

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 987 682**

51 Int. Cl.:

**D01F 6/62** (2006.01)

**D01F 1/10** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2017 PCT/US2017/060812**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.05.2018 WO18089605**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2017 E 17869799 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2024 EP 3538693**

54 Título: **Composiciones de fibra de MEG y poliéster biobasadas y métodos de preparación de las mismas**

30 Prioridad:

**09.11.2016 CN 201610987012**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.11.2024**

73 Titular/es:

**THE COCA-COLA COMPANY (50.0%)**  
**One Coca-Cola Plaza N.W.**  
**Atlanta, GA 30313, US y**  
**CHANGCHUN MEIHE SCIENCE AND**  
**TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MOFFITT, RONALD D.;**  
**KRIEGEL, ROBERT;**  
**MORALES, MARLON SALVADOR;**  
**REN, HAIYU;**  
**YI, YANG;**  
**LIU, JING y**  
**QI, HONGBIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 987 682 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

Composiciones de fibra de MEG y poliéster biobasadas y métodos de preparación de las mismas

## CAMPO DE LA DIVULGACIÓN

La divulgación se refiere a fibras de poliéster biobasadas y a métodos de preparación de fibras de poliéster biobasadas.

## 5 ANTECEDENTES

Los poliésteres como el tereftalato de polietileno se utilizan ampliamente para aplicaciones industriales y de consumo, por ejemplo tuberías, envases minoristas y farmacéuticos, envases de alimentos y bebidas, como botellas de bebidas, juguetes, alfombras, fibras de prendas de vestir, electrodomésticos y muchos otros artículos para el hogar. Debido a sus excelentes propiedades mecánicas, el tereftalato de polietileno y sus copoliésteres (en lo sucesivo denominados colectivamente "PET") son particularmente útiles para la fabricación de fibras y productos hechos de fibras o que contienen fibras como telas, materiales no tejidos, alfombras, prendas de vestir y similares. Las fibras de PET son particularmente útiles en la creación de telas duraderas resistentes a arrugas con alta retención de color, y también pueden exhibir una resistencia superior al agua, al viento y al medio ambiente en comparación con fibras naturales como el algodón. La producción de PET estándar puede implicar un proceso de hilatura, por ejemplo un proceso de hilatura de tipo filamento o un proceso de hilatura de tipo hilado, y un proceso de tejido.

El poliéster PET convencional se produce por lo general a partir de la reacción de condensación de ácido tereftálico con monoetilenglicol (MEG), también denominado simplemente etilenglicol. Ambos precursores de este PET se derivan normalmente de fuentes petroquímicas. Por ejemplo, el ácido tereftálico se forma generalmente mediante la oxidación de p-xileno y MEG se deriva generalmente de la oxidación de etileno, los cuales se producen a partir de productos petroquímicos.

Con el tiempo ha aumentado la demanda por parte del consumidor para limitar el uso de petróleo y productos derivados de petróleo, incluyendo plásticos, en productos de consumo, y se han extendido preferencias por productos más "naturales" o de base vegetal o derivados de plantas. Para satisfacer esta demanda del consumidor, sigue siendo necesario mejorar los actuales procesos de polimerización para producir PET a partir de fuentes de base vegetal. En particular, es necesario producir precursores de PET como MEG enteramente a partir de fuentes biológicas o de base vegetal en lugar de las fuentes de petróleo tradicionales.

El documento WO 2016/001169 divulga un proceso para la preparación de etilenglicol a partir de azúcares. El documento CN 101 525 782 divulga fibras cortas de tereftalato de polietileno y un método para la producción de las mismas. El documento AU 2015 201 314 divulga un método de preparación de un envase de PET biobasado. El documento JP 2014 001257 divulga un método para la producción de poliéster derivado de recursos de biomasa y poliéster derivado de recursos de biomasa. El documento CN 103 668 538 divulga una fibra de poliéster de biomasa de tipo resistente a UV. Xiao et al. (Industrial & Engineering Chemistry Research, 2015, 54, 5862-5869) divulga la síntesis y la caracterización de tereftalato de polietileno) a partir de etilenglicol basado en biomasa.

## RESUMEN

Esta divulgación se enfoca generalmente en fibras y productos que contienen fibras preparados con MEG y PET biobasados. El MEG divulgado en el presente documento se puede utilizar como un precursor de poliéster para cualquier poliéster que utilice etilenglicol como precursor de diol. Los poliésteres y copoliésteres resultantes también se pueden utilizar en cualquier aplicación de poliéster, como fibras, productos que contienen fibras, incluyendo alfombras, prendas de vestir y productos no tejidos, películas y recipientes, incluyendo recipientes como botellas, tambores, garrafas, neveras y similares.

El monoetilenglicol (MEG) utilizado en el presente documento que es biobasado se puede describir según las concentraciones menores de los componentes de diol adicionales, componentes de alcohol u otros componentes que contienen hidroxilo contenidos en el MEG biobasado. En particular, la composición de MEG biobasada utilizada en el presente documento incluye monoetilenglicol (MEG); de 1 ppm a 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico; y 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.

En un aspecto, la divulgación proporciona un método de preparación de una fibra de poliéster biobasada, comprendiendo el método los pasos de: puesta en contacto de una composición de MEG biobasada con una composición de diácido para formar una composición de poliéster; e hilatura y/o estiramiento de la composición de poliéster resultante para dar una fibra; en donde la composición de MEG biobasada comprende: a) monoetilenglicol (MEG); b) de 1 ppm a 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico; y c) 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.

En otro aspecto, la divulgación proporciona una fibra de poliéster biobasada, que comprende el producto de reacción de poliéster de: una composición de MEG biobasada que comprende a) monoetilenglicol (MEG); b) de alrededor de 1 ppm a 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico; y c) 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol; y una composición de diácido.

En algunas realizaciones, la composición de diácido comprende uno o más diácidos aromáticos, incluyendo tereftalatos, furanoatos, naftalatos y similares. Como ejemplo, la composición de diácido puede comprender uno o más de ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, ácido 2,5-furanodicarboxílico o ácido 2-(2-carboxifenil)benzoico.

- 5 También se describe un material textil que comprende la fibra de poliéster biobasada según la divulgación, incluyendo una alfombra y una tela para prendas de vestir. Además se describen materiales no tejidos, incluyendo materiales no tejidos en seco, materiales no tejidos en húmedo, materiales no tejidos hilados, así como monofilamentos. Estos y otros aspectos y realizaciones de la presente divulgación se describen con más detalle en las siguientes secciones.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 10 Las ventajas de los métodos, procesos y sistemas de la presente divulgación pueden resultar evidentes para un experto en la materia al leer la siguiente descripción detallada y al hacer referencia a los dibujos, en los que: la FIG. 1 es un cromatograma de gases (detector FID) de una composición de MEG biobasada producida según un aspecto de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 15 En el presente documento se describen diversas realizaciones y/o aspectos específicos de la presente divulgación. Para proporcionar una descripción concisa de estas realizaciones, en la memoria descriptiva no se describen necesariamente todas las características de una implementación real. Cabe señalar que en el desarrollo de cualquier implementación real, como en cualquier proyecto de ingeniería o diseño, se toman numerosas decisiones específicas de implementación para conseguir los objetivos específicos de los desarrolladores, como el cumplimiento de las
- 20 restricciones relacionadas con el sistema y el negocio, que pueden variar de una implementación a otra. Además, se debe apreciar que tal esfuerzo de desarrollo puede ser complejo y requerir mucho tiempo, pero sería, no obstante, una tarea rutinaria de diseño, fabricación y manufactura para aquellos que son expertos en la materia y tienen el beneficio de esta divulgación.

### La composición de MEG biobasada

- 25 Según aspectos de la presente divulgación, las composiciones de MEG biobasadas y el PET derivado de las mismas se pueden producir a partir de masa vegetal y en particular los azúcares contenidos en la misma. Los azúcares adecuados incluyen, entre otros, glucosa, xilosa, sacarosa, fructosa y sus mezclas. Por ejemplo, la caña de azúcar se puede fermentar utilizando medios conocidos por un experto en la materia para producir etanol y dióxido de carbono. Este etanol se puede convertir en etileno utilizando cualquiera de los métodos conocidos en la técnica, que se puede
- 30 convertir en MEG a continuación utilizando procesos estándar, como aquellos utilizados para convertir etileno basado en petróleo en MEG. Por ejemplo, se puede producir una composición de MEG biobasada mediante pirólisis de un azúcar para obtener una composición de producto de pirólisis; e hidrogenación de la composición de producto de pirólisis en presencia de un catalizador y un disolvente, bajo presión, como se discute en detalle en el documento WO 2016/001169.
- 35 Alternativamente, se puede producir una composición de MEG biobasada en un proceso continuo en el que se pueden alimentar hidrógeno, una fuente de carbohidratos y un diluyente líquido a un tanque de reacción de agitación continua (CSTR), en donde está presente un sistema catalizador y en donde el sistema catalizador comprende un compuesto de tungsteno y al menos un metal de hidrogenólisis seleccionado a partir de un metal del grupo 8, 9 o 10, para conseguir la reacción entre la fuente de carbohidratos y el hidrógeno para formar etilenglicol. En este proceso, por
- 40 ejemplo, se puede añadir continua o periódicamente al menos un compuesto de tungsteno al CSTR, como se discute en detalle en el documento WO 2016/114661. En tal proceso continuo, el compuesto de tungsteno se puede seleccionar a partir de, por ejemplo, ácido túngstico ( $\text{H}_2\text{WO}_4$ ), tungstato de amonio o metatungstato de amonio.

- En un aspecto adicional, el MEG biobasado se puede preparar a partir de sacarosa mediante hidrólisis de sacarosa para formar una corriente de producto que contiene glucosa, fructosa y sus derivados, separación de la corriente de
- 45 producto de reacción en una corriente rica en fructosa (incluyendo sus derivados) y una corriente rica en glucosa (incluyendo sus derivados); y puesta en contacto de la corriente rica en glucosa con hidrógeno en un reactor en presencia de un disolvente y un sistema catalítico con capacidad de hidrogenación catalítica para producir una corriente de producto que comprende monoetilenglicol. Un ejemplo de tal proceso se divulga en el documento US20160096789.

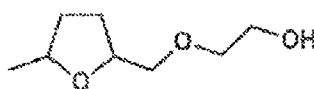
- 50 En otro aspecto, la masa vegetal, como la caña de azúcar, el maíz, el trigo, la yuca, los desechos agrícolas o las astillas de madera se pueden utilizar como materia prima y procesar para ayudar a aislar el azúcar y convertir este azúcar en MEG. Por ejemplo, el azúcar de una fuente vegetal se puede fermentar para generar etanol y  $\text{CO}_2$ , y este bio- $\text{CO}_2$  se puede convertir en ácido oxálico, que a su vez se puede reducir a MEG. Por lo tanto, como precursores de bio-MEG se pueden utilizar no solo los azúcares derivados de una fuente vegetal, sino que también el  $\text{CO}_2$  derivado
- 55 del proceso de fermentación se puede utilizar asimismo como precursor de bio-MEG. El bio-MEG se puede producir también por vías electroquímicas a partir de  $\text{CO}_2$ .

Aunque no se pretende estar vinculado a la teoría, se cree que la variación de la fuente y las cantidades relativas de

masa vegetal utilizada en la materia prima pueden afectar a los tipos y contenidos de diversos azúcares, afectando de este modo a las propiedades específicas, como productos secundarios específicos o impurezas y sus concentraciones, de cualquier composición de MEG o PET producida a partir de ellos.

Estas composiciones de MEG y PET son adecuadas para una amplia gama de usos, incluyendo el uso en la fabricación de materiales que contienen fibras o botellas de bebidas.

Se ha descubierto que las composiciones de MEG biobasadas descritas en el presente documento contienen numerosas impurezas que no están presentes generalmente en composiciones de MEG estándar basadas en petróleo, incluyendo numerosos dioles. Tales dioles se producen probablemente como productos secundarios durante las reacciones químicas utilizadas para convertir azúcares de base vegetal en etanol. Varias de estas impurezas se muestran en la FIG. 1, que representa un cromatograma de gases de una composición de MEG producida según un aspecto de la invención. Este cromatograma identifica MEG, 1,2-propanodiol, 1,2-butanodiol, 1,2-pentanodiol, dietilenglicol (DEG) y un compuesto desconocido que se ha identificado como 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol. Aquí se muestra la estructura de 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol.



En algunas realizaciones, cada una de las impurezas enumeradas anteriormente pueden estar presentes en una cantidad de alrededor de 1 ppm a alrededor de 5.000 ppm, por ejemplo alrededor de 1 ppm, alrededor de 100 ppm, alrededor de 500 ppm, alrededor de 1.000 ppm, alrededor de 2.000 ppm, alrededor de 3.000 ppm, alrededor de 4.000 ppm o alrededor de 5.000 ppm. Aunque no se pretende estar vinculado a una teoría, se cree que las especies específicas y la concentración de 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> presentes se puede ajustar mediante ajuste de los tipos y las cantidades relativas de masa vegetal utilizada como materia prima para producir una composición de MEG biobasada.

La composición de MEG biobasada utilizada en el presente documento contiene de 1 ppm a 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico, por ejemplo alrededor de 1 ppm, alrededor de 10 ppm, alrededor de 50 ppm, alrededor de 100 ppm, alrededor de 1000 ppm, alrededor de 2000 ppm, alrededor de 3000 ppm, alrededor de 4000 ppm o alrededor de 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. La composición de MEG biobasada contiene además 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada utilizada en el presente documento puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 100 ppm de 1,2-propanodiol o de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-propanodiol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 1000 ppm de 1,2-butanodiol o de alrededor de 1 a alrededor de 80 ppm de 1,2-butanodiol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 1000 ppm de 1,2-pentanodiol o de alrededor de 1 a alrededor de 500 ppm de 1,2-pentanodiol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 1000 ppm de 1,2-hexanodiol o de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-hexanodiol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 1000 ppm de 1,2-ciclopentanodiol o de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-ciclopentanodiol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener de alrededor de 1 a alrededor de 1000 ppm de 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol o de alrededor de 1 a alrededor de 100 ppm de 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener uno o más de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-propanodiol, de alrededor de 1 a alrededor de 80 ppm de 1,2-butanodiol, de alrededor de 1 a alrededor de 500 ppm de 1,2-pentanodiol, de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-hexanodiