

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 852 825**

51 Int. Cl.:

C08K 5/12 (2006.01)

C08K 5/1515 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2016** **PCT/KR2016/002788**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016** **WO16153236**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2016** **E 16769054 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020** **EP 3272801**

54 Título: **Composición plastificante y composición de resina y procedimiento de preparación de la misma**

30 Prioridad:

20.03.2015 KR 20150039000

25.03.2015 KR 20150041793

17.03.2016 KR 20160032375

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

14.09.2021

73 Titular/es:

LG CHEM, LTD. (100.0%)

128 Yeoui-daero Yeongdeungpo-gu

Seoul 07336, KR

72 Inventor/es:

KIM, HYUN KYU;

LEE, MI YEON;

MOON, JEONG JU;

KIM, JOO HO y

JEONG, SEOK HO

74 Agente/Representante:

LÓPEZ CAMBA, María Emilia

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 852 825 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 y procedimiento de preparación de la misma

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a una composición plastificante y a un procedimiento para preparar el plastificante de la misma.

10 Descripción de la técnica relacionada

En los plastificantes comunes, los alcoholes reaccionan con ácidos policarboxílicos tal como ácido ftálico y ácido adípico, para preparar los ésteres correspondientes a los mismos. Además, se han continuado los estudios sobre composiciones plastificantes capaces de reemplazar plastificantes a base de ftalatos, tales como los basados en tereftalatos, los basados en adipatos y otros basados en polímeros, considerando las restricciones nacionales y extranjeras sobre plastificantes a base de ftalatos dañinos para el cuerpo humano.

Mientras tanto, para la fabricación de materiales para suelo, papel tapiz, productos en industrias de planchas y similares, es necesario utilizar plastificantes adecuados teniendo en cuenta la decoloración, una propiedad de migración, la capacidad de procesamiento, y similares. Un plastificante, una carga, un estabilizador, un depresor de la viscosidad, un dispersante, un agente antiespumante, un agente espumante y similares, se mezclan con una resina de PVC dependiendo de la resistencia a la tracción, la tasa de alargamiento, la resistencia a la luz, una propiedad de migración, una propiedad gelificante, la capacidad de procesamiento, o similares, propiedades requeridas para cada industria en diversas aplicaciones de este tipo.

Como ejemplo, cuando se usa tereftalato de dioctilo que es relativamente económico entre las composiciones plastificantes que se pueden usar en PVC, la viscosidad ha sido alta, la velocidad de absorción del plastificante ha disminuido relativamente, y la propiedad de migración tampoco ha sido favorable.

Por consiguiente, se han requerido estudios continuos sobre tecnologías capaces de utilizarse de manera óptima como plastificante para resinas a base de cloruro de vinilo, que se logran mediante el desarrollo de productos superiores al tereftalato de dioctilo existente, o productos de nuevas composiciones que incluyen tereftalato de dioctilo.

El documento US 2014/096703A1 describe una composición plastificante que comprende tres compuestos a base de tereftalato que se utilizan en una composición de resina para artículos resistentes al calor. Las composiciones plastificantes pueden obtenerse preparando y mezclando los componentes respectivos, o usando una mezcla combinada mediante esterificación de una mezcla de alcohol adecuada con ácido tereftálico.

El documento US 2014/336320 A1 describe un procedimiento para preparar un plastificante de éster para composiciones de resina, comprendiendo el procedimiento realizar una reacción de transesterificación de un compuesto de éster específico con alcohol.

El documento KR 20140132683 A describe composiciones de éster preparadas mediante transesterificación que comprenden tereftalato de dibutilo, tereftalato de 1-butilo-4-(2-etilhexilo) y tereftalato de di-(2-etilhexilo).

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**PROBLEMA TÉCNICO**

En vista de lo anterior, mientras se realizan continuamente investigaciones sobre plastificantes, los inventores de la presente invención han identificado una composición plastificante capaz de mejorar las malas propiedades físicas causadas por limitaciones estructurales, y completaron la presente invención.

En otras palabras, un objeto de la presente invención es proporcionar un plastificante capaz de mejorar propiedades físicas tales como la eficiencia de plastificación, una propiedad de migración y una propiedad de gelificación requeridas en la formulación de láminas cuando se usa como plastificante de una composición de resina, y un procedimiento para preparar el mismo.

SOLUCIÓN TÉCNICA

Una realización de la presente invención proporciona una composición plastificante que comprende una mezcla de tres tipos de material a base de tereftalato; y aceite epoxidado, en la que la relación en peso del material a base de tereftalato y el aceite epoxidado es de 90:10 a 50:50.

La mezcla del material a base de tereftalato puede ser una primera mezcla que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de butil(2-etilhexilo) y tereftalato de dibutilo, una segunda mezcla que mezcla tereftalato de diisononilo,

tereftalato de butilisononilo y tereftalato de dibutilo, o una tercera mezcla que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de (2-etilhexil)isononilo y tereftalato de diisononilo.

La primera mezcla puede comprender del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo); del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de butil(2-etilhexilo); y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de dibutilo.

La segunda mezcla puede comprender del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de diisononilo; del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de butilisononilo; y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de dibutilo.

La tercera mezcla puede comprender del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo) en; del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de (2-etilhexil)isononilo en; y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de diisononilo.

El aceite epoxidado puede comprender al menos uno seleccionado del grupo que consiste en aceite de soja epoxidado, aceite de ricino epoxidado, aceite de linaza epoxidado, aceite de palma epoxidado, ácido esteárico epoxidado, ácido oleico epoxidado, aceite de pino epoxidado y ácido linoleico epoxidado.

La composición plastificante puede comprender además un aditivo, y el aditivo puede comprender un material a base de citrato de acetilo, un material a base de trimelitato o una mezcla de los mismos.

El aditivo puede incluirse en una cantidad de 1 parte en peso a 100 partes en peso basándose en 100 partes en peso de la composición plastificante.

El material a base de citrato de acetilo puede comprender al menos uno seleccionado del grupo que consiste en un citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 híbrido y un citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido.

El material a base de trimelitato puede comprender al menos uno seleccionado del grupo que consiste en trimelitato de tributilo (TBTM), trimelitato de triisononilo (TINTM) y trimelitato de tri(2-etilhexilo) (TOTM o TEHTM).

Otra realización de la presente invención proporciona un procedimiento para preparar una composición plastificante de la invención, el procedimiento comprende proporcionar un material a base de tereftalato que es una mezcla de tres tipos, y aceite epoxidado; y mezclar el material a base de tereftalato y el aceite epoxidado en una relación en peso de 90:10 a 50:50 para preparar una composición plastificante, en el que el material a base de tereftalato es una mezcla de tres tipos.

El material a base de tereftalato puede prepararse realizando la esterificación directa de un alcohol y un ácido tereftálico, en el que el alcohol es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en alcohol 2-etilhexílico, alcohol isononílico, alcohol butílico y alcohol isobutílico; o realizar la transesterificación de un tereftalato y un alcohol, en el que el tereftalato es cualquiera seleccionado entre tereftalato de di(2-etilhexilo) o tereftalato de diisononilo, y el alcohol es cualquiera seleccionado entre alcohol butílico o alcohol isobutílico.

Después de la obtención de una composición plastificante mediante mezcla, el procedimiento puede comprender además mezclar 1 parte en peso con 100 partes en peso de un aditivo basado en 100 partes en peso de la composición plastificante.

Se proporciona una composición de resina que comprende 100 partes en peso de una resina; y 5 partes en peso a 150 partes en peso de la composición plastificante de la reivindicación 1.

La resina puede ser al menos una seleccionada del grupo que consiste en etileno acetato de vinilo, polietileno, polipropileno, policetona, cloruro de polivinilo, poliestireno, poliuretano y elastómeros termoplásticos.

La composición de resina puede ser un material para al menos uno seleccionado del grupo que consiste en cables, materiales para suelo, materiales para interiores de automóviles, películas, láminas, papel tapiz y tubos.

EFFECTOS VENTAJOSOS

Una composición plastificante según una realización de la presente invención es capaz de proporcionar excelentes propiedades, tales como resistencia a la migración y resistencia a la volatilidad, así como una excelente eficacia plastificante, resistencia a la tracción y tasa de alargamiento, cuando se usa en una composición de resina.

MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION

En lo sucesivo en esta invención, la presente invención se describirá en detalle.

En primer lugar, la presente invención tiene características tecnológicas al proporcionar una composición plastificante capaz de mejorar las malas propiedades físicas causadas por una limitación estructural.

Según una realización de la presente invención, se proporciona una composición plastificante que comprende un material a base de tereftalato. Específicamente, el material a base de tereftalato puede incluirse en una cantidad seleccionada de un intervalo del 50 % en peso al 90 % en peso, basado en el peso total de la composición.

Como un ejemplo, el material a base de tereftalato puede tener un grupo terminal seleccionado independientemente del grupo que consiste en grupos alquilo C1-C12, grupos alquilo C3-C11, grupos alquilo C4-C10, grupos alquilo C8-C10, grupos alquilo C8-C9 o grupo alquilo C8.

El material a base de tereftalato es una mezcla de tres tipos de materiales a base de tereftalato y, por ejemplo, puede ser una primera mezcla que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de butil(2-etilhexilo) y tereftalato de dibutilo, una segunda mezcla que mezcla tereftalato de diisoonilo, tereftalato de butilisonilo y tereftalato de dibutilo, y una tercera mezcla que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de (2-etilhexil)isonilo y tereftalato de diisoonilo.

Específicamente, la primera mezcla a la tercera mezcla puede tener relaciones de composición específicas, y la primera mezcla puede tener del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo), del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de butil(2-etilhexilo) y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de dibutilo; la segunda mezcla puede tener del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de diisoonilo, del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de butilisonilo y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de dibutilo; y la tercera mezcla puede tener del 3,0 % en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo), del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de (2-etilhexil)isonilo y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de diisoonilo.

La relación de composición puede ser una relación de composición de mezcla producida por una esterificación, o una relación de composición pretendida añadiendo compuestos específicos adicionalmente, y la relación de composición de mezcla puede ajustarse adecuadamente para que sea adecuada para las propiedades físicas objetivo.

Además, la composición plastificante comprende además aceite epoxidado y, por ejemplo, el aceite epoxidado puede comprender aceite de soja epoxidado, aceite de ricino epoxidado, aceite de linaza epoxidado, aceite de palma epoxidado, ácido esteárico epoxidado, ácido oleico epoxidado, aceite de pino epoxidado, ácido linoleico epoxidado o mezclas de los mismos.

En esta invención, en la composición plastificante, la relación en peso del material a base de tereftalato y el aceite epoxidado es de 90:10 a 50:50 o de 90:10 a 60:40.

Cuando se aumenta la cantidad de aceite epoxidado añadido, la propiedad de resistencia a la migración para el esfuerzo puede volverse excelente. Las propiedades físicas, tales como la resistencia a la tracción o la tasa de alargamiento, pueden disminuir en parte, pero pueden incluirse en el rango de propiedades físicas requerido. Por consiguiente, las propiedades físicas requeridas pueden controlarse libremente mediante el ajuste del contenido de aceite epoxidado, y el aceite epoxidado puede usarse adecuadamente dependiendo del uso de una composición de resina a base de cloruro de vinilo.

Además, el aceite epoxidado se incluye en aproximadamente un 10 % en peso o más y preferentemente se incluye en un 20 % en peso o más con respecto a la cantidad total de la composición plastificante.

Generalmente, el aceite epoxidado a veces se incluye como agente estabilizador cuando se prepara un plastificante, sin embargo, este se puede distinguir del aceite epoxidado mencionado anteriormente utilizado como segundo plastificante. El uso del material a base de tereftalato como primer plastificante es más respetuoso con el medio ambiente en comparación con los materiales a base de ftalato, tal como ftalato de diisodecilo, que se ha utilizado en la técnica como plastificante; sin embargo, alcanzar un nivel adecuado para la comercialización puede ser difícil en términos de factibilidad económica o propiedades físicas existentes, y la adición de aceite epoxidado a un nivel de agente estabilizante puede ser difícil para acercarse a las propiedades físicas preparadas por los plastificantes existentes.

Sin embargo, cuando se usa aceite epoxidado en el 20 % en peso o más, la resistencia a la migración o una propiedad de absorción puede volverse excelente, la velocidad de absorción puede ser particularmente excelente, y las propiedades físicas tales como la resistencia a la tracción o la tasa de alargamiento pueden ser iguales o mejores en comparación con los plastificantes a base de ftalatos existentes.

La composición plastificante comprende un material a base de tereftalato y aceite epoxidado, y puede comprender además un aditivo. El aditivo se puede incluir en 1 parte en peso a 100 partes en peso y preferentemente en 1 parte en peso a 80 partes en peso basado en 100 partes en peso de la composición plastificante.

El aditivo se puede mezclar con el compuesto a base de tereftalato en solitario y mejorar la propiedad de esfuerzo y similares de una composición de resina, sin embargo, incluso cuando tal cantidad tan pequeña del aditivo se mezcla y se incluye en la composición plastificante, se puede preparar un compuesto y similares, que tengan excelentes propiedades físicas. Cuando se incluye una cantidad mayor del aditivo, las propiedades físicas de la composición

plastificante pueden estar fuera de control para controlar las propiedades físicas adecuadas para la aplicación, y pueden surgir problemas tales como mejorar excesivamente las propiedades físicas no deseadas o disminuir las propiedades físicas no deseadas.

Específicamente, en la composición plastificante mixta del material a base de tereftalato y el aceite epoxidado, si el aceite epoxidado se incluye en exceso, el contenido del material a base de tereftalato es relativamente bajo. En tales casos, las propiedades físicas tales como la eficiencia de plastificación relacionada con la capacidad de procesamiento pueden no ser relativamente superiores entre diversas propiedades físicas. Y tal propiedad puede complementarse añadiendo el aditivo.

Cuando se usa un material a base de citrato de acetilo, un material a base de trimelitato o una mezcla de los mismos como aditivo, se puede formar un espacio vacío en gran parte en la composición plastificante debido al gran impedimento estérico de los materiales y, en consecuencia, efectos tales como la mejora de la capacidad de procesamiento se pueden lograr adicionalmente y, preferentemente, la adición de materiales con un peso molecular más pequeño entre los aditivos puede ser más útil para mejorar la capacidad de procesamiento.

El material a base de citrato de acetilo puede comprender al menos uno seleccionado del grupo que consiste en materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 híbrido y materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido.

Por ejemplo, los materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 híbrido pueden ser citrato que tiene un sustituyente combinado de grupos alquilo C4-C8 tales como 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1,2-dibutil 3-(2-etilhexilo), 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1,3-dibutil 2-(2-etilhexilo), 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1-butil 2,3-bis(2-etilhexilo) o 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 2-butil 1,3-bis(2-etilhexilo); citrato de acetilo que tiene un sustituyente combinado de grupos alquilo C5-C7 tales como 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1,2-dipentil 3-heptilo, 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1,3-dipentil 2-heptilo, 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 1-pentil 2,3-diheptilo o 2-acetilpropano-1,2,3-tricarboxilato de 2-butil 1,3-diheptilo, o similares. Además, los materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 híbrido pueden ser citrato de acetilo que tiene un sustituyente combinado de dos grupos alquilo que tienen un número diferente de átomos de carbono seleccionados de 4 a 9, y similares. El grupo alquilo puede ser lineal o ramificado.

En los materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido, el grupo alquilo C4-C9 puede ser lineal o ramificado. Por ejemplo, los materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido pueden comprender citrato de tributil acetilo (ATBC), citrato de tripentil acetilo (ATPC), citrato de trihexil acetilo (ATHC), citrato de triheptil acetilo (ATHC), citrato de trioctil acetilo (ATOC), citrato de trinonil acetilo (ATNC) o similares, y el grupo butilo con respecto al grupo nonilo puede comprender cada isómero estructural, por ejemplo, un grupo isobutilo en el caso del grupo butilo, y un grupo 2-etilhexilo en el caso del grupo octilo.

Aunque sin limitación al mismo, el citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido puede ser preferible en comparación con el citrato de acetilo sustituido con alquilo híbrido, y el citrato de tri(2-etilhexil) acetilo puede usarse con algo más de frecuencia.

Sin embargo, cuando se usa un material a base de citrato de acetilo como aditivo, el uso del plastificante puede variar dependiendo del peso molecular, y cuando se usa el material que tiene un gran peso molecular, las propiedades físicas del plastificante que surgen, tal como la pérdida por migración o la pérdida de volátiles, se pueden complementar y, por consiguiente, puede ser preferible el uso en industrias de compuestos y similares, y en el caso de que el material tenga un peso molecular pequeño, puede ser preferible el uso en los campos que requieran una capacidad de procesamiento excelente.

Como el material a base de citrato de acetilo, el material a base de trimelitato puede comprender un material a base de trimelitato de alquilo C4-C9 no híbrido, y el grupo alquilo C4-C9 puede ser lineal o ramificado. Por ejemplo, el material a base de trimelitato puede ser trimelitato de tributilo (TBTM), trimelitato de triisobutilo (TiBTM), trimelitato de trietilhexilo (TEHTM), trimelitato de triisononilo (TINTM) o similares.

Como medio para preparar la composición plastificante en la presente invención, se puede usar un procedimiento de mezcla, y un ejemplo del procedimiento de preparación de mezcla es el siguiente.

La composición plastificante se puede preparar proporcionando un material a base de tereftalato y aceite epoxidado, y mezclando el material a base de tereftalato y el aceite epoxidado en una relación en peso de 90:10 a 50:50, y el material a base de tereftalato es una mezcla.

El material a base de tereftalato es una mezcla de tres tipos de compuestos de tereftalato y se puede preparar

preparando los compuestos de tereftalato mediante esterificación directa y mezclando el resultado. Los compuestos de tereftalato pueden prepararse mediante la esterificación directa de un alcohol y ácido tereftálico, y el alcohol es al menos uno seleccionado del grupo que consiste en alcohol 2-etilhexílico, alcohol isononílico, alcohol butílico y alcohol isobutílico.

La reacción de esterificación directa se puede realizar añadiendo ácido tereftálico a un alcohol, a continuación añadiendo un catalizador, y haciendo reaccionar el resultado en una atmósfera de nitrógeno; eliminando el alcohol sin reaccionar, y neutralizando el ácido sin reaccionar; y deshidratando y filtrando mediante destilación al vacío.

El alcohol usado en el procedimiento de preparación de mezcla se puede usar del 150 % en moles al 500 % en moles, del 200 % en moles al 400 % en moles, del 200 % en moles al 350 % en moles, del 250 % en moles al 400 % en moles o del 270 % en moles al 330 % en moles basado en el 100 % en moles del ácido tereftálico.

Mientras tanto, por ejemplo, el catalizador usado en el procedimiento de preparación de mezcla puede comprender al menos uno seleccionado del grupo que consiste en catalizadores ácidos tales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido paratoluenosulfónico, ácido metanosulfónico, etanosulfónico ácido, ácido propanosulfónico, ácido butanosulfónico y ácido alquilsulfúrico, sales metálicas tales como sulfato de aluminio, fluoruro de litio, cloruro de potasio, cloruro de cesio, cloruro de calcio, cloruro de hierro y fosfato de aluminio, óxidos metálicos tales como heteropoliácido, zeolita natural/sintética, resinas de intercambio catiónico y aniónico, y metales orgánicos tales como titanato de tetraalquilo y polímeros de los mismos. Como ejemplos específicos del mismo, se puede usar titanato de tetraalquilo como catalizador.

La cantidad de catalizador utilizado puede ser diferente dependiendo de los tipos y, como ejemplo, se puede utilizar un catalizador homogéneo en una cantidad del 0,01 % en peso al 5 % en peso, del 0,01 % en peso al 3 % en peso, del 1 % en peso al 5 % en peso o del 2 % en peso al 4 % en peso basado en el 100 % en peso de los reactivos totales, y se puede usar un catalizador heterogéneo en una cantidad del 5 % en peso al 200 % en peso, del 5 % en peso al 100 % en peso, del 20 % en peso al 200 % en peso o del 20 % en peso al 150 % en peso basado en el peso total de los reactivos.

En esta invención, la temperatura de reacción puede ser de 180 °C a 280 °C, de 20 °C a 250 °C o de 210 °C a 230 °C.

El material a base de tereftalato es una mezcla de tres tipos de compuestos de tereftalato, y los compuestos de tereftalato se pueden preparar realizando una transesterificación del compuesto de tereftalato y un alcohol, el compuesto de tereftalato es cualquiera seleccionado del grupo que consiste en tereftalato de di(2-etilhexilo) y tereftalato de diisononilo, y el alcohol se selecciona de cualquiera del grupo que consiste en alcohol butílico y alcohol isobutílico.

La "transesterificación" utilizada en la presente invención significa una reacción en la que un alcohol y un éster intercambian R' del éster con R' del alcohol como se muestra en la Fórmula de reacción 1 a continuación:

[Fórmula de reacción 1]



Según una realización, cuando la transesterificación progresa, se pueden producir 3 tipos de composiciones de éster en tres casos tales como alcóxido del carbono que ataca al alcohol de dos grupos éster (RCOOR'') presentes en el compuesto a base de éster; alcóxido del carbono que ataca al alcohol de un grupo éster (RCOOR'') presente en el compuesto a base de éster; y sin haber reaccionado con ninguna reacción.

Además, la transesterificación tiene la ventaja de no causar un problema de aguas residuales en comparación con una reacción de esterificación entre ácido-alcohol, y puede progresar sin un catalizador y, por lo tanto, es capaz de resolver un problema causado por el uso de un catalizador ácido.

Por ejemplo, el tereftalato de di(2-etilhexilo) y alcohol butílico puede producir una mezcla de tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de butil(2-etilhexilo) y tereftalato de dibutilo a través de la transesterificación, y los tres tipos de tereftalato pueden formarse en cantidades del 3,0 % en peso al 70 % en peso de tereftalato de di(2-etilhexilo), del 0,5 % en peso al 50 % en peso de tereftalato de butil(2-etilhexilo), y del 0,5 % en peso al 85 % en peso de tereftalato de dibutilo, respectivamente, y específicamente, del 10 % en peso al 50 % en peso de tereftalato de di(2-etilhexilo), del 0,5 % en peso al 50 % en peso de tereftalato de butil(2-etilhexilo) y del 35 % en peso al 80 % en peso de tereftalato de dibutilo, respectivamente, basado en el peso total de la mezcla. Dentro del intervalo mencionado anteriormente, se puede lograr el efecto de preparar un material (mezcla) a base de tereftalato que tenga una alta eficiencia de proceso,

y una excelente capacidad de procesamiento y velocidad de absorción.

Además, la mezcla preparada por transesterificación puede controlar una relación de composición de la mezcla dependiendo de la cantidad de alcohol añadido.

5 La cantidad de alcohol añadido puede ser de 0,1 partes en peso a 89,9 partes en peso, específicamente de 3 partes en peso a 50 partes en peso, y más específicamente de 5 partes en peso a 40 partes en peso basado en 100 partes en peso del compuesto de tereftalato.

10 En cuanto al compuesto de tereftalato, una fracción molar del compuesto de tereftalato que participa en la transesterificación aumenta a medida que aumenta la cantidad de alcohol añadido y, por lo tanto, el contenido de los dos compuestos de tereftalato, un producto, puede aumentar en la mezcla y, por consiguiente, el contenido del compuesto de tereftalato presente sin reaccionar correspondiente al mismo tiende a disminuir.

15 Según una forma de realización de la presente invención, una relación molar del compuesto de tereftalato y el alcohol, que son reactivos, puede ser, por ejemplo, de 1:0,005 a 5,0, de 1:0,05 a 2,5 o de 1:0,1 a 1,0, y en estos intervalos, se obtiene el efecto de preparar una composición plastificante a base de éster con una alta eficiencia de proceso y un excelente efecto de mejora de la capacidad de procesamiento.

20 Sin embargo, la relación de composición de la mezcla de los tres tipos de materiales a base de tereftalato no se limita a los intervalos mencionados anteriormente, y las relaciones de composición se pueden cambiar introduciendo adicionalmente cualquiera de los tres tipos de tereftalato, y las relaciones de composición de mezcla que se pueden usar son las descritas anteriormente.

25 Según una realización de la presente invención, la transesterificación se puede realizar a una temperatura de reacción de 120 °C a 190 °C, preferentemente de 135 °C a 180 °C y más preferentemente de 141 °C a 179 °C durante 10 minutos a 10 horas, preferentemente de 30 minutos a 8 horas, y más preferentemente de 1 hora a 6 horas. La mezcla que es un material a base de tereftalato que tiene una composición objetivo se puede obtener eficazmente dentro de los intervalos de tiempo y temperatura mencionados anteriormente. En esta invención, el tiempo de reacción puede
30 calcularse a partir del momento en que se alcanza la temperatura de reacción después de elevar la temperatura de los reactivos.

La transesterificación se puede realizar en presencia de un catalizador ácido o un catalizador metálico, y en este caso se obtiene un efecto de tiempo de reacción más corto.

35 Por ejemplo, el catalizador ácido puede comprender ácido sulfúrico, ácido metanosulfónico, ácido p-toluenosulfónico o similares, y por ejemplo, el catalizador metálico puede comprender catalizadores de metales orgánicos, catalizadores de óxidos metálicos, catalizadores de sales metálicas o los propios metales.

40 Por ejemplo, el componente metálico puede ser cualquiera seleccionado del grupo que consiste en estaño, titanio y circonio, o una mezcla de dos o más tipos de estos.

Además, la eliminación del alcohol sin reaccionar y los subproductos de reacción tales como un compuesto a base de éster representado por la Fórmula química 3 mediante destilación se puede incluir adicionalmente después de la
45 reacción de transesterificación.

Un ejemplo de la destilación puede incluir la destilación en dos etapas que realiza la separación del alcohol y los subproductos de reacción usando una diferencia del punto de ebullición.

