

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 778**

51 Int. Cl.:

**C08G 63/16** (2006.01)

**C08J 3/22** (2006.01)

**C08L 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2015 PCT/JP2015/060934**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.10.2015 WO15159771**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015 E 15780332 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3133102**

54 Título: **Composición de poliéster para mezcla madre**

30 Prioridad:

**14.04.2014 JP 2014082808**

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

**26.04.2019**

73 Titular/es:

**TOYOBO CO., LTD. (100.0%)  
2-8, Dojima Hama 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi  
Osaka 530-8230, JP**

72 Inventor/es:

**MAEDA, KUNIHIRO;  
OHASHI, HIDETO y  
NAKAGAWA, SATORU**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 710 778 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 de poliéster para mezcla madre

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una composición de poliéster para mezcla madre para mejorar las propiedades de formación de película proporcionando buena adhesión electrostática a la película de poliéster.

Antecedentes

10 Los poliésteres presentan propiedades mecánicas y propiedades químicas excelentes y se usan en extensos campos, incluyendo películas y láminas para embalaje, cintas magnéticas, óptica y similares. Se obtiene una película de poliéster por extrusión de masas fundidas y estirando de manera biaxial, después, el poliéster. Más específicamente, se pone un objeto tipo lámina, extruido fundido en una extrusora, en íntimo contacto con la superficie de un tambor de enfriamiento rotativo (moldeo) y, con posterioridad, se introduce el objeto tipo lámina en un cilindro estirador dispuesto en una fase posterior del tambor de enfriamiento, se estira de manera longitudinal y se estira de manera lateral además mediante una ensanchadora y se endurece por calor después. Aquí, para mejorar la uniformidad del espesor de la película y aumentar la velocidad del moldeo, cuando se enfría el objeto tipo lámina extruido fundido en una boquilla de extrusión en la superficie del tambor de enfriamiento rotativo, se requiere que el objeto tipo lámina y la superficie del tambor se pongan en íntimo contacto entre sí con una adhesión suficientemente alta. Por lo tanto, como método para mejorar la adhesión entre el objeto tipo lámina y la superficie del tambor rotativo, se ha usado extensamente un método para proporcionar un electrodo con forma de hilo entre la boquilla de extrusión y el tambor de enfriamiento rotativo, aplicándose un alto voltaje al mismo, generándose electricidad estática en la superficie del objeto tipo lámina no solidificado, depositándose de manera electrostática el objeto tipo lámina en la superficie del tambor de enfriamiento y enfriándose rápidamente el objeto tipo lámina, esto es, el denominado método de moldeo por adhesión electrostática.

15 En el método de moldeo por adhesión electrostática, se sabe que aumentar la cantidad de carga en la superficie del objeto tipo lámina es eficaz para facilitar la adhesión electrostática al tambor de enfriamiento del objeto tipo lámina y volver a formar poliéster como materia prima para reducir la resistividad de la masa fundida es eficaz para aumentar la cantidad de carga. Por otra parte, como el método para reducir la resistividad de la masa fundida, en una fase de fabricación del poliéster materia prima, se añade un compuesto de metal alcalino o de metal alcalinotérreo durante la esterificación o la transesterificación, por ejemplo (por ejemplo, consultar el Documento de Patente 1).

20 Como otro método para reducir la resistividad de la masa fundida, se produce por separado una mezcla madre con una resistividad de la masa fundida muy baja por adición de una gran cantidad de un compuesto de metal alcalino o de metal alcalinotérreo y se mezcla con un poliéster como materia prima de la película (por ejemplo, consultar el Documento de Patente 2). Sin embargo, en la producción de una mezcla madre, hay los problemas de que se generan fácilmente contaminantes, se produce fácilmente coloración y se reduce la estabilidad térmica, por adición de una gran cantidad de un compuesto de metal alcalino o de metal alcalinotérreo. Tampoco puede obtenerse un valor suficientemente bajo de la resistividad de la masa fundida para una mezcla madre y es necesario mezclar una gran cantidad de mezcla madre con el poliéster de la materia prima de la película. Esto no es ventajoso tampoco en términos de coste.

25 En el Documento de Patente 3 se describe en la tabla 1 una composición de poliéster que comprende un compuesto de magnesio, un compuesto alcalino, un compuesto de fósforo y una resistividad de la masa fundida.

Documentos de la técnica anterior

40 Documentos de Patente

Documento de Patente 1: Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No Examinada número 2010-285527A1.

Documento de Patente 2: Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No Examinada número 2008-201822A1.

Documento de Patente 3: Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa No Examinada número 2007-196679A.

Sumario de la invención

45 Problemas que tienen que resolverse por la invención

50 Un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de poliéster de la mezcla madre que tenga una resistividad de la masa fundida suficientemente baja, que tenga pocos contaminantes y que tenga un tono de color y una estabilidad térmica excelentes y una película de poliéster que tenga mejor adhesión electrostática a un tambor de enfriamiento y mejores propiedades de formación de película y también excelente calidad, por la mezcla de esta composición de poliéster para mezcla madre.

Solución a los problemas

Los presentes autores han efectuado estudios extensos y han encontrado como resultado que los problemas ya mencionados pueden resolverse por los medios mostrados a continuación y han logrado la presente invención.

Esto es, la presente invención consta de lo siguiente:

- 5 (i) Una composición de poliéster para una mezcla madre, que comprende un poliéster, un compuesto de magnesio, un compuesto de metal alcalino y un compuesto de fósforo, en donde están contenidos de 400 ppm a 2700 ppm, en masa, como átomos de magnesio, de 40 ppm a 270 ppm, en masa, como átomos de metal alcalino y de 200 ppm a 1700 ppm, en masa, como átomos de fósforo, en la composición de poliéster y satisface los siguientes (1) y (2):

(1) la resistividad de la masa fundida de la composición de poliéster va de  $0.005 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$  a  $0.05 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$

10 (2)  $IMA \leq 10$

(donde IMA es el número de partículas contaminantes con un tamaño de partícula de diez micrómetros o más por cada milímetro cuadrado de área de campo visual observada para una lámina que consiste en la composición de poliéster).

- 15 (ii) La composición de poliéster para una mezcla madre según (i), en donde el poliéster es un poliéster que contiene un componente ácido dicarboxílico y un componente glicol como constituyentes, tomando la cantidad de átomos de magnesio como m (% en moles), la cantidad de átomos de metal alcalino como k (% en moles) y la cantidad de átomos de fósforo como p (% en moles), basadas en la cantidad del componente ácido dicarboxílico y satisface la siguiente fórmula (3):

$$(3) 2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$$

- 20 (iii) La composición de poliéster para una mezcla madre según (i) o (ii), en donde el compuesto de metal alcalino es potasio.

(iv) La composición de poliéster para una mezcla madre según uno cualquiera de (i) a (iii), en donde el compuesto de fósforo es un éster trialquílico de ácido fosfórico y el éster trialquílico tiene grupos alquilo que tienen de 2 a 4 átomos de carbono.

- 25 (v) La composición de poliéster para una mezcla madre según uno cualquiera de (i) a (iii), en donde el compuesto de fósforo es un fosfato de trietilo.

(vi) Una composición de poliéster para una película, en donde la composición de poliéster comprende la composición de poliéster para mezcla madre según uno cualquiera de (i) a (v).

(vii) Una película de poliéster consiste en la composición de poliéster para película según (vi).

30 Efecto de la invención

La composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención que tiene baja resistividad de la masa fundida, que se produce por adición de la cantidad específica de un compuesto de magnesio, un compuesto de metal alcalino y un compuesto de fósforo favorece las propiedades de formación de película de una película y contiene además pocas partículas contaminantes y tiene un excelente tono de color y una excelente estabilidad térmica. Así, se usa en extensos campos, incluyendo películas de embalaje y películas industriales.

35

Modo de llevar a cabo la invención

[Composición de poliéster para mezcla madre]

La composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención se mezcla con una resina de poliéster para una materia prima de película, formándose de ese modo una composición de poliéster para una película.

- 40 Se requiere que la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención tenga una resistividad de la masa fundida de  $0.005 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$  a  $0.05 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$ . Para favorecer las propiedades de formación de película de una película de poliéster, la composición de poliéster para una película tiene convenientemente una resistividad de la masa fundida de  $0.1 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$  a  $0.3 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$ . Cuando la composición de poliéster para mezcla madre tiene una resistividad de la masa fundida mayor que  $0.05 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$ , se requiere que se añada una gran cantidad de mezcla madre para favorecer las propiedades de formación de película del poliéster para una película. Así, hay problemas tales como una baja eficacia como mezcla madre y aumenta el coste de producción. Cuando la composición de poliéster para mezcla madre tiene una resistividad de la masa fundida menor que  $0.005 \times 10^8 \Omega\text{-cm}$ , es probable que tenga lugar segregación puesto que la cantidad añadida de mezcla madre es demasiado pequeña, puede producirse una desigual resistividad de la masa fundida de la película y puede empeorarse la estabilidad de formación de película.
- 45
- 50 La composición de poliéster para mezcla madre tiene más preferiblemente una resistividad de la masa fundida de

0.005 x 108  $\Omega$ -cm a 0.025 x 108  $\Omega$ -cm.

Se añaden un compuesto de magnesio y un compuesto de metal alcalino a la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención, para reducir la resistividad de la masa fundida. Además, se añade un compuesto de fósforo para dispersar estos componentes de iones metálicos en el polímero sin que llegue a ser un contaminante y para favorecer además la estabilidad térmica.

Como compuesto de magnesio usado en la presente invención, puede usarse un compuesto de magnesio conocido. Los ejemplos incluyen sales de ácidos grasos inferiores tales como acetato de magnesio y alcóxidos tales como metóxido de magnesio y puede usarse solo uno cualquiera de estos o pueden usarse dos o más clases combinadas. Se prefiere en particular acetato de magnesio.

La cantidad de átomos de magnesio es de 400 ppm a 2700 ppm basada en la cantidad de la composición de poliéster para mezcla madre. Cuando la cantidad de átomos de magnesio es menor que 400 ppm, la resistividad de la masa fundida aumenta y se requiere que se añada una gran cantidad de mezcla madre para favorecer las propiedades de formación de película de la composición de poliéster para una película. Así, hay problemas tales como la baja eficacia como mezcla madre y aumento del coste de producción. Cuando la cantidad de átomos de magnesio excede de 2700 ppm, aumenta la cantidad de contaminante insoluble (sal de magnesio) formado, se produce la reducción de la resistencia al calor y la coloración de la película llega a ser importante y, así, no se prefiere. Una cantidad preferida de átomos de magnesio es de 450 ppm a 2500 ppm y una cantidad más preferida de átomos de magnesio es de 450 ppm a 2000 ppm.

Ejemplos del metal alcalino del compuesto de metal alcalino usado en la presente invención incluyen: litio, sodio y potasio. También, los ejemplos del compuesto de metal alcalino incluyen sales de ácidos grasos inferiores tales como acetato de litio y acetato de potasio y alcóxidos tales como metóxido de potasio y uno cualquiera de estos puede usarse solo, o pueden usarse dos o más clases en combinación. Como metal alcalino, el potasio tiene un gran efecto en la reducción de la resistividad de la masa fundida y, así, es preferido. Como compuesto de metal alcalino, se prefiere un acetato y se prefiere en particular acetato de potasio.

La cantidad de átomos de metal alcalino es de 40 ppm a 270 ppm basado en la cantidad de la composición de poliéster para mezcla madre. Cuando la cantidad de átomos de metal alcalino es menor que 40 ppm, la resistividad de la masa fundida aumenta y se requiere añadir una gran cantidad de poliéster para mezcla madre para favorecer las propiedades de formación de película de la composición de poliéster para película. Así, hay problemas tales como la baja eficacia como mezcla madre y aumento del coste de producción. Cuando la cantidad de átomos de metal alcalino excede de 270 ppm, se produce una reducción de la resistencia al calor y la coloración de la película llega a ser importante y, así, no se prefiere. Una cantidad preferida de átomos de metal alcalino es de 45 ppm a 250 ppm y una cantidad más preferida de átomos de metal alcalino es de 45 ppm a 200 ppm.

Ejemplos de los compuestos de fósforo usados en la presente invención incluyen: ácido fosfórico, ácido fosforoso, ácido hipofosforoso, ácido fosfónico, ácido fosfínico y sus compuestos de éster. Los ejemplos incluyen: ácido fosfórico, fosfato de trimetilo, fosfato de tributilo, fosfato de trifenilo, fosfato de monometilo, fosfato de dimetilo, fosfato de monobutilo, fosfato de dibutilo, ácido fosforoso, fosfito de trimetilo, fosfito de tributilo, ácido metilfosfónico, metilfosfonato de dimetilo, etilfosfonato de dimetilo, fenilfosfonato de dimetilo, fenilfosfonato de dietilo, fenilfosfonato de difenilo, dietilfosfonoacetato de etilo, ácido fosfínico, ácido metilfosfínico, ácido dimetilfosfínico, ácido fenilfosfínico, ácido difenilfosfínico, dimetilfosfinato de metilo y difenilfosfinato de metilo. Entre ellos, se prefiere usar un triéster de ácido fosfórico que tenga grupos alquilo que tengan de 2 a 4 átomos de carbono. Los ejemplos específicos incluyen: fosfato de trietilo, fosfato de tripropilo y fosfato de tributilo y puede usarse solo uno cualquiera de estos, o pueden usarse dos o más clases en combinación. En particular, se considera que el fosfato de trietilo forma un complejo que tiene una interacción de la fortaleza apropiada con un ion magnesio y se prefiere puesto que se obtiene una composición de poliéster que tiene una baja resistividad de la masa fundida, pocos contaminantes y un excelente tono de color.

La cantidad de átomos de fósforo es de 200 ppm a 1700 ppm basado en la cantidad de la composición de poliéster para mezcla madre. Cuando la cantidad de átomos de fósforo es menor que 200 ppm, se estabilizan los iones magnesio y los iones de metal alcalino y se reduce el efecto de dispersión de los iones en el poliéster y, así, aumenta la cantidad formada de contaminantes insolubles. Además, el magnesio que ha llegado a ser un contaminante no tiene el efecto de la reducción de la resistividad de la masa fundida y, así, aumenta la resistividad de la masa fundida con relación a la cantidad de magnesio añadida. También, se produce la reducción de la resistencia al calor y la coloración de la película llega a ser importante y, así, no se prefiere. Cuando la cantidad de átomos de fósforo excede de 1700 ppm, un compuesto de fósforo en exceso interactúa con iones magnesio. Así, la carga de los iones magnesio no contribuye al efecto de la reducción de la resistividad de la masa fundida y la resistividad de la masa fundida aumenta con relación a la cantidad de magnesio añadida y, así, no se prefiere. Una cantidad preferida de átomos de fósforo es de 220 ppm a 1000 ppm.

El contenido de átomos de magnesio, átomos de metal alcalino y átomos de fósforo en la composición de poliéster para mezcla madre puede determinarse de manera cuantitativa por el método descrito en la sección ejemplos descrita a continuación. El tiempo de adición del compuesto de magnesio, el compuesto de metal alcalino y el compuesto de

fósforo al poliéster no está limitado en particular. Se añaden los compuestos durante la polimerización del poliéster, en particular en el medio de la etapa de esterificación, o entre el instante de la terminación de la etapa de esterificación y el comienzo de la etapa de polimerización. Esto se prefiere puesto que la adición puede inhibir que llegue a ser un contaminante a partir de una sal formada por un componente ácido del poliéster, un ion magnesio y un ion de metal alcalino y pueden dispersarse los compuestos de manera uniforme en el oligómero.

Cuando estos compuestos se añaden durante la polimerización del poliéster, los átomos de magnesio y los átomos de metal alcalino permanecen en la composición de poliéster en casi la cantidad añadida. Sin embargo, los átomos de fósforo pueden destilarse del sistema de polimerización en un entorno a presión reducida y, así, es necesario aprovechar de manera preliminar la relación entre la cantidad de adición y la cantidad restante y determinar después la cantidad de adición del compuesto de fósforo.

Cuando el poliéster es un poliéster que contiene un componente ácido dicarboxílico y un componente glicol como constituyentes, tomando la cantidad de átomos de magnesio como  $m$  (% en moles), la cantidad de átomos de metal alcalino como  $k$  (% en moles) y la cantidad de átomos de fósforo como  $p$  (% en moles), basado en la cantidad del componente ácido dicarboxílico, la relación molar entre los átomos de magnesio, los átomos de metal alcalino y los átomos de fósforo satisface la siguiente fórmula (3), según lo cual se favorece el efecto de la presente invención:

$$(3) \quad 2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$$

Se considera que los iones magnesio y los iones de metal alcalino son estabilizados por los átomos de fósforo sin que lleguen a ser contaminantes. Mientras que un ion magnesio es divalente, un ion de metal alcalino es univalente. Así, la suma de las cantidades de iones magnesio e iones de metal alcalino se representa como  $(m + k/2)$  y la relación obtenida dividiendo la suma por  $P$  « $(m + k/2)/p$ » se define como la cantidad relativa de iones magnesio e iones de metal alcalino a átomos de fósforo.

Cuando el valor de la fórmula (3) excede de 3, la cantidad de átomos de fósforo es pequeña con relación a la cantidad de átomos de magnesio y los átomos de metal alcalino, los iones magnesio y los iones de metal alcalino se estabilizan y el efecto de dispersión de los iones en el poliéster se reduce y, así, aumenta la cantidad de contaminante insoluble (sales de magnesio y sales de metal alcalino) formado. Además, el magnesio que ha llegado a ser un contaminante no tiene el efecto de la reducción de la resistividad de la masa fundida y, así, la resistividad de la masa fundida aumenta con relación a la cantidad de magnesio añadida. También, se produce reducción de la resistencia al calor y la coloración de la película llega a ser importante. Cuando el valor de la fórmula (3) es menor que 2, la cantidad de átomos de fósforo es excesiva con relación a la cantidad de átomos de magnesio y los átomos de metal alcalino y un compuesto de fósforo en exceso interactúa con los iones magnesio y, así, la carga de los iones magnesio no contribuye al efecto de la reducción de la resistividad de la masa fundida y aumenta la resistividad de la masa fundida con relación a la cantidad añadida de magnesio. El valor de « $(m + k/2)/p$ » es más preferiblemente mayor que 2.3 y menor que 3 y preferiblemente además mayor que 2,5 y menor que 3.

El valor de « $(m + k/2)/p$ » en la fórmula (3) puede calcularse también a partir del contenido de cada átomo en la composición de poliéster para mezcla madre.

El método de medición del IMA de la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención se describirá a continuación. El IMA corresponde al número de partículas contaminantes (partículas con un tamaño de partícula mayor que  $10 \mu\text{m}$ ) en la composición de poliéster para mezcla madre.

Para la medición del número de partículas contaminantes en la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención, se usa un método para medir el tamaño y el número de partículas por análisis de la imagen de la imagen de las partículas en el polímero observada usando un microscopio óptico con dispositivo para contraste de fase. El microscopio óptico con dispositivo para contraste de fase puede convertir un ligero retardo (contraste de fase) de una longitud de onda de la luz que transmiten los objetos con diferentes índices de refracción en un contraste de luz y oscuridad usando difracción y refracción de la luz, y así también es adecuado para observar las partículas contaminantes que parecía que eran incoloras y transparentes en el polímero en el microscopio común. La imagen observada se toma en un aparato de análisis de la imagen como un dato electrónico y pueden medirse el tamaño (diámetro del círculo de área equivalente) y el número de partículas.

En la observación de partículas gruesas con un microscopio con dispositivo para contraste de fase, el área del campo visual y la distancia del foco se determinan según el aumento de la lente usada y la apertura y así se produce una desviación de los resultados de la medición cuando el aumento de la lente usada y la apertura son diferentes. También, el contenido de partículas inorgánicas es grande y así en el caso de una muestra que tenga una pequeña transmitancia de luz, la claridad de la imagen obtenida es baja y puede que no sea posible una observación suficiente con una lente con alto aumento. Por otra parte, se requiere que el espesor de la muestra que se observa sea suficientemente grande con respecto a la distancia focal de la lente objetivo. Para satisfacer estas condiciones, se lleva a cabo la observación usando una lente objetivo de un microscopio con dispositivo de contraste de fase que tiene un aumento de diez y una apertura de 0.5 en la presente invención.

El número de partículas contaminantes (IMA) en la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención se refiere al número de partículas contaminantes con un tamaño de partícula mayor que diez micrómetros

por cada milímetro cuadrado, que se mide por los siguientes procedimientos a partir de la lámina de la composición de poliéster formada para que tenga un espesor de 0.8 mm a 0.9 mm.

Se lleva a cabo medición mediante un aparato de análisis de la imagen por los siguientes procedimientos:

5 (1) Se convierte la imagen obtenida en una señal electrónica. Los datos de la imagen convertidos son una imagen monocromática y el contraste de las imágenes está constituido por 256 gradaciones desde 0 (negro perfecto) a 255 (blanco perfecto).

(2) Se lleva a cabo un procedimiento de binarización que divide claramente la frontera entre el objeto (partículas inorgánicas gruesas) y el fondo (polímero) de la imagen para proporcionar una imagen binaria con partículas en blanco y fondo en negro (o a la inversa, partículas en negro y fondo en blanco).

10 (3) El tamaño (diámetro del círculo de área equivalente) y el número de partículas se calculan a partir del número de puntos que constituyen la imagen.

El resultado obtenido son datos obtenidos por el cálculo de los valores en términos de área unidad según la escala de la imagen real y clasificando el número por tamaño de partícula.

15 La medición se lleva a cabo normalmente en un intervalo entre 20 y 40 campos visuales y el resultado de la medición se convierte en el número por milímetro cuadrado del área del campo visual y usado.

En la observación y la medición, se prefiere ajustar de manera apropiada la densidad y la resolución de la imagen y el umbral en la binarización, usando una muestra estándar con un tamaño de partícula conocido y un número de partículas conocido.

20 En la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención, se requiere que el IMA (el número de partículas contaminantes con un tamaño de partícula mayor que diez micrómetros) por milímetro cuadrado medido por el método anterior sea menor que 10. Cuando el IMA excede de 10, las partículas llegan a ser contaminantes en la superficie de la película para desvirtuar el aspecto y la calidad y también aumenta la contrapresión del filtro por un contaminante agregado además, acumulado y engrosado en la etapa de fusión en la producción de polímero y película, se forman orificios en la película con el contaminante engrosado mezclado en la película a través del filtro como punto de partida y así no es posible una producción estable durante un largo periodo.

25 Para tener un buen aspecto y una buena calidad y satisfacer una productividad estable cuando se conforma en película, el IMA de la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención es preferiblemente menor que 7/mm<sup>2</sup>.

30 El contaminante en la presente invención es una sal inorgánica o una sal orgánica en el sistema de polimerización formado por un catalizador y un compuesto de metal añadido para reducir la resistividad de la masa fundida, insolubilizado, agregado y precipitado.

35 El poliéster según la presente invención se refiere a uno formado de una clase o dos o más clases seleccionadas de poli(ácidos carboxílicos) incluyendo ácidos dicarboxílicos y sus derivados formadores de éster y una clase o dos o más clases seleccionadas de alcoholes polihidroxílicos incluyendo glicoles, uno formado de ácidos hidroxicarboxílicos y sus derivados formadores de éster o uno formado a partir de un éster cíclico.

40 El poliéster puede producirse por un método conocido convencionalmente. Por ejemplo, el poliéster puede producirse por un método de esterificación de ácido tereftálico con etilenglicol y después policondensación del producto, o un método de transesterificación de un éster alquílico de ácido tereftálico tal como tereftalato de dimetilo con etilenglicol y después policondensación del producto. También, el aparato de polimerización puede ser de tipo discontinuo o de tipo continuo.

Como catalizador, se puede usar un catalizador de policondensación de poliéster que contenga metal tal como un compuesto de antimonio, un compuesto de aluminio, un compuesto de titanio, un compuesto de estaño o un compuesto de germanio, conocidos como catalizadores de polimerización de un poliéster. Entre ellos, se prefiere usar un compuesto de aluminio excelente en la inhibición de la contaminación y en estabilidad térmica.

45 Cuando se usa un compuesto de antimonio, se prefiere que la composición de poliéster para mezcla madre contenga de 50 ppm a 300 ppm en masa de átomos de antimonio. Cuando se usa un compuesto de aluminio, se prefiere que la composición de poliéster para mezcla madre contenga de 20 ppm a 100 ppm en masa de átomos de aluminio. Cuando se usa un compuesto de titanio, se prefiere que la composición de poliéster para mezcla madre contenga de 5 ppm a 150 ppm en masa de átomos de titanio. Cuando se usa un compuesto de estaño, se prefiere que la composición de poliéster para mezcla madre contenga de 50 ppm a 200 ppm en masa de átomos de estaño. Cuando se usa un compuesto de germanio, se prefiere que la composición de poliéster para mezcla madre contenga de 50 ppm a 200 ppm en masa de átomos de germanio. Entre estos catalizadores de polimerización de metales, en el caso de un compuesto de antimonio, un compuesto de aluminio, un compuesto de titanio o un compuesto de estaño, el catalizador de polimerización permanece en la composición de poliéster en casi la cantidad añadida. Sin embargo, puede

destilarse un compuesto de germanio del sistema de polimerización en un entorno a presión reducida y así es deseable ajustar la cantidad de la adición de manera que la cantidad restante en la composición de poliéster esté dentro del intervalo anterior.

5 Puede añadirse un catalizador de polimerización del poliéster al sistema de reacción en una fase arbitraria de la reacción de polimerización. Por ejemplo, el catalizador de polimerización puede añadirse al sistema de reacción previamente a la reacción de esterificación o transesterificación y en una fase arbitraria a mitad de la reacción, inmediatamente antes de la reacción de policondensación o en una fase arbitraria a mitad de la reacción de policondensación.

