro de vinilo recto”, como se utiliza en la presente divulgación puede ser un tipo de polímeros de cloruro de vinilo y polimerizado por polimerización en suspensión, polimerización a granel, etc., y puede referirse a un polímero que tiene una forma de partícula porosa en la que se dispersa un gran número de poros que tienen un tamaño de decenas a cientos de micrómetros, sin cohesividad, y una excelente fluidez.

El término “polímero de cloruro de vinilo en pasta”, como se utiliza en la presente divulgación, puede ser un tipo de polímeros de cloruro de vinilo y polimerizado por polimerización en microsuspensión, polimerización en microsemillas, polimerización en emulsión, etc., y puede referirse a un polímero que tiene partículas diminutas sin poros y un tamaño de decenas a miles de nanómetros, cohesividad y fluidez inferior.

Los términos “comprender” y “tener” y los derivados de los mismos en la presente invención, aunque estos términos se divulguen particularmente o no, no pretenden excluir la presencia de componentes, pasos o procesos adicionales opcionales. Para evitar cualquier incertidumbre, todas las composiciones reivindicadas utilizando el término “comprende” pueden incluir aditivos, auxiliares o compuestos adicionales opcionales, incluyendo un polímero o cualquier otro material, a menos que se describa lo contrario. Por el contrario, el término “consiste esencialmente en ~” excluye los innecesarios para el funcionamiento y excluye otros componentes, pasos o procesos opcionales del ámbito de la descripción continua opcional. El término “consiste en ~” excluye componentes, pasos o procesos opcionales, que no se describen o ilustran particularmente.

Métodos de medición

En la presente divulgación, el análisis del contenido de los componentes de una composición que es un producto de una reacción específica, por ejemplo, la reacción de esterificación, se lleva a cabo mediante la medición por cromatografía de gases utilizando un equipo de cromatografía de gases de Agilent Co. (nombre del producto: GC Agilent 7890, columna: HP-5, gas de arrastre: helio (tasa de flujo de 2,4 ml/min), detector: F.I.D., volumen de inyección: 1 µl, valor inicial: 70 °C/4,2 min, valor final: 280 °C/7,8 min, velocidad del programa: 15°C/min).

En la presente divulgación, “dureza” significa dureza Shore (Shore “A” y/o Shore “D”) a 25 °C y se mide en condiciones de 3T 10 s utilizando la norma ASTM D2240. La dureza puede ser un índice para evaluar la eficacia de la plastificación, y cuanto menor sea el valor, mejor será la eficacia de la plastificación.

En la presente divulgación, la “resistencia a la tracción” se obtiene de acuerdo con el método ASTM D638 al estirar una muestra a una velocidad de cruceta de 200 mm/min (1 T) utilizando un aparato de prueba de U.T.M. (fabricante: Instron, nombre del modelo: 4466), midiendo un punto en donde se corta la muestra, y calculando de acuerdo con la siguiente Fórmula matemática 1:

Resistencia a la tracción (kgf / cm²) = valor de carga (kgf) / espesor (cm) x anchura (cm) [Fórmula matemática 1]

En la presente divulgación, la “tasa de alargamiento” se obtiene de acuerdo con el método ASTM D638, al estirar una muestra a una velocidad de cruceta de 200 mm/min (1 T) utilizando el U.T.M., midiendo un punto en el que se

corta la muestra, y calculando de acuerdo con la siguiente Fórmula matemática 2:

$$\text{Tasa de alargamiento (\%)} = \text{longitud después del alargamiento} / \text{longitud inicial} \times 100 \quad [\text{Fórmula matemática 2}]$$

En la presente divulgación, la "pérdida por migración" se obtiene de acuerdo con la norma KSM-3156, mediante la que se obtiene una muestra con un espesor de 2 mm o más, se fijan placas de vidrio a ambos lados de la probeta y se aplica una carga de 1 kgf/cm². La muestra se coloca en un horno de tipo de circulación de aire caliente (80 °C) durante 72 horas, después se saca del mismo y se enfría a temperatura ambiente durante 4 horas. A continuación, se retiran las placas de vidrio fijadas a ambos lados de la probeta, se miden los pesos antes y después de permanecer en el horno y se calcula la pérdida por migración de acuerdo con la Fórmula matemática 3 siguiente. En este caso, el material de la placa puede ser diverso, tal como poliestireno (PS), ABS, vidrio y la propia placa de la muestra, y el material de la placa utilizada para la medición en la presente divulgación es el vidrio.

$$\text{Pérdida por migración (\%)} = \{[(\text{peso de la muestra inicial}) - (\text{peso de la muestra después de estar en el horno})] / (\text{peso de la muestra inicial})\} \times 100 \quad [\text{Fórmula matemática 3}]$$

En la presente divulgación, la "pérdida de volátiles" se obtiene procesando un espécimen a 80 °C durante 72 horas y posteriormente, midiendo el peso del espécimen.

$$\text{Pérdida de volátiles (\%)} = \{[(\text{peso de la muestra inicial}) - (\text{peso de la muestra después del procesamiento})] / (\text{peso de la muestra inicial})\} \times 100 \quad [\text{Fórmula matemática 4}]$$

En el caso de las diversas condiciones de medición, los detalles de las condiciones de la temperatura, la velocidad de revolución, el tiempo, etc., pueden cambiarse de acuerdo con las situaciones, y si las condiciones son diferentes, es necesario indicar por separado un método de medición y sus condiciones.