50 Como otro ejemplo, la destilación puede ser una destilación mixta. En este caso, se obtiene el efecto de asegurar de forma relativamente estable la composición plastificante a base de éster en una composición objetivo. La destilación mixta significa destilar el butanol y el subproducto de reacción al mismo tiempo.

La esterificación directa y una transesterificación también pueden usarse para preparar el material a base de citrato de acetilo híbrido o no híbrido o el material a base de trimelitato. En este caso, como el material a base de tereftalato, el material a base de citrato de acetilo también se puede preparar como una composición mixta que tiene una determinada relación, y se puede controlar una relación de composición de la mezcla producida dependiendo del
55 ajuste del contenido de alcohol como una materia prima de reacción.

60 Además, cuando el material a base de citrato de acetilo o el material a base de trimelitato se prepara mediante una esterificación directa o una transesterificación, las descripciones utilizadas para preparar el material a base de tereftalato se pueden utilizar de la misma manera.

Una composición de resina puede comprender de 5 partes en peso a 150 partes en peso, de 40 partes en peso a 100
65 partes en peso o de 40 partes en peso a 50 partes en peso de la composición plastificante basada en 100 partes en peso de una resina. La resina se selecciona del grupo que consiste en etileno acetato de vinilo, polietileno,

polipropileno, policetona, cloruro de polivinilo, poliestireno, poliuretano y elastómeros termoplásticos. La composición de resina es eficaz para todas

las formulaciones de compuestos, formulaciones de láminas y formulaciones de plastisol.

Como ejemplo, la composición plastificante se puede usar en la fabricación de cables, materiales para suelo, materiales para interiores de automóviles, películas, láminas, papel tapiz o tubos.

MEJOR MODO PARA REALIZAR LA INVENCION

Ejemplo

En lo sucesivo en esta invención, la presente invención se describirá en detalle con referencia a ejemplos.

Ejemplo de preparación 1: Preparación de la mezcla de DOTP/BOTP/DBTP (Primera mezcla)

En un reactor equipado con un agitador, un condensador y un decantador, se añadieron 2000 g de tereftalato de dioctilo y 34C g de n-butanol (17 partes en peso basado en 100 partes en peso del DOTP), y se realizó la transesterificación durante 2 horas a una temperatura de reacción de 160 °C en una atmósfera de nitrógeno para preparar una composición plastificante a base de éster que comprende tereftalato de dibutilo (DBTP), tereftalato de butilooctilo (BOTP) y tereftalato de dioctilo (DOTP) en intervalos del 4,0 % en peso, el 35,0 % en peso y el 61,0 % en peso, respectivamente.

El producto de reacción se realizó una destilación mixta para eliminar el butanol y el alcohol 2-etilhexílico, y finalmente se preparó una primera mezcla.

Ejemplo de preparación 2: Preparación de la mezcla de DINTP/OINTP/DOTP (Tercera mezcla)

En un reactor de 4 bocas de 3 litros dotado de un enfriador, un condensador, un decantador, una bomba de reflujo, un controlador de temperatura, un agitador y similares, se añadieron 498,0 g de ácido tereftálico purificado (TPA), 975 g de alcohol 2-etilhexílico (2-EH) (la relación molar de TPA:2-EH era (1,0):(2,5)), 216,5 g de alcohol isononílico (INA) (la relación molar de TPA:2-INA era (1,0):(0,5)), y 1,54 g de un catalizador a base de titanio (TIPT, titanato de tetraisopropilo) como catalizador (0,31 partes en peso basado en 100 partes en peso de TPA), y la temperatura se elevó lentamente hasta aproximadamente 170 °C. El agua comenzó a generarse cerca de aproximadamente 170 °C, y se realizó una reacción de éster durante aproximadamente 4,5 horas mientras se añadía continuamente gas nitrógeno a una temperatura de reacción de aproximadamente 220 °C y bajo presión atmosférica, y la reacción se completó cuando alcanzó un índice de acidez de 0,01.

Después de completarse la reacción, se realizó una destilación extractiva durante 0,5 horas a 4 horas a presión reducida para eliminar las materias primas sin reaccionar. La destilación con vapor se realizó durante 0,5 horas a 3 horas a presión reducida usando vapor para eliminar las materias primas sin reaccionar a un nivel de contenido específico o inferior, y se realizó una neutralización usando una solución alcalina después de enfriar la solución de reacción a aproximadamente 90 °C. Puede realizarse adicionalmente un lavado con agua y a continuación la solución de reacción se deshidrató para eliminar la humedad. Se añadió un medio de filtro a la solución de reacción sin humedad, y el resultado se agitó durante un determinado periodo de tiempo y a continuación se filtró para preparar finalmente una tercera mezcla.

Ejemplo de preparación 3: Preparación de TOTM

Se utilizaron 384,2 g de ácido trimelítico y 1171 g de octanol como materias primas de reacción para preparar finalmente 1071 g de trimelitato de trioctilo (rendimiento: 98 %).

Ejemplo de preparación 4: Preparación de TINTM

Se utilizaron 384,2 g de ácido trimelítico y 1230 g de alcohol isononílico como materias primas de reacción para preparar finalmente 1154 g de trimelitato de triisononilo (rendimiento: 98 %).

Ejemplo de preparación 5: Preparación de TBTM

Se utilizaron 576,3 g de ácido trimelítico y 1000 g de butanol como materias primas de reacción para preparar finalmente 1124 g de trimelitato de tributilo (rendimiento: 99 %).

Ejemplo de preparación 6: Preparación de ATOC

Se utilizaron 384 g de ácido cítrico y 1014 g de alcohol 2-etilhexílico como materiales de reacción para preparar 1029 g de citrato de trioctilo (citrato de trioctil(2-etilhexilo)) (rendimiento: 98 %). Finalmente, se prepararon 1119 g de citrato de acetiltriocilo (rendimiento: 98 %) utilizando 214 g de anhídrido acético y el citrato de triocilo.

Ejemplo de preparación 7: Preparación de ATBC

Se utilizaron 384 g de ácido cítrico y 1000 g de butanol como materias primas de reacción para preparar 706 g de citrato de tributilo (rendimiento: 98 %). Finalmente, se prepararon 789 g de citrato de acetiltributilo (rendimiento: 98 %) utilizando 214 g de anhídrido acético y el citrato de tributilo.

Las composiciones plastificantes de los Ejemplos 1 a 3 se prepararon usando los materiales preparados en los Ejemplos de preparación 1 a 7 y aceite epoxidado, y las preparaciones se resumen en las siguientes Tablas 1 a 3. Las evaluaciones de las propiedades físicas de las composiciones plastificantes se realizaron según los siguientes elementos de prueba.