10 Los ejemplos de ácido dicarboxílico incluyen ácidos dicarboxílicos alifáticos saturados tipificados por: ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebáico, ácido decanodicarboxílico, ácido dodecanodicarboxílico, ácido tetradecanodicarboxílico, ácido hexadecanodicarboxílico, ácido 1,3-ciclobutanodicarboxílico, ácido 1,3-ciclopentanodicarboxílico, ácido 1,2-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,3-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 2,5-norbornanodicarboxílico y ácido dímero y sus derivados formadores de éster, ácidos dicarboxílicos alifáticos insaturados tipificados por: ácido fumárico, ácido maleico y ácido itacónico y sus derivados formadores de éster y ácidos dicarboxílicos aromáticos tipificados por: ácido ortoftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico, ácido 5-(metal alcalino)sulfoisoftálico, ácido difénico, ácido 1,3-naftalenodicarboxílico, ácido 1,4-naftalenodicarboxílico, ácido 1,5-naftalenodicarboxílico, ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, ácido 2,7-naftalenodicarboxílico, ácido 4,4'-bifenildicarboxílico, ácido 4,4'-bifenilsulfonadicarboxílico, ácido 4,4'-bifeniléterdicarboxílico, ácido 20 1,2-bis(fenoxi)etano-p,p'-dicarboxílico, ácido pamoico y ácido antracenodicarboxílico y sus derivados formadores de éster.

Los ejemplos de poli(ácidos carboxílicos) distintos de estos ácidos dicarboxílicos incluyen: ácido etanotricarboxílico, ácido propanotricarboxílico, ácido butanotetracarboxílico, ácido piromelítico, ácido trimelítico, ácido trimésico, ácido 3,4,3',4'-bifeniltetracarboxílico y sus derivados formadores de éster.

25 Los ejemplos del glicol incluyen glicoles alifáticos tipificados por alquilenglicoles tales como etilenglicol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,2-butilenglicol, 1,3-butilenglicol, 2,3-butilenglicol, 1,4-butilenglicol, 1,5-pentanodiol, neopentilglicol, 1,6-hexanodiol, 1,2-ciclohexanodiol, 1,3-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexanodietanol, 1,10-decametilenglicol y 1,12-dodecanodiol, polietilenglicol, politrimetilenglicol y politetrametilenglicol y glicoles aromáticos tipificados por: hidroquinona, 4,4'-dihidroxibisfenol, 30 1,4-bis(β-hidroxietoxi)benceno, 1,4-bis(β-hidroxietoxifenil)sulfona, bis(p-hidroxifenil) éter, bis(p-hidroxifenil)sulfona, bis(p-hidroxifenil)metano, 1,2-bis(p-hidroxifenil)etano, bisfenol A, bisfenol C, 2,5-naftalenodiol y glicoles obtenidos por adición de óxido de etileno a esos glicoles.

35 Los ejemplos de alcoholes polihidroxílicos distintos de estos glicoles incluyen: trimetilolmetano, trimetiloletano, trimetilolpropano, pentaeritritol, glicerol y hexanotriol.

Los ejemplos de ácidos hidroxicarboxílicos incluyen: ácido láctico, ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico, ácido hidroxiacético, ácido 3-hidroxibutírico, ácido p-hidroxibenzoico, ácido p-(2-hidroxietoxi)benzoico, ácido 4-hidroxiciclohexanocarboxílico y sus derivados formadores de éster.

40 Los ejemplos de los ésteres cíclicos incluyen: ε-caprolactona, β-propiolactona, β-metil-β-propiolactona, δ-valerolactona, glicolida y lactida.

Los ejemplos de los derivados formadores de éster de los poli(ácidos carboxílicos) y ácidos hidroxicarboxílicos incluyen sus ésteres alquílicos, cloruros de ácido y anhídridos de ácido.

45 Los poliésteres que se tienen que usar en la presente invención son preferiblemente: poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(tereftalato de propileno), poli(tereftalato de 1,4-ciclohexanodimetileno), poli(naftalato de etileno), poli(naftalato de butileno), poli(naftalato de propileno) y sus copolímeros y poli(tereftalato de etileno) y sus copolímeros son preferibles en particular.

50 En la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención, pueden incorporarse una clase o dos o más clases de aditivos tales como eliminador de dietilenglicol, un agente blanqueante óptico, un agente para ajuste del color tal como un colorante y un pigmento, un inhibidor ultravioleta, un colorante absorbedor de infrarrojo, un estabilizante al calor, un tensioactivo y un antioxidante, dependiendo del propósito del uso. Los ejemplos del eliminador de dietilenglicol utilizable incluyen compuestos alcalinos tales como compuestos de alquilamina y compuestos de sales de amonio, ejemplos del antioxidante utilizable incluyen antioxidantes de amina aromática y antioxidantes de fenol y ejemplos del estabilizante utilizable incluyen estabilizantes de azufre y estabilizantes de amina.

55 Dichos aditivos pueden añadirse a la composición de poliéster para mezcla madre preferiblemente en una proporción menor que el 10 % en masa en total y más preferiblemente en una proporción menor que el 5 % en masa.

La composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención tiene preferiblemente un tono de color (Co-b)

5 del gránulo de 0 a 40 y más preferiblemente de 0 a 30. La composición de poliéster para mezcla madre se mezcla con una resina de poliéster para una materia prima de película, conformándose de ese modo en una composición de poliéster para película y después en una película. Incluso cuando la composición de poliéster para mezcla madre tiene un valor relativamente alto de tono de color (Co-b) del gránulo, no hay problema si se diluye la composición de poliéster para mezcla madre con la resina de poliéster para materia prima de película y el tono del color como película está en el intervalo preferible.

10 La composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención tiene preferiblemente una viscosidad intrínseca (IV) de 0.3 dl/g a 0.7 dl/g. La composición de poliéster para mezcla madre se mezcla con una resina de poliéster para materia prima de película, conformándose de ese modo en una composición de poliéster para película y después en una película. Incluso cuando la composición de poliéster para mezcla madre tiene un valor relativamente alto o un valor relativamente bajo de la viscosidad intrínseca (IV) del gránulo, no hay problema si la composición de poliéster para mezcla madre se diluye con la resina de poliéster para materia prima de película y la viscosidad intrínseca (IV) como película está en el intervalo preferible.

[Composición de poliéster para película]

15 La composición de poliéster para película de la presente invención se obtiene mezclando la composición de poliéster para mezcla madre con una resina de poliéster (composición) para una materia prima de película en una relación arbitraria.

20 La resina de poliéster (composición) para materia prima de película no tiene que contener, o puede contener, un compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo para reducir la resistividad de la masa fundida. Cuando la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención se mezcla con la resina de poliéster para materia prima de película sin que contenga un compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo y que tiene alta resistividad de la masa fundida, la mezcla puede lograr propiedades de formación de película iguales a las de una composición de poliéster general, o mayores que las de dicha composición, para una película. Cuando la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención se mezcla con la composición de poliéster para materia prima de película que contiene ya un compuesto de metal alcalino o compuesto de metal alcalinotérreo, las propiedades de formación de película de la mezcla pueden mejorarse más.

25 El poliéster utilizable para la resina de poliéster (composición) para materia prima de película es igual que el utilizable para la composición de poliéster para mezcla madre. En un aspecto preferido, el poliéster usado en la resina de poliéster (composición) para materia prima de película y el poliéster usado en la composición de poliéster para mezcla madre contienen los mismos constituyentes.

30 Es deseable que la cantidad de átomos de magnesio sea de 15 ppm a 150 ppm, la cantidad de metal alcalino de 1.5 ppm a 15 ppm y la cantidad de átomos de fósforo de 7 ppm a 80 ppm, en la composición de poliéster para película. Específicamente, se prefiere usar una composición de poliéster para película que contenga desde un 1 % a 20 % en masa de la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención y se prefiere más usar una composición de poliéster para película que contenga desde un 2 % a 10 % en masa de la composición de poliéster para mezcla madre. Cuando la composición de poliéster para mezcla madre se mezcla en una cantidad en los intervalos anteriores, puede obtenerse una película que sea excelente en el equilibrio de resistividad de la masa fundida, tono del color y resistencia al calor. El tono del color (Co-b) en la película es preferiblemente de 0 a 6, más preferiblemente de 0 a 5.2 y más preferiblemente de 0 a 5, cuando se mide por el método descrito en la sección ejemplos.

Ejemplos

La presente invención se describe más específicamente con referencia a los ejemplos a continuación, pero la presente invención no se limita a los ejemplos. Los métodos de medición de los principales valores característicos se describen a continuación.

45 (1) Viscosidad intrínseca (IV) de resina/composición de poliéster

Se disolvió una composición de poliéster usando un disolvente mezclado 6/4 (relación en peso) de fenol/1,1,2,2-tetracloroetano y se midió la viscosidad intrínseca (IV) a una temperatura de 30 °C.

(2) Resistividad de la masa fundida

50 Se dispusieron dos electrodos (alambre inoxidable con un diámetro de 0.6 mm) en los dos extremos de la composición de poliéster fundida a 275 °C y se conformó una capa uniforme de una composición de poliéster fundida con una anchura de 2 cm y un espesor de 0.6 mm mientras estaba intercalada entre dos placas de cuarzo con una anchura de 2 cm. Se midió la corriente eléctrica (io) cuando se aplicó un voltaje de cc (corriente continua) de 120 V y se asignó a la siguiente fórmula para proporcionar un valor de la resistividad de la masa fundida pi (Ω·cm).

$$pi (\Omega \cdot cm) = (A/L) \times (V/io)$$

## ES 2 710 778 T3

[A: área del electrodo (cm<sup>2</sup>), L/ distancia entre electrodos (cm), V: voltaje (V)]

A (cm<sup>2</sup>) = [anchura de la capa de composición de poliéster fundida] x [espesor] = 2 (cm) x 0.06 (cm) y V = 120 (V). L se midió sin incluir el diámetro de los electrodos.

(3) Método para determinar de manera cuantitativa magnesio, potasio, litio y fósforo

5 Se calentó una composición de poliéster y se fundió a [punto de fusión + 20 °C] en un anillo circular inoxidable con un espesor de 5 mm y un diámetro interno de 50 mm para preparar una pieza de muestra y se obtuvo la cantidad de elemento por análisis de rayos X fluorescente y se representó en ppm (base en masa). En la determinación cuantitativa, se usó una curva de calibración obtenida de manera preliminar de cada muestra con una cantidad conocida de elemento.

10 (4) IMA de composición de poliéster

Se llevó a cabo la medición del IMA según la descripción del método de medición del IMA. El método se complementa a continuación.

15 Se intercaló un gránulo de una composición de poliéster para mezcla madre entre dos cubreobjetos (microcubreobjetos MATSUNAMI, 25 mm x 25 mm, de 0.2 mm de espesor), se calentó y se fundió en una placa caliente a aproximadamente 300 °C, se prensó a un espesor de 0.8 mm a 0.9 mm y después se enfrió inmediatamente rápidamente para conformar una lámina para observación. Usando un microscopio con dispositivo para contraste de fase (fabricado por Nikon Corporation) y una lente objetivo (fabricada por Nikon Corporation, aumento de 10, apertura de 0.5), se observó la parte central en el espesor de la muestra. Se capturó una imagen en un analizador de imágenes (fabricado por Nireco Corporation, Luzex-FS) mediante una cámara CCD y se analizó para medir el número de  
20 partículas mayor que 10 µm. Se efectuó la misma medición 20 veces mientras se variaba el campo visual y se determinó el número total de partículas. Después, se calculó el número de partículas mayor que diez micrómetros por cada milímetro cuadrado de área de campo visual y se consideró el número calculado como IMA de la composición de poliéster para mezcla madre.

(5) Tono del color (Co-b)

25 La diferencia de color (L, a, b) de un gránulo o una película de la composición de poliéster se midió usando un medidor de la diferencia de color (fabricado por NIPPON DENSHOKU INDUSTRIES Co., Ltd., ZE-2000). Se puso el gránulo en una celda de medición y se midió por un método de reflexión. Se apilaron diez láminas de películas y se midieron por un método de reflexión.

(6) Resistencia al calor

30 Una película de poliéster conformada por mezcla de una composición de poliéster de mezcla madre se puso en una ampolla de vidrio y después de purga con nitrógeno, se selló la ampolla de vidrio a una presión reducida de 13.3 kPa (atmósfera de nitrógeno). Se midió la viscosidad intrínseca antes y después del tratamiento con calor cuando se trató con calor la película a 300 °C durante 2 horas. La resistencia al calor se representa por disminución de la viscosidad intrínseca por tratamiento con calor ( $\Delta IV = [IV \text{ después de tratamiento con calor}] - [IV \text{ antes de tratamiento con calor}]$ ).  
35 Normalmente, se rebaja la viscosidad intrínseca por tratamiento con calor y, así, cuanto más pequeño el valor absoluto de  $\Delta VI$ , mejor la resistencia al calor.

(Ejemplo de referencia I) Producción de resina de poliéster (X) para materia prima de película

40 Se cargó un autoclave de acero inoxidable provisto de agitador, columna de destilación y regulador de presión con ácido tereftálico, etilenglicol y 0.54 partes en peso de trióxido de diantimonio. Además, se añadieron 0.3 % en moles de trietilamina a ácido tereftálico y se sometió la mezcla a una reacción de esterificación durante 2 horas mientras el agua formada por esterificación se retiraba sucesivamente a 240 °C a una presión manométrica de 0.35 MPa.