A continuación, la presente invención se explicará con más detalle para ayudar a la comprensión de la presente invención.

Se entenderá que los términos o palabras utilizados en la presente divulgación y reivindicaciones no deben interpretarse como si tuvieran un significado definido en común o en diccionarios, sin embargo deben interpretarse en consonancia con el alcance técnico de la presente invención basándose en el principio de que los inventores pueden definir adecuadamente el concepto de los términos para explicar la invención en su mejor método.

La composición plastificante de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y un material a base de 1,2,4-diéster de ciclohexano, en donde el material a base de diéster se selecciona de aquellos en los que dos grupos alquilo unidos a un grupo diéster tienen cada uno independientemente de 8 a 10 átomos de carbono, y el material a base de triéster se selecciona de aquellos en los que tres grupos alquilo unidos a un grupo triéster tienen cada uno independientemente de 4 a 10 átomos de carbono.

El material a base de 1,4-diéster de ciclohexano puede incluir grupos alquilo unidos a él que tengan de 8 a 10 átomos de carbono, por ejemplo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo, un grupo n-nonilo, un grupo 2-propilheptilo o un grupo isodecilo, y preferiblemente, se puede aplicar un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo o un grupo 2-propilheptilo. El material a base de diéster puede obtenerse generalmente mediante la hidrogenación del tereftalato, puede ser un plastificante que puede sustituir a un plastificante a base de tereftalato y puede tener una eficacia de plastificación y una resistencia a la luz bastante excelentes. Para conseguir tales efectos, el número de carbonos del grupo alquilo puede ser más preferiblemente 8 o 9.

Además, el material a base de diéster es un material en el que los grupos éster están unidos a átomos de carbono en la posición 1 y en la posición 4 del ciclohexano y puede derivarse de la hidrogenación del tereftalato. Dado que el material a base de diéster puede tener una mayor eficacia de plastificación y mejores propiedades mecánicas en comparación con los materiales en los que los grupos éster están unidos en átomos de carbono de la posición 1 y de la posición 2, o los grupos éster están unidos en átomos de carbono de la posición 1 y de la posición 3, puede aplicarse preferiblemente un material a base de diéster con grupos éster en la posición 1 y en la posición 4 de acuerdo con la presente invención.

El material a base de diéster puede prepararse mediante la hidrogenación de un material a base de tereftalato, puede prepararse mediante la reacción de esterificación del ácido dicarboxílico ciclohexano o puede prepararse mediante la combinación adecuada de hidrogenación y esterificación.

En caso de preparación directa, el material a base de 1,4-diéster de ciclohexano puede prepararse mediante una reacción de esterificación directa o una reacción de transesterificación del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano o sus derivados con un alcohol.

El derivado del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano puede ser uno o varios seleccionados del grupo formado por un anhídrido del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano y/o un éster alquílico del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano. En este caso, el éster alquílico puede ser un éster alquílico de 8 a 10 átomos de carbono.

5 El grupo alquilo del 1,4-diéster de ciclohexano finalmente preparado tiene de 8 a 10 átomos de carbono, y puede aplicarse preferiblemente el grupo alquilo descrito anteriormente, y estos grupos alquilo pueden derivarse de los alcoholes utilizados durante la preparación.

10 En caso de que se prepare un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano representado por la Fórmula 1 mediante una reacción de esterificación directa, el alcohol puede utilizarse de 2 a 10 mol, de 2 a 8 mol, de 2 a 6 mol o de 2 a 5 mol con respecto a 1 mol del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano o derivados del mismo, y entre ellos se utiliza preferiblemente de 2 a 5 mol.

15 La reacción de esterificación directa puede realizarse en presencia de un catalizador, y el catalizador puede ser uno o más seleccionados del grupo que consiste en ácidos inorgánicos, ácidos orgánicos y ácidos de Lewis, y puede ser uno o más seleccionados del grupo que consiste en ácidos orgánicos y ácidos de Lewis.

20 El ácido inorgánico puede ser uno o varios seleccionados del grupo que consiste en ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y ácido fosfórico.

El ácido orgánico puede ser uno o varios seleccionados del grupo formado por el ácido p-toluenosulfónico, el ácido metanosulfónico, el ácido etanosulfónico, el ácido propanosulfónico, el ácido butanosulfónico y el ácido alquilsulfónico.

25 El ácido de Lewis puede ser uno o varios seleccionados del grupo que consiste en derivados del aluminio (óxido de aluminio, hidróxido de aluminio), derivados del estaño (éster de ácido graso de estaño de C₃ a C₁₂, óxido de estaño, hidróxido de estaño), derivados del titanio (titanato de tetraalquilo de C₃ a C₈, óxido de titanio, hidróxido de titanio), derivados del plomo (óxido de plomo, hidróxido de plomo) y derivados del zinc (óxido de zinc, hidróxido de zinc).

30 Si se trata de un catalizador homogéneo, el catalizador puede utilizarse en una relación de 0,0001 a 5 partes en peso o de 0,001 a 3 partes en peso, preferiblemente, de 0,01 a 3 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la suma del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano o derivados del mismo con el alcohol.

35 Si se trata de un catalizador heterogéneo, el catalizador puede utilizarse en una relación de 0,5 a 200 partes en peso o de 0,5 a 100 partes en peso, preferiblemente, de 0,5 a 200 partes en peso con respecto a 100 partes en peso de la suma del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano o derivados del mismo con el alcohol.

40 La reacción de esterificación directa puede realizarse entre 100 y 280 °C, entre 130 y 250 °C o entre 150 y 230 °C, preferiblemente, entre 150 y 230 °C.

La reacción de esterificación directa puede realizarse de 3 a 30 horas o de 3 a 25 horas, preferiblemente, de 3 a 25 horas.

45 Mientras tanto, si el material a base de 1,4-diéster de ciclohexano se prepara mediante la reacción de transesterificación, el material a base de 1,4-diéster de ciclohexano puede prepararse mediante la reacción de transesterificación de los derivados del ácido ciclohexano 1,4-dicarboxílico y un alcohol.

50 El derivado del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano puede ser el éster alquílico del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano y, preferiblemente, puede utilizarse el éster metílico del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano para facilitar la separación de los productos de reacción.

55 Con respecto a 1 mol del derivado del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano, pueden utilizarse de 2 a 10 mol, de 2 a 8 mol, de 2 a 6 mol, o de 2 a 5 mol del alcohol, y entre ellos, pueden utilizarse preferiblemente de 2 a 5 mol.

La reacción de transesterificación puede realizarse en presencia de un catalizador y, en este caso, puede reducirse el tiempo de reacción.

60 El catalizador puede ser uno o varios seleccionados del grupo que consiste en los ácidos de Lewis y los metales alcalinos.

65 El ácido de Lewis puede ser el mismo que el explicado en la reacción de esterificación directa, y puede ser uno o más seleccionados del grupo que consiste en derivados del aluminio (óxido de aluminio, hidróxido de aluminio), derivados del estaño (éster de ácido graso de estaño de C₃ a C₁₂, óxido de estaño, hidróxido de estaño), derivados del titanio (titanato de tetraalquilo de C₃ a C₈, óxido de titanio, hidróxido de titanio), derivados del plomo (óxido de plomo, hidróxido de plomo) y derivados del zinc (óxido de zinc, hidróxido de zinc).

Además, el metal alcalino puede ser uno o varios seleccionados del grupo que consiste en alcóxido de sodio, alcóxido de potasio, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio, y el catalizador metálico puede utilizarse solo, o puede utilizarse un catalizador de mezcla de dos o más de ellos.

El catalizador puede utilizarse en una relación de 0,001 a 5 partes en peso o de 0,01 a 3 partes en peso con base en 100 partes en peso de la suma del derivado del ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano y el alcohol, y se utiliza preferiblemente de 0,001 a 3 partes en peso.

La reacción de transesterificación puede realizarse entre 120 y 250 °C, entre 135 y 230 °C, o entre 140 y 220 °C, y entre ellas, puede realizarse preferiblemente entre 140 y 220 °C.

La reacción de transesterificación puede realizarse preferiblemente de 0,5 a 10 horas o de 0,5 a 8 horas, y entre ellas, puede realizarse preferiblemente de 0,5 a 8 horas.

Para promover la liberación de agua o de un alcohol inferior, tal como el metanol, que se produce mediante la reacción de esterificación directa o la reacción de transesterificación, se puede inyectar adicionalmente uno o más seleccionados del grupo que consiste en benceno, tolueno, xileno y ciclohexano, y se puede utilizar nitrógeno comercial, etc., con el arrastre para el mismo propósito.

El material a base de 1,4-diéster de ciclohexano representado por la fórmula 1, preparado por la reacción de esterificación directa o la reacción de transesterificación puede separarse mediante otro post-tratamiento. El post-tratamiento puede ser uno o varios seleccionados del grupo formado por la inactivación del catalizador (tratamiento de neutralización, tratamiento alcalino), tratamiento de lavado, destilación (a presión reducida o tratamiento de deshidratación) y tratamiento de separación por absorción.

A diferencia del método de preparación mencionado, puede aplicarse un método de preparación que incluya un paso de llevar a cabo la reacción de hidrogenación de un material a base de dialquil tereftalato en presencia de un catalizador metálico para transformarlo en un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano.

El paso de reacción de hidrogenación es una reacción para eliminar la aromaticidad del anillo de benceno del tereftalato mediante la adición de hidrógeno y puede ser un tipo de reacción de reducción y es un tipo de reacción de reducción.

La reacción de hidrogenación sirve para sintetizar un material a base de 1,4 diésteres de ciclohexano haciendo reaccionar el material a base de tereftalato y el hidrógeno en presencia de un catalizador metálico, y las condiciones de reacción pueden incluir todas las condiciones de reacción habituales que pueden hidrogenar sólo un anillo de benceno sin afectar a un grupo carbonilo sustituido en benceno.

La reacción de hidrogenación puede realizarse incluyendo además un disolvente orgánico, tal como el etanol, sin limitación. El catalizador metálico puede ser un catalizador Rh/C, un catalizador Pt, un catalizador Pd, etc., utilizados habitualmente para hidrogenar un anillo de benceno, pero puede utilizarse sin limitación cualquiera capaz de someterse a la reacción de hidrogenación antes descrita.

La composición plastificante de acuerdo con una realización de la presente invención se caracteriza por mezclar y utilizar adicionalmente un material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano con el material a base de 1,4-diéster de ciclohexano.

Mientras tanto, el material a base de diéster es un material que se aplica para mejorar la eficacia de plastificación del material a base de tereftalato, pero a pesar de la mejora de la eficacia de plastificación, la migración, la pérdida de volátiles, etc., pueden degradarse en igual o menor grado en comparación con las de un plastificante a base de tereftalato, y el suplemento de tales propiedades físicas degradadas es difícil, y el material a base de diéster es difícil de comercializar como plastificante que satisfaga las necesidades prácticas del mercado. Además, aunque el plastificante a base de tereftalato es un producto alternativo ecológico del plastificante a base de ftalato, debido a la inclusión de un anillo de benceno, existen limitaciones al no partir de un plastificante a base de petróleo. Además, el material a base de diéster no tiene propiedades físicas notablemente mejoradas que puedan compensar el aumento del coste debido a la hidrogenación del material a base de tereftalato y su uso único es difícil, por lo que es necesario mezclarlo con otros materiales para compensar o mejorar adecuadamente las propiedades físicas.

Si el material a base de diéster se mezcla con tereftalato, los efectos de mejora de las propiedades físicas no podrían demostrarse salvo en lo que respecta a la competitividad del precio unitario, y además, el suplemento de las propiedades mecánicas degradadas es significativamente difícil. Sin embargo, la composición plastificante de acuerdo con la presente invención utiliza el 1,2,4-triéster de ciclohexano como material a base de triéster y como material asociado de mezclado del material a base de diéster, podría confirmarse que la mejora de dichas propiedades físicas puede llegar a ser posible.

En un material de este tipo a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano, cada grupo alquilo unido a tres grupos éster puede seleccionarse independientemente entre grupos alquilo de 4 a 10 átomos de carbono, preferiblemente, grupos alquilo de 5 a 9 átomos de carbono. Si se aplica un material a base de triéster con un grupo alquilo que tiene menos de 4 átomos de carbono, la consecución del objetivo de complementar las propiedades mecánicas puede resultar imposible, y si se aplica un grupo alquilo que tiene más de 10 átomos de carbono, incluso la excelente eficacia de plastificación puede verse contrarrestada.

Para evitar tales defectos y maximizar los efectos, el número de carbonos preferible del grupo alquilo puede ser de 5 a 9 y, por ejemplo, puede aplicarse un grupo n-pentilo, un grupo isopentilo, un grupo n-hexilo, un grupo isohexilo, un grupo n-heptilo, un grupo isoheptilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo o un grupo 2-propilheptilo.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano puede prepararse mediante la reacción de hidrogenación del trimelitar, o puede prepararse mediante la reacción de transesterificación o la reacción de esterificación directa del ácido ciclohexano tricarbóxico, y si se combina adecuadamente el orden de la reacción de esterificación y la reacción de hidrogenación, y en consecuencia, se aplican materias primas adecuadas, puede prepararse un material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano. Para este método de preparación puede aplicarse sustancialmente el mismo método que para la preparación del material a base de diéster antes mencionado, y sólo si puede controlarse minuciosamente la materia prima, la temperatura de reacción, etc., podrá obtenerse sin dificultad el material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano.

De acuerdo con una realización de la presente invención, el material a base de diéster y el material a base de triéster pueden incluirse en una relación en peso de 95:5 a 5:95. La relación en peso puede ser, por ejemplo, como límite superior, 99:1, 95:5, 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30 o 60:40, y como límite inferior, 1:99, 5:95, 10:90, 15:85, 20:80, 25:75, 30:70, 40:60 o 50:50. Sin embargo, para optimizar los efectos mencionados, puede aplicarse una relación en peso de 90:10 a 10:90, preferiblemente, una relación en peso de 80:20 a 20:80, y más preferiblemente, una relación en peso de 70:30 a 30:70.

Como en la presente invención, si el material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y el material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano se mezclan y se utilizan, se pueden mantener las excelentes propiedades físicas de cada material y se pueden mostrar efectos sinérgicos de mejora de las propiedades físicas inferiores. En particular, la mejora de las propiedades mecánicas, tal como la resistencia a la tracción y la tasa de alargamiento, puede ser sorprendente, la excelente eficacia de plastificación puede mantenerse, la pérdida por migración y la pérdida de volátiles también pueden lograrse en grados bastante excelentes, y pueden preverse efectos excelentes en la mejora de la resistencia a la tensión.

La composición de resina de acuerdo con otra realización de la presente invención incluye 100 partes en peso de una resina, y de 5 a 150 partes en peso de la mencionada composición plastificante. La composición plastificante puede incluirse en 5 a 150 partes en peso, preferiblemente, de 5 a 130 partes en peso, o de 10 a 120 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina.

La resina puede utilizar resinas comunes bien conocidas en la técnica. Por ejemplo, puede utilizarse una mezcla de uno o varios seleccionados del grupo que consiste en un polímero de cloruro de vinilo recto, un polímero de cloruro de vinilo en pasta, un copolímero de etileno y acetato de vinilo, un polímero de etileno, un polímero de propileno, policetona, poliestireno, poliuretano, caucho natural, caucho sintético y elastómero termoplástico, sin limitación.

Generalmente, la resina que utiliza la composición plastificante puede prepararse en un producto de resina mediante un procesamiento por fusión o un procesamiento por plastisol, y una resina mediante el procesamiento por fusión y una resina del procesamiento por plastisol pueden producirse de forma diferente de acuerdo con cada método de polimerización.

Por ejemplo, en caso de utilizar un polímero de cloruro de vinilo en un proceso de fusión, las partículas de resina en fase sólida que tienen un gran diámetro promedio de partícula se preparan mediante polimerización en suspensión, o similares, y se utilizan, y el polímero de cloruro de vinilo se denomina polímero de cloruro de vinilo recto. En caso de utilizar un polímero de cloruro de vinilo en un procesamiento de plastisol, se prepara una resina en estado sólido como partículas diminutas de resina mediante polimerización por emulsión, o similares, y se utiliza, y este polímero de cloruro de vinilo se denomina resina de cloruro de vinilo en pasta.

En este caso, en el caso del polímero de cloruro de vinilo recto, puede preferiblemente incluirse un plastificante en un rango 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 puede incluirse en un rango de 40 a 120 partes en peso con respecto a 100 partes en peso del polímero.

La composición de resina puede incluir además un material de relleno. El material de relleno puede tener de 0 a

300 partes en peso, preferiblemente de 50 a 200 partes en peso, lo más preferiblemente de 100 a 200 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina.

5 La composición plastificante de acuerdo con una realización de la presente invención puede aplicarse preferiblemente a un polímero de cloruro de vinilo recto, y en consecuencia puede procesarse por fusión, y puede utilizarse como plastificante en productos de resina aplicados para el procesamiento de calandrado, extrusión, inyección, etc., que son métodos de procesamiento que se explican más adelante.

10 El material de relleno puede utilizar materiales de relleno bien conocidos en la técnica y no está específicamente limitado. Por ejemplo, el material de relleno puede ser una mezcla de uno o más tipos seleccionados entre sílice, carbonato de magnesio, carbonato de calcio, hulla, 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.

15 Además, la composición de resina puede incluir adicionalmente otros aditivos, tal como un estabilizador, según sea necesario. Cada uno de los otros aditivos, tal como el estabilizador, puede ser, por ejemplo, de 0 a 20 partes en peso, preferiblemente de 1 a 15 partes en peso con base en 100 partes en peso de la resina.

20 El estabilizador puede utilizar, por ejemplo, un estabilizador a base de calcio-zinc (a base de Ca-Zn), como un estearato compuesto de calcio-zinc y un estabilizador a base de bario-zinc (a base de Ba-Zn) que utilice bario-zinc como materiales metálicos principales, pero no está específicamente limitado.

25 La composición de resina puede aplicarse tanto a un procesamiento por fusión como a un procesamiento por plastisol como se ha descrito anteriormente, y puede aplicarse un procesamiento por calandrado, un procesamiento por extrusión o un procesamiento por inyección al procesamiento por fusión, y un procesamiento por recubrimiento, o similares, al procesamiento por plastisol.

La composición de resina puede utilizarse para la fabricación de alambres, materiales para suelos, materiales para interiores de automóviles, películas, láminas o tubos.

30 A continuación, se explicarán en detalle las realizaciones de la presente invención para que un experto en la técnica pueda llevarlas a cabo fácilmente. Sin embargo, la presente invención puede ser llevada a cabo en diferentes formas, y no se debe interpretar como limitativa a las realizaciones expuestas en la presente.

35 **Ejemplo de preparación 1: 1,4-diéster de di(2-etilhexil) ciclohexano (1,4-DEHCH)**

En un reactor de cuatro cuellos y 3 litros equipado con un refrigerador, un condensador, un decantador, una bomba de reflujo, un controlador de temperatura y un agitador, se inyectaron 516,5 g de ácido 1,4-dicarboxílico ciclohexano, 1,170 g de alcohol 2-etilhexílico y 1,55 g de un catalizador de titanato de tetraisopropilo, se ajustó la temperatura de reacción a 230 °C y se llevó a cabo la reacción de esterificación directa durante aproximadamente 40 6 horas mientras se inyectaba continuamente un gas nitrógeno. La reacción finalizó cuando el valor del ácido alcanzó 0,1.

45 Tras finalizar la reacción, se realizó una destilación extractiva a presión reducida para eliminar las materias primas sin reaccionar. Tras la destilación extractiva, se realizó un proceso de neutralización, un proceso de deshidratación y un proceso de filtrado para preparar 1,155 g (rendimiento: 97%) de 1,4-dicarboxilato de di(2-etilhexil) ciclohexano.

Ejemplo de preparación 2: 1,4-diéster de diisononil ciclohexano (1,4-DINCH)

50 El 1,4-dicarboxilato de diisononil ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 1, salvo que se utilizó alcohol isononílico en lugar del alcohol 2-etilhexílico del Ejemplo de preparación 1.

Ejemplo de preparación 3: 1,4-diéster de di(2-propilheptil) ciclohexano (1,4-DPHCH)

55 El 1,4-dicarboxilato de di(2-propilheptil) ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 1, salvo que se utilizó alcohol 2-propilheptilo en lugar de alcohol 2-etilhexilo en el Ejemplo de preparación 1.

Ejemplo de preparación 4: 1,4-diéster de diisodecil ciclohexano (1,4-DIDCH)

60 El 1,4-dicarboxilato de diisodecil ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 1, salvo que se utilizó alcohol isodecilo en lugar del alcohol 2-etilhexilo del Ejemplo de preparación 1.

Ejemplo de preparación 5: un material a base de 1,2,4-triéster de tri(2-etilhexil) ciclohexano (1,2,4-TEHCH)

65 En un reactor de cuatro cuellos y 3 litros equipado con un refrigerador, un condensador, un decantador, una bomba de reflujo, un controlador de temperatura y un agitador, se inyectaron 432,4 g de ácido 1,2,4-tricarboxílico

ciclohexano, 1014 g de alcohol 2-etilhexílico y 1,55 g de un catalizador de titanato de isopropilo, se ajustó la temperatura de reacción a 230 °C y se llevó a cabo la reacción de esterificación directa durante aproximadamente 6 horas mientras se inyectaba continuamente un gas nitrógeno. La reacción finalizó cuando el valor del ácido alcanzó 0,1.

Tras finalizar la reacción, se realizó una destilación extractiva a presión reducida para eliminar las materias primas sin reaccionar. Tras la destilación extractiva, se realizó un proceso de neutralización, un proceso de deshidratación y un proceso de filtrado para preparar 1,072 g (rendimiento: 97%) de 1,4-tricarboxilato de tri(2-etilhexil) ciclohexano.

Ejemplo de preparación 6: un material a base de 1,2,4-triéster de tripentil ciclohexano (1,2,4-TPCH)

El 1,4-tricarboxilato de tripentil ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 5, salvo que se utilizó alcohol n-pentílico en lugar de alcohol 2-etilhexílico del Ejemplo de preparación 5.

Ejemplo de preparación 7: un material a base de 1,2,4-triéster de triisononil ciclohexano (1,2,4-TINCH)

El 1,4-tricarboxilato de triisononil ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 5, salvo que se utilizó alcohol isononílico en lugar de alcohol 2-etilhexílico del Ejemplo de preparación 5.

Ejemplo de preparación 8: un material a base de 1,2,4-triéster de tributil ciclohexano (1,2,4-TBCH)

El 1,4-tricarboxilato de tributil ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 5, salvo que se utilizó alcohol n-butílico en lugar de alcohol 2-etilhexílico en el Ejemplo de preparación 5.

Ejemplo de preparación 9: un material a base de 1,2,4-triéster de tri(2-propilheptil) ciclohexano (1,2,4-TPHCH)

El 1,4-tricarboxilato de tri(2-propilheptil) ciclohexano se preparó por el mismo método que en el Ejemplo de preparación 5, salvo que se utilizó alcohol 2-propilheptilo en lugar de alcohol 2-etilhexilo del Ejemplo de preparación 5.

Ejemplos y Ejemplos comparativos

Las composiciones plastificantes de los Ejemplos y los Ejemplos comparativos se prepararon utilizando los materiales preparados en los Ejemplos de preparación, y los materiales se resumen en la Tabla 1 a continuación. La evaluación de las propiedades físicas de las composiciones plastificantes se realizó de acuerdo con los puntos experimentales que se indican a continuación. Los materiales distintos de los materiales preparados en los Ejemplos de preparación utilizados eran productos comerciales.

[Tabla 1]

	1,4-Diéster	1,2,4-Triéster	Otros
Ejemplo 1	DEHCH 10 1)	TEHCH 90	-
Ejemplo 2	DEHCH 30	TEHCH 70	-
Ejemplo 3	DEHCH 50	TEHCH 50	-
Ejemplo 4	DEHCH 70	TEHCH 30	-
Ejemplo 5	DEHCH 90	TEHCH 10	-
Ejemplo 6	DINCH 70	TPCH 30	-
Ejemplo 7	DEHCH 80	TINCH 20	-
Ejemplo 8	DEHCH 40	TBCH 60	-
Ejemplo 9	DEHCH 50	TPHCH 50	-
Ejemplo 10	DPHCH 80	TINCH 20	-
Ejemplo 11	DIDCH 90	TEHCH 10	-
Ejemplo comparativo 1	-	-	DINP 2)
Ejemplo comparativo 2	-	-	DEHTP 3)
Ejemplo comparativo 3	-	-	TEHTM
Ejemplo comparativo 4	DEHCH 100	-	-

	1,4-Diéster	1,2,4-Triéster	Otros
Ejemplo comparativo 5	-	TEHCH 100	-
Ejemplo comparativo 6	DINCH 100	-	-
Ejemplo comparativo 7	-	TPCH 100	-
Ejemplo comparativo 8	DEHCH 50	-	DEHTP 50
Ejemplo comparativo 9	DEHCH 50	-	TEHTM 50
Ejemplo comparativo 10	DHxCH 50	TEHCH 50	-
1) Los contenidos de la Tabla 1 son todos en % en peso. 2) DINP: diisonoil ftalato 3) DEHTP: di(2-etilhexil) tereftalato 4) TEHTM: tri(2-etilhexil) trimelitato			

Ejemplo Experimental 1: Evaluación del rendimiento de la lámina

Utilizando los plastificantes de los Ejemplos y de los Ejemplos comparativos, se fabricaron muestras de acuerdo con la norma ASTM D638, así como las condiciones de prescripción y fabricación que se indican a continuación.

(1) Prescripción: 100 partes en peso de un polímero de cloruro de vinilo recto (LS100S, LG Chem), 40 partes en peso de un plastificante y 3 partes en peso de un estabilizador (BZ-153T)

(2) Mezclado: mezclar a 98 °C en 700 rpm

(3) Fabricación de muestras: Las láminas 1T y 3T se fabricaron procesándolas a 160 °C durante 4 minutos mediante un laminador, y a 180 °C durante 2,5 minutos (baja presión) y 2 minutos (alta presión) mediante una prensa

(4) Artículos de prueba

1) Dureza: La dureza Shore (Shore "A" y "D") a 25 °C se midió con una muestra 3T durante 10 segundos utilizando la norma ASTM D2240. La eficacia de plastificación se valoró como excelente si el valor era pequeño.

2) Resistencia a la tracción: Mediante el método ASTM D638, se estiró una muestra a una velocidad de cruceta de 200 mm/min utilizando un aparato de prueba de U.T.M. (fabricante: Instron, nombre del modelo: 4466), y se midió el punto en el que se cortó la muestra 1T. La resistencia a la tracción se calculó de la siguiente manera.

Resistencia a la tracción (kgf/cm²) = valor de carga (kgf) / espesor (mm) x anchura (mm)

3) Tasa de alargamiento: Según el método ASTM D638, se estiró una muestra a una velocidad de cruceta de 200 mm/min utilizando un aparato de prueba de U.T.M., y se midió un punto en el que se cortó la muestra 1T. La tasa de alargamiento se calculó de la siguiente manera.

Tasa de alargamiento (%) = longitud después del alargamiento / longitud inicial x 100

4) Medición de la pérdida por migración: De acuerdo con la norma KSM-3156, se obtuvo una muestra con un espesor de 1 mm, se fijaron placas de vidrio a ambos lados de la muestra y se aplicó una carga de 1 kgf/cm². La muestra se colocó en un horno de tipo de circulación de aire caliente (80 °C) durante 72 horas y después se sacó y se enfrió a temperatura ambiente durante 4 horas. A continuación, se midieron los pesos de la muestra, de la que se retiraron las placas de vidrio adheridas a ambos lados de la misma, antes y después de estar en el horno, y se calculó la pérdida por migración de la siguiente manera.

Pérdida por migración (% en peso) = {[(peso de la muestra inicial) - (peso de la muestra después de estar en el horno)] / (peso de la muestra inicial)} x 100

5) Pérdida de volátiles: La muestra fabricada se procesó a 113 °C durante 72 horas y se midió el peso de la muestra.

Pérdida de volátiles (% en peso) = {[(peso de la muestra inicial) - (peso de la muestra tras procesarla)] / (peso de la muestra inicial)} x 100

6) Prueba de tensión (resistencia a la tensión): Una muestra de 2 mm de espesor en estado doblado se dejó reposar a 23 °C durante 72 horas, y se observó el grado de migración (grado de exudación). Los resultados se registraron como valores numéricos, y se indicaron propiedades excelentes si la cantidad se aproximaba a 0.

(5) Resultados de la evaluación

Los resultados de la evaluación de los artículos de prueba se enumeran en la Tabla 2 a continuación.

[Tabla 2]

División	Dureza		Resistencia a la tracción (kgf/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Pérdida por migración (%)	Pérdida de volátiles (%)	Resistencia a la tensión
	Shore A	Shore D					
Ejemplo 1	93,1	46,5	232,9	318,7	1,82	0,49	0
Ejemplo 2	92,5	45,9	230,8	318,3	2,29	0,65	0
Ejemplo 3	92,2	45,5	232,4	319,1	2,36	0,81	0
Ejemplo 4	90,9	45,0	235,5	315,4	2,86	1,05	0
Ejemplo 5	90,1	44,8	234,6	310,1	2,98	1,17	0
Ejemplo 6	92,3	45,6	234,7	325,4	2,35	0,70	0
Ejemplo 7	90,3	45,0	245,1	320,2	1,95	0,95	0
Ejemplo 8	87,8	42,2	238,9	301,0	2,34	2,14	0
Ejemplo 9	93,3	46,8	241,0	310,5	2,23	0,56	0,5
Ejemplo 10	94,5	47,9	240,7	298,6	3,01	1,02	1,0
Ejemplo 11	94,2	47,5	245,3	302,1	2,90	0,45	0,5
Ejemplo comparativo 1	92,1	45,9	226,8	289,6	3,24	1,47	0,5
Ejemplo comparativo 2	93,4	46,7	234,0	303,2	4,23	1,38	1,5
Ejemplo comparativo 3	95,2	47,8	227,6	305,7	1,78	0,52	0,5
Ejemplo comparativo 4	89,7	44,5	214,0	297,4	4,20	2,47	2
Ejemplo comparativo 5	94,2	47,9	215,6	301,2	1,80	0,60	0,5
Ejemplo comparativo 6	92,0	45,7	209,4	274,6	3,68	1,85	2
Ejemplo comparativo 7	90,5	45,1	198,6	257,4	1,23	1,30	0
Ejemplo comparativo 8	92,3	45,7	220,3	298,1	4,22	2,03	2
Ejemplo comparativo 9	93,0	46,2	220,3	301,2	3,65	2,01	1,5
Ejemplo comparativo 10	87,9	42,3	220,4	287,6	2,02	4,58	1,5

5 En referencia a la Tabla 2, se pudo confirmar que los Ejemplos 1 a 11 en los que se aplicaron las composiciones plastificantes de acuerdo con las realizaciones de la presente invención mostraron unas propiedades mecánicas significativamente mejoradas, y la resistencia a la tensión también se mejoró notablemente manteniendo la excelencia de la eficacia de plastificación en comparación con el Ejemplo comparativo 1 que utilizó DINP como el producto convencional.

10 Además, los Ejemplos comparativos 2 y 4 son casos en los que la mezcla no se realizó de forma diferente a los Ejemplos, y se pudo confirmar que el Ejemplo comparativo 2 mostraba una dureza elevada, una eficacia de plastificación inferior, unas propiedades mecánicas no buenas, tales como la tasa de alargamiento, la migración, etc., y una resistencia a la tensión inferior, y el Ejemplo comparativo 4 mostraba una eficacia de plastificación mejorada, pero se pudo confirmar que las demás características técnicas eran todas inferiores y, en consecuencia,

15 la comercialización por sí misma podría ser difícil. Además, el Ejemplo comparativo 8 es un caso de mezclado de los materiales de los Ejemplos comparativos 2 y 4, y sus propiedades físicas mostraron valores algo intermedios, pero la resistencia a la tensión empeoró y la pérdida por migración no mostró ninguna mejora.

- 5 Por el contrario, pudo confirmarse que los Ejemplos 1 a 5 mantenían la mayoría de las excelentes propiedades físicas del 1,4-DEHCH y mejoraban las propiedades mecánicas que no podían mejorarse con 1,4-DEHCH, DEHTP o una mezcla plastificante de los mismos. Los efectos sinérgicos mutuos pueden poner de manifiesto de forma selectiva unas propiedades físicas excelentes y, además, se han encontrado mejoras inesperadas. Además, pudo comprobarse a través del Ejemplo comparativo 9 que tales mejoras no podían mostrarse añadiendo un material a base de trimelitato.

REIVINDICACIONES

1. Una composición plastificante, que comprende:

5 un material a base de 1,4-diéster de ciclohexano como un material a base de diéster en el que el número de carbonos de los grupos alquilo unidos a dos grupos éster es cada uno independientemente de 8 a 10; y
un material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano como un material a base de triéster en el que el número de carbonos de los grupos alquilo unidos a tres grupos éster es cada uno independientemente de 4 a 10,
10 en donde una relación en peso del material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y del material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano es de 95:5 a 5:95.

2. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde una relación en peso del material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y del material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano es de 90:10 a 10:90.

15 3. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde una relación en peso del material a base de 1,4-diéster de ciclohexano y del material a base de 1,2,4-triéster de ciclohexano es de 80:20 a 20:80.

4. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde los grupos alquilo unidos al material a base de triéster se seleccionan cada uno independientemente de los grupos alquilo de 5 a 9 átomos de carbono.
20

5. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde los grupos alquilo unidos al material a base de triéster se seleccionan cada uno independientemente del grupo que consiste en un grupo n-pentilo, un grupo isopentilo, un grupo n-hexilo, un grupo isohexilo, un grupo n-heptilo, un grupo isoheptilo, un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo y un grupo 2-propilheptilo.
25

6. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde los grupos alquilo unidos al material a base de diéster se seleccionan cada uno independientemente del grupo alquilo que consiste en un grupo 2-etilhexilo, un grupo isononilo y un grupo 2-propilheptilo.
30

7. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde el material a base de diéster comprende uno o más seleccionados del grupo que consiste en 1,4-diéster de di(2-etilhexil) ciclohexano y 1,4-diéster de diisononil ciclohexano.

35 8. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde el material a base de triéster comprende uno o más seleccionados del grupo que consiste en 1,2,4-triéster de triisopentil ciclohexano, 1,2,4-triéster de triisohexilo, 1,2,4-triéster de triisoheptil ciclohexano, 1,2,4-triéster de tri(2-etilhexil) ciclohexano, 1,2,4-triéster de triisononil ciclohexano y 1,2,4-triéster de tri(2-propilheptil) ciclohexano.

40 9. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde el material a base de diéster comprende 1,4-diéster de di(2-etilhexil) ciclohexano, y el material a base de triéster comprende 1,2,4-triéster de tri(2-etilhexil) ciclohexano.

45 10. La composición plastificante de conformidad con la reivindicación 1, en donde el material a base de diéster comprende 1,4-diéster de diisononil ciclohexano, y el material a base de triéster comprende 1,2,4-triéster de triisononil ciclohexano.

11. Una composición de resina, que comprende:

50 100 partes en peso de una resina; y
5 a 150 partes en peso de la composición plastificante de acuerdo con la reivindicación 1.

12. La composición de resina de conformidad con la reivindicación 11, en donde la resina es una o más seleccionada del grupo que consiste en un polímero de cloruro de vinilo recto, un polímero de cloruro de vinilo en pasta, un copolímero de etileno y acetato de vinilo, un polímero de etileno, un polímero de propileno, policetona, poliestireno, poliuretano, caucho natural, caucho sintético y elastómero termoplástico.
55