[Tabla 1]

	Material a base de tereftalato	Aceite epoxidado	Relación de peso de mezcla
Ejemplo 1-1	Ejemplo de preparación 1	ESO	7:3
Ejemplo 1-2			5:5
Ejemplo 1-3	DOTP/BOTP/DBTP	ELO	7:3

[Tabla 2]

	Material a base de tereftalato	Aceite epoxidado	Relación de peso de mezcla
Ejemplo 2-1	Ejemplo de preparación 2 DINTP/OINTP/DOTP	ESO	7:3
Ejemplo 2-2			5:5
Ejemplo 2-3		ELO	7:3

[Tabla 3]

	Material a base de tereftalato	Aceite epoxidado	Aditivo	Relación de peso de mezcla
Ejemplo 3-1	Ejemplo de preparación 1 DOTP/BOTP/DBTP	ESO	TOTM	4:3:3 (Aproximadamente 43 partes)
Ejemplo 3-2			TOTM	5:1:4 (aproximadamente 67 partes)
Ejemplo 3-3			TBTM	8:1:1 (aproximadamente 11 partes)
Ejemplo 3-4			ATOC	6:2:2 (aproximadamente 25 partes)
3-5 Ejemplo			ATOC	4:1:5 (Aproximadamente 100 partes)
Ejemplo 3-6			ATBC	5:2:3 (aproximadamente 43 partes)
Ejemplo comparativo 3-1			TOTM	3:1:6 (aproximadamente 150 partes)

<Elementos de prueba>

Las condiciones de medición para los siguientes elementos de prueba pueden ser con fines ilustrativos para describir procedimientos de medición, y en cada uno de los ejemplos de prueba se puede hacer referencia a condiciones de medición y evaluación específicas para los ejemplos de prueba que utilizan otras condiciones.

Medición de la dureza

Se midió la dureza Shore a 25 °C, 3T 10 s, según la norma ASTM D2240.

Medición de la resistencia a la tracción

Después del arrastre de una velocidad de cruceta a 200 mm/min (1T) usando un U.T.M (fabricante; Instron, nombre del modelo; 4466),

- 5 un dispositivo de prueba, según el procedimiento de la norma ASTM D638, se midió el punto en el que se cortó la muestra. La resistencia a la tracción se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Resistencia a la tracción (kgf/m}^2\text{)} = \text{valor de carga (kgf)/espesor (mm) x anchura (mm)}$$

10 Medición de la tasa de alargamiento

Después de arrastrar de una velocidad de cruceta de 200 mm/min (1T) utilizando el U.T.M según el procedimiento de la norma ASTM D638, se midió el punto en el que se cortó la muestra y a continuación se calculó la tasa de alargamiento de la siguiente manera:

15
$$\text{Tasa de alargamiento (\%)} = [\text{longitud después del alargamiento/longitud inicial}] \times 100.$$

Medición de la retención de tracción y de alargamiento

- 20 La medición de la retención de tracción y de alargamiento mide las propiedades de tasa de tracción y de alargamiento que quedan en la muestra después de aplicar calor durante un cierto periodo de tiempo a una temperatura específica, y los procedimientos de medición son los mismos que los procedimientos que miden la resistencia a la tracción y la tasa de alargamiento.

25 Medición de la pérdida por migración

Se preparó una muestra que tenía un espesor de 2 mm o más según la norma KSM-3156, y se aplicó una carga de 1 kgf/cm² después de unir placas de PS en ambas superficies de la muestra. La muestra se dejó desatendida durante 72 horas en un horno de convección forzada (80 °C) y a continuación se sacó y se enfrió durante 4 horas a temperatura ambiente. Después de eso, se retiraron las placas de PS unidas en ambas superficies de la muestra, se midieron los pesos antes y después de dejar la muestra desatendida en el horno, y se calculó la cantidad de pérdida por migración a través de la ecuación que se muestra a continuación.

35
$$\text{Cantidad de pérdida por migración (\%)} = [(\text{peso inicial de la muestra a temperatura ambiente} - \text{peso de la muestra después de ser dejada desatendida en el horno}) / \text{peso inicial de la muestra a temperatura ambiente}] \times 100$$

Medición de la pérdida de volátiles

- 40 Después de trabajar en la muestra preparada durante 72 horas a 80 °C, se midió el peso de la muestra.

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

45 Medición de la velocidad de absorción

Se evaluó una velocidad de absorción de modo que la resina y el compuesto de éster se mezclaran entre sí en una condición de 77 y 60 rpm usando un mezclador Planetary (Brabender, P600), y se midió el tiempo que tardó el par del mezclador en estabilizarse.

50 Prueba de esfuerzo

- En cuanto a la prueba de esfuerzo, la muestra se dejó desatendida durante un cierto periodo de tiempo mientras se doblaba, y se observó el grado de migración (el grado de exudación) y se expresó como un número. El número más cercano a 0 representa excelentes propiedades.

Medición de la resistencia a la luz

- 60 La muestra se mantuvo en QUV y se irradió con UV durante 200 horas según el procedimiento de la norma ASTM 4329-13, y a continuación se calculó un cambio en el color usando un reflectómetro.

Medición de la resistencia térmica

- 65 Se midió el grado de decoloración en la muestra inicial y la muestra después de la prueba de pérdida de volátiles usando el procedimiento de medición de pérdida de volátiles. El valor de medición se determinó mediante los valores modificados en un valor E con respecto a los valores L, a y b utilizando un colorímetro.

Medición de la resistencia al frío

- 5 Se dejaron desatendidas 5 muestras preparadas durante 3 minutos a una temperatura específica y a continuación se golpearon, y se midió una temperatura a la que se destruyeron 3 de las 5 muestras.

Ejemplo de prueba 1: Composición plastificante mixta a base de la primera mezcla

- 10 Se prepararon composiciones plastificantes mixtas mezclando DOTP con ESO o ELO en las relaciones de mezcla de los Ejemplos 1-1 a 1-3 enumeradas en la Tabla 1, y estas se usaron como muestras para las pruebas.

- 15 En cuanto a la preparación de las muestras, las muestras se prepararon, haciendo referencia a la norma ASTM D638, mezclando 50 partes en peso de la composición plastificante mixta y 3 partes en peso de un estabilizador (BZ153T) a 100 partes en peso de PVC en un supermezclador de 3 l a 98 °C y 700 rpm, a continuación fabricando una lámina de 5 mm trabajando en el resultado durante 4 minutos a 160 °C usando un molino de rodillos, y a continuación fabricando una lámina de 1 mm a 3 mm después de prensar el resultado durante 2,5 minutos a baja presión y 2 minutos a alta presión a 180 °C. Las propiedades físicas se evaluaron según cada uno de los elementos de evaluación descritos anteriormente utilizando cada muestra, y los resultados se resumen en la siguiente Tabla 4.

[Tabla 4]

	Plastificante	Dureza (Shore "A")	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Pérdida por migración (%)	Pérdida de volátiles (%)	Velocidad de absorción	Prueba de esfuerzo
Ejemplo 1-1	ESO (3)	81,6	212,0	361,7	4,32	2,08	4:15	1,5
Ejemplo 1-2	ESO (5)	81,6	209,5	368,0	3,27	1,67	4:20	1,0
Ejemplo 1-3	ELO (3)	81,2	210,7	356,5	3,80	2,08	4:10	1,0
Ejemplo comparativo 1	DOTP	83,7	210,0	354,5	6,38	1,82	6:48	3,0
* Dureza: 3T, 10s * Resistencia a la tracción y tasa de alargamiento: 1T, 200 mm/min * Pérdida por migración: 80°C, 1T, 1 kgf/cm ² , 72 h * Pérdida de volátiles: 100°C, 72 h * Velocidad de absorción: 88°C * Prueba de esfuerzo: 23°C, 168 h								

Como se muestra en la Tabla 4, se identificó que los Ejemplos 1-1 a 1-3 que preparan la composición plastificante mezclando aceite epoxidado con la primera mezcla, un material a base de tereftalato, exhibieron un nivel igual o superior en las propiedades físicas tales como resistencia a la tracción, pérdida de volátiles, pérdida por migración y una tasa de alargamiento en comparación con el plastificante DOTP existente del Ejemplo Comparativo 1.

5 Como anteriormente, se identificó que cuando una composición plastificante preparada mezclando un material a base de tereftalato y aceite epoxidado, la composición plastificante era capaz de mejorar la resistencia a la pérdida por migración o esfuerzo mientras tenía un nivel igual o superior de propiedades físicas básicas de un plastificante, dio como resultado una dureza más mejorada y una tasa de alargamiento, y fue capaz de mejorar la capacidad de
10 procesamiento a través de una tasa de absorción más alta.

Ejemplo de prueba 2: Composición plastificante mixta a base de la segunda mezcla

15 Se prepararon composiciones plastificantes mixtas mezclando la segunda mezcla con ESO o ELO en las relaciones de mezcla de los Ejemplos 2-1 a 2-3 enumeradas en la Tabla 2, y estas se usaron como muestras para las pruebas. La preparación de las muestras fue la misma que en el Ejemplo de prueba 1 y las evaluaciones de las propiedades físicas se realizaron de la misma manera que en el Ejemplo de prueba 1, y los resultados se muestran en la siguiente Tabla 5.

[Tabla 5]

	Plastificante	Dureza (Shore "A")	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Tasa de alargamiento (%)	Pérdida por migración (%)	Pérdida de volátiles (%)	Velocidad de absorción (m.s)	Prueba de esfuerzo
Ejemplo 2-1	ESO (3)	82,5	216,8	373,6	5,07	0,69	4:52	1,5
Ejemplo 2-2	ESO (5)	81,8	211,1	374,9	3,69	0,59	4:45	1,0
Ejemplo 2-3	ELO (3)	81,4	213,5	378,5	3,88	0,47	4:38	1,0
Ejemplo comparativo 1	DOTP	83,7	210,0	354,5	6,38	1,82	6:48	3,0

Como se muestra en la Tabla 5, se identificó que la composición plastificante de los Ejemplos 2-1 a 2-3 preparada mezclando aceite epoxidado y la segunda mezcla (un material a base de tereftalato) exhibía un nivel igual o superior en las propiedades físicas tales como resistencia a la tracción, pérdida de volátiles, pérdida por migración y una tasa de alargamiento en comparación con el plastificante DOTP existente del Ejemplo comparativo 1.

Como anteriormente, se identificó que cuando se preparó una composición plastificante mezclando un material a base de tereftalato y aceite epoxidado, la composición plastificante era capaz de mejorar la pérdida por migración o la resistencia al esfuerzo mientras tenía un nivel igual o superior de propiedades físicas básicas de un plastificante, aún manteniéndose las propiedades en ambientes de alta temperatura debido a una pérdida de volátiles particularmente mejorada, y además de esto, dio como resultado una dureza y una tasa de alargamiento más mejoradas, y fue capaz de mejorar la capacidad de procesamiento a través de una velocidad de absorción más alta.

Ejemplo de prueba 3: Composición plastificante mixta de la primera mezcla, ESO y aditivo

Se prepararon composiciones plastificantes mixtas mezclando los aditivos de los Ejemplos 3-1 a 3-6 enumerados en la Tabla 3 en las relaciones de mezcla de los Ejemplos 3-1 a 3-6 enumerados en la Tabla 3, y estas se usaron como muestras para las pruebas.

En cuanto a la preparación de las muestras, las muestras se prepararon, haciendo referencia a la norma ASTM D638, mezclando 50 partes en peso de la composición plastificante mixta, 40 partes en peso de una carga (OMYA1T), 5 partes en peso de un estabilizador (RUP-144) y 0,3 partes en peso de un lubricante (St-A) a 100 partes en peso de PVC en un supermezclador de 3 l a 98 °C y 700 rpm, fabricando un compuesto trabajando en el resultado durante 4 minutos a 160 °C utilizando un molino de rodillos, y a continuación prensando el resultado durante 2,5 minutos a baja presión y 2 minutos a alta presión a 180 °C. Las propiedades físicas se evaluaron según cada uno de los elementos de evaluación descritos anteriormente utilizando cada muestra, y los resultados se resumen en la siguiente Tabla 6.

[Tabla 6]

	Plastificante (% en peso)	Dureza (Shore "A")	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	Retención de tracción (%)	Tasa de alargamiento (%)	Retención de alargamiento (%)	Pérdida por migración (%)	Pérdida de compuestos volátiles (%)	Prueba de esfuerzo
Ejemplo 3-1	TOTM	90,1	183,5	98,6	321. 5	95,8	1,03	2,85	0
Ejemplo 3-2	TOTM	89,6	185,7	99,2	312. 4	93,2	1,26	3,21	0
Ejemplo 3-3	TBTM	85,6	179,6	96,8	307. 8	99,7	1,85	5,21	0,5
Ejemplo 3-4	ATOC	87,5	188,2	99,3	310. 2	93,5	1,18	3,05	0,5
Ejemplo 3-5	ATOC	90,2	192,1	98,9	304. 9	92,8	0,89	2,62	0
Ejemplo 3-6	ATBC	88,2	187,4	97,2	318. 7	98,8	1,18	4,13	0
Ejemplo comparativo 2	DIDP	89,7	174,3	97,0	305. 6	92,6	1,45	4,88	0
Ejemplo comparativo 3-1	TOTM	92,8	192,6	86,4	288. 5	89,1	0,85	2,38	0

* Dureza: 3T, 10s

* Resistencia a la tracción y tasa de alargamiento: 1T, 200 mm/min

* Retención de tracción y retención de alargamiento: 121 °C, 168 h

* Pérdida por migración: 80 °C, 1T, 1 kgf/cm², 72 h

* Pérdida de volátiles: 113 °C, 168 h

* Prueba de esfuerzo: 23 °C, 168 h

- 5 Como se muestra en la Tabla 6, la composición plastificante de los Ejemplos 3-1 a 3-6 se preparó mezclando aceite epoxidado y la primera mezcla (un material a base de tereftalato) y añadiendo adicionalmente TOTM y TBTM entre los materiales a base de trimelitato, citrato de acetil trialquilo, y similares, como aditivo. Se identificó que la composición
- 10 plastificante de los Ejemplos 3-1 a 3-6 exhibió un nivel igual o superior en las propiedades físicas tales como resistencia a la tracción, pérdida de volátiles, pérdida por migración y una tasa de alargamiento en comparación con el plastificante DIDP existente del Ejemplo comparativo 2. En el caso de la pérdida de volátiles, ATBC y TBTM que tenían un peso molecular relativamente pequeño, exhibieron valores similares en comparación con el Ejemplo comparativo 2. Esto indica que un nivel de propiedad física general puede ajustarse al nivel de propiedad física igual o superior en
- 15 comparación con DIDP a través de un ajuste eficaz en la relación de composición del producto, y se hace posible a través de lo mismo asegurar productos más superiores no solo en las propiedades físicas del producto sino también en la viabilidad económica.
- Los plastificantes DIDP existentes tienen excelentes propiedades físicas, pero son un material que tiene restricciones de uso debido a problemas ambientales, y al añadir adicionalmente un material a base de trimelitato, se identificó que las composiciones plastificantes capaces de reemplazar los plastificantes DIDP existentes pueden proporcionarse en las industrias de compuestos y similares.

REIVINDICACIONES

1. Una composición plastificante que comprende:
 - 5 una mezcla de tres tipos de material a base de tereftalato; y
aceite epoxidado,
en la que la relación en peso del material a base de tereftalato y el aceite epoxidado es de 90:10 a 50:50.
2. La composición plastificante de la reivindicación 1, en la que la mezcla de tres tipos es una primera
 10 mezcla que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de butil(2-etilhexilo) y tereftalato de dibutilo, una segunda
mezcla que mezcla tereftalato de diisononilo, tereftalato de butilisononilo y tereftalato de dibutilo, o una tercera mezcla
que mezcla tereftalato de di(2-etilhexilo), tereftalato de (2-etilhexil)isononilo y tereftalato de diisononilo.
3. La composición plastificante de la reivindicación 2, en la que la primera mezcla comprende del 3,0 % en
 15 moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo); del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles de tereftalato de
butil(2-etilhexilo); y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles de tereftalato de dibutilo.
4. La composición plastificante de la reivindicación 2, en la que la segunda mezcla comprende del 3,0 %
 20 en moles al 99,0 % en moles del tereftalato de diisononilo; del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de
butilisononilo; y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de dibutilo.
5. La composición plastificante de la reivindicación 2, en la que la tercera mezcla comprende del 3,0 % en
 25 moles al 99,0 % en moles del tereftalato de di(2-etilhexilo) en; del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato
de (2-etilhexil)isononilo; y del 0,5 % en moles al 96,5 % en moles del tereftalato de diisononilo.
6. La composición plastificante de la reivindicación 1, en la que el aceite epoxidado comprende al menos
 30 uno seleccionado del grupo que consiste en aceite de soja epoxidado, aceite de ricino epoxidado, aceite de linaza
epoxidado, aceite de palma epoxidado, ácido esteárico epoxidado, ácido oleico epoxidado, aceite de pino epoxidado
y ácido linoleico epoxidado.
7. La composición plastificante de la reivindicación 1, la composición plastificante comprende además un
 35 aditivo, en la que el aditivo comprende un material a base de citrato de acetilo, un material a base de trimelitato o una
mezcla de los mismos.
8. La composición plastificante de la reivindicación 7, en la que el aditivo está compuesto de 1 parte en
 40 peso por 100 partes en peso basado en 100 partes en peso de la composición plastificante.
9. La composición plastificante de la reivindicación 7, en la que el compuesto a base de citrato de acetilo
 comprende al menos uno seleccionado del grupo que consiste en materiales a base de citrato de acetilo sustituido
45 con alquilo C4-C9 híbrido y materiales a base de citrato de acetilo sustituido con alquilo C4-C9 no híbrido sustituidos.
10. La composición plastificante de la reivindicación 7, en la que el material a base de trimelitato comprende
 al menos uno seleccionado del grupo que consiste en trimelitato de tri(2-etilhexilo), trimelitato de tributilo y trimelitato
de triisononilo.
11. Un procedimiento para preparar una composición plastificante de la reivindicación 1 que comprende:
 50 proporcionar un material a base de tereftalato que es una mezcla de tres tipos, y aceite epoxidado; y
mezclar el material a base de tereftalato y el aceite epoxidado en una relación en peso de 90:10 a 50:50 para
preparar
una composición plastificante,
en el que el material a base de tereftalato es una mezcla de tres tipos.
12. El procedimiento para preparar una composición plastificante de la reivindicación 11, en el que el
 55 material a base de tereftalato se prepara realizando la esterificación directa de un alcohol y un ácido tereftálico, el
alcohol se selecciona del grupo que consiste en alcohol 2-etilhexílico, alcohol isononílico, alcohol butílico y alcohol
isobutílico y ácido tereftálico; o
realizando la transesterificación de un tereftalato y un alcohol, el tereftalato es cualquiera seleccionado del grupo que
60 consiste en tereftalato de di(2-etilhexilo) y tereftalato de diisononilo, y el alcohol es cualquiera seleccionado del grupo
que consiste en alcohol butílico y alcohol isobutílico.
13. El procedimiento para preparar una composición plastificante de la reivindicación 11, que comprende
 además, después de la mezcla para preparar una composición plastificante, mezclar 1 parte en peso con 100 partes
65 en peso de un aditivo basado en 100 partes en peso de la composición plastificante,
en el que el aditivo comprende un material a base de citrato de acetilo, un material a base de trimelitato o una mezcla
de los mismos.