45 Con posterioridad, se elevó la temperatura del sistema a 280 °C durante una hora y se rebajó lentamente la presión del sistema a 150 Pa durante ese periodo. En estas condiciones, se llevó a cabo una reacción de policondensación durante una hora para proporcionar una resina de poliéster (X) para materia prima de película. La resina de poliéster resultante tenía una viscosidad intrínseca de 0.62 dl/g y una resistividad de la masa fundida de  $3.2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ .

(Ejemplo 1)

(1) Producción de composición de poliéster para mezcla madre

50 Se cargó un autoclave de acero inoxidable provisto de agitador, columna de destilación y regulador de presión con ácido tereftálico y etilenglicol. Además, se añadieron 0.3 % en moles de trietilamina a ácido tereftálico y se sometió la mezcla a una reacción de esterificación según un método ordinario para proporcionar un oligómero.

Con posterioridad, se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm

5 como átomos de potasio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con respecto a una cantidad teórica de poliéster. Después, se elevó la temperatura del sistema hasta 280 °C durante una hora y se rebajó la presión del sistema lentamente a 150 Pa durante ese periodo. En estas condiciones, se llevó a cabo una reacción de policondensación durante 80 minutos para proporcionar un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

(2) Formación de película de poliéster

10 Se mezclaron los gránulos de la composición de poliéster para mezcla madre producidos anteriormente y los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9 y se secó a vacío la mezcla a 135 °C durante 10 horas. Con posterioridad, se midió la sustancia resultante y se alimentó a una extrusora de doble husillo, se extruyó fundido en forma de lámina a 280 °C y se enfrió rápidamente y solidificó en un cilindro de metal cuya temperatura superficial se mantuvo a 20 °C para proporcionar una película moldeada con un espesor de 1400 µm.

15 A continuación, se calentó esta película moldeada a 100 °C con un grupo de cilindros calentados y un calentador de infrarrojos y después se estiró 3.5 veces en la dirección longitudinal con un grupo de cilindros que diferían en velocidad periférica para proporcionar una película orientada de manera uniaxial. Con posterioridad, se estiró la película resultante 4.0 veces en la dirección de la anchura a 120 °C con una ensanchadora, se calentó a 260 °C durante 0.5 segundos con un calentador de infrarrojos mientras se fijaba la anchura de la película y se sometió además a tratamiento de relajación de un 3 % a 200 °C durante 23 segundos para proporcionar una película de poliéster orientada de manera biaxial con un espesor de 100 µm. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

(Ejemplo 2)

20 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo de manera que fueran 60 ppm como átomos de aluminio, 1000 ppm como átomos de magnesio, 100 ppm como átomos de potasio y 660 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

25 Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:19. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

(Ejemplo 3)

30 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 70 ppm como átomos de aluminio, 1500 ppm como átomos de magnesio, 150 ppm como átomos de potasio y 990 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

35 Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:29. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

(Ejemplo 4)

40 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 80 ppm como átomos de aluminio, 2500 ppm como átomos de magnesio, 250 ppm como átomos de potasio y 1650 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

45 Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:49. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

(Ejemplo 5)

50 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de tripropilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

5 (Ejemplo 6)

Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de tributilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

10

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

15 (Ejemplo 7)

Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de litio dihidratado y fosfato de trietilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 45 ppm como átomos de litio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

20

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se usó la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

25 (Ejemplo 8)

Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y dietilfosfonoacetato de etilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 250 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 1.

30

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 usando la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 1.

35 (Ejemplo comparativo 1)

Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 200 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 2.

40

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 usando la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 2.

45 (Ejemplo comparativo 2)

Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 670 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 2.

50

Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 usando la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 2.

(Ejemplo comparativo 3)

5 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trietilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 350 ppm como átomos de potasio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 2.

10 Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 usando la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 2.

(Ejemplo comparativo 4)

15 Se obtuvo un gránulo de la composición de poliéster para mezcla madre con el mismo método que en el ejemplo 1 excepto que se añadieron acetato de aluminio básico, acetato de magnesio dihidratado, acetato de potasio y fosfato de trimetilo para que fueran 30 ppm como átomos de aluminio, 500 ppm como átomos de magnesio, 50 ppm como átomos de potasio y 330 ppm como átomos de fósforo, respectivamente, con relación a una cantidad teórica de poliéster. Las propiedades físicas de la composición de poliéster resultante se muestran en la tabla 2.

20 Se obtuvo una película de poliéster produciendo una película con el mismo método que en el ejemplo 1 usando la composición de poliéster para mezcla madre producida anteriormente y se mezclaron los gránulos de la resina de poliéster (X) para materia prima de película con una relación en masa 1:9. Las propiedades físicas de la película resultante se muestran en la tabla 2.

[Tabla 1]

Artículo	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8
Mg [ppm]	500	1000	1500	2500	500	500	500	500
Metal alcalino [ppm]	50	100	150	250	50	50	45	50
P [ppm]	250	500	750	1300	250	250	250	250
(m + k/2)/p [mol/mol]	2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.6	2.9	2.6
Especies de metal alcalino	K	K	K	K	K	K	Li	K
Compuesto de fósforo *	TEPA	TEPA	TEPA	TEPA	TPPA	TBPA	TEPA	EDPA
VI [dL/g]	0.56	0.51	0.48	0.36	0.57	0.57	0.61	0.58
$\rho_i$ [ $\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ]	0.019	0.011	0.009	0.008	0.022	0.023	0.025	0.015
Co'b	12.2	18.3	25.5	29.3	15.8	17.7	19.4	19.5
IMA	0	0	1	6	2	3	0	8
Composición de mezcla madre [% en peso]	10	5	3.3	2	10	10	10	10
Resina de poliéster (X) [% en peso]	90	95	96.7	98	90	90	90	90
$\rho_i$ [ $\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ]	0.21	0.22	0.20	0.22	0.22	0.24	0.25	0.17
VI antes de tratamiento con calor [dl/g]	0.58	0.57	0.58	0.59	0.58	0.57	0.56	0.55
VI después de tratamiento con calor [dl/g]	0.42	0.42	0.43	0.43	0.40	0.39	0.36	0.35
Resistencia al calor $\Delta VI$ [dl/g]	-0.16	-0.15	-0.15	-0.16	-0.18	-0.18	-0.20	-0.20
Co'b	4.6	4.3	4.5	4.4	4.8	5.1	5.3	5.3

\* TMIPA = Fosfato de trimetilo

\* TEPA = Fosfato de trietilo

\* TPPA = Fosfato de tripropilo

\* TBPA = Fosfato de tributilo

\* EDPA = Dietilfosfonacetato de etilo

(Todos por sus siglas en inglés)

Tabla 2

Artículo		Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4
Propiedades físicas de la composición de poliéster para mezcla madre	Mg [ppm]	500	500	500	500
	Metal alcalino [ppm]	50	50	350	50
	P [ppm]	150	500	250	250
	$(m + k/2)/p$ [mol/mol]	4.4	1.3	3.1	2.6
	Especie de metal alcalino	K	K	K	K
	Compuesto de fósforo *	TEPA	TEPA	TEPA	TMPA
	VI [dL/g]	0.58	0.54	0.59	0.54
	$\rho$ [ $\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ]	0.034	0.052	0.018	0.060
	Co-b	32.1	9.8	25.4	10.2
	IMA	20	0	1	60
Composición de poliéster para película	Composición de mezcla madre [% en peso]	10	10	10	10
	Resina de poliéster (X) [% en peso]	90	90	90	90
	$\rho$ [ $\times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ]	0.33	0.51	0.20	0.58
Evaluación de la película	VI antes de tratamiento con calor [dl/g]	0.55	0.59	0.56	0.58
	VI después de tratamiento con calor [dl/g]	0.30	0.47	0.35	0.43
	Resistencia al calor $\Delta$ VI [dl/g]	-0.25	-0.12	-0.21	-0.15
	Co-b	6.6	4.3	6.1	4.4

\* TMPA = Fosfato de trimetilo

\* TEPA = Fosfato de trietilo

\* TPPA = Fosfato de tripropilo

\* TBPA = Fosfato de tributilo

\* EDPA = Dietilfosfonoacetato de etilo

5 Las composiciones de poliéster para mezcla madre de los ejemplos 1 a 6 tienen una baja resistividad de la masa fundida y pocos contaminantes y una película obtenida usando estas composiciones de poliéster para mezcla madre tienen tono de color y estabilidad térmica excelentes. La composición de poliéster para mezcla madre del ejemplo 7 contiene litio como metal alcalino y tiene una resistividad de la masa fundida ligeramente mayor comparada con la del ejemplo 1 y tiene un tono de color ligeramente inferior. La composición de poliéster para mezcla madre del ejemplo 8 contiene dietilfosfonoacetato de etilo como compuesto de fósforo y tiene una cantidad de contaminante ligeramente mayor comparado con la de los ejemplos 1, 5 y 6 y tiene un tono de color ligeramente inferior.

10 La composición de poliéster para mezcla madre del ejemplo comparativo 1 contiene una pequeña cantidad de compuesto de fósforo y, así, empeora el tono de color y tiene una cantidad mayor de contaminantes comparado con el ejemplo 1 con la misma cantidad de magnesio y la película obtenida tiene peor resistencia al calor. La composición de poliéster para mezcla madre del ejemplo comparativo 1 también tiene alta resistividad de la masa fundida y tiene peores propiedades de formación de película. El ejemplo comparativo 2 tiene alta resistividad de la masa fundida y peores propiedades de formación de película. El ejemplo comparativo 3 contiene una gran cantidad del compuesto de potasio y, así, tiene peor tono de color comparado con el del ejemplo 1 con la misma cantidad de magnesio y la película obtenida tiene peor resistencia al calor. El ejemplo comparativo 4 tiene alta resistividad de la masa fundida y peores propiedades de formación de película.

#### Aplicabilidad industrial

20 La composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención tiene una resistividad de la masa fundida suficientemente baja, pocos contaminantes y tiene también un tono de color y una estabilidad térmica excelentes y, así, la presente invención tiene el efecto de que puede producirse una película de poliéster que tenga mejores propiedades de formación de película y también una excelente calidad mezclando esta composición de poliéster para mezcla madre con el poliéster para materia prima de la película. De acuerdo con esto, una película obtenida usando la composición de poliéster para mezcla madre de la presente invención puede usarse para una gran variedad de aplicaciones, por ejemplo, películas antiestáticas, películas de fácil adhesión, tarjetas, maniqués, usos agrícolas, materiales de construcción, materiales decorativos, papel pintado, películas OHP, impresión, grabación con chorro de tinta, grabación por transferencia de sublimación, grabación mediante impresoras láser, grabación electrofotográficas, grabación por transferencia térmica, grabación por transferencia por sensibilidad al calor, placa de circuito impreso, interruptores de membrana, películas absorbentes de infrarrojo cercano para pantallas de plasma, películas electroconductoras transparentes para paneles táctiles o electroluminiscencia, películas de enmascaramiento, fabricación de placas fotográficas, películas roentgen, películas fotográficas negativas, películas de diferencia de fase, películas polarizadas, protección de película polarizada (TAC), películas de protección y/o películas separadoras para la inspección de placas deflectoras y retardadores, películas de resina fotosensibles, películas para aumentar el campo visible, láminas difusoras, películas reflectivas, películas antirreflejantes, cintas de protección ultravioleta y cintas de contraafilado.

35

**REIVINDICACIONES**

5 1. Una composición de poliéster para una mezcla madre, que comprende un poliéster, un compuesto de magnesio, un compuesto de metal alcalino y un compuesto de fósforo, en donde están contenidos de 400 ppm a 2700 ppm en masa como átomos de magnesio, de 40 ppm a 270 ppm en masa como átomos de metal alcalino y de 200 ppm a 1700 ppm en masa como átomos de fósforo, en la composición de poliéster y satisface los siguientes (1) y (2):

(1) la resistividad de la masa fundida de la composición de poliéster va de  $0.005 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$  a  $0.05 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$

(2)  $\text{IMA} \leq 10$

10 (donde IMA es el número de partículas contaminantes con un tamaño de partícula de diez micrómetros o más por cada milímetro cuadrado de área de campo visual observada para una lámina que consiste en la composición de poliéster).

15 2. La composición de poliéster para una mezcla madre según la reivindicación 1, en donde el poliéster es un poliéster que contiene un componente ácido dicarboxílico y un componente glicol como constituyentes, tomando la cantidad de átomos de magnesio como m (% en moles), la cantidad de átomos de metal alcalino como k (% en moles) y la cantidad de átomos de fósforo como p (% en moles), basado en la cantidad del componente ácido dicarboxílico y satisface la siguiente fórmula (3):

(3)  $2 \leq (m + k/2)/p \leq 3$

3. La composición de poliéster para una mezcla madre según la reivindicación 1 o 2, en donde el metal alcalino es potasio.

20 4. La composición de poliéster para una mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el compuesto de fósforo es un éster trialquílico de ácido fosfórico y el éster trialquílico tiene grupos alquilo que tienen de 2 a 4 átomos de carbono.

5. La composición de poliéster para una mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el compuesto de fósforo es un fosfato de trietilo.

25 6. Una composición de poliéster para una película, en donde la composición de poliéster comprende la composición de poliéster para mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

7. Una película de poliéster que consiste en la composición de poliéster para una película según la reivindicación 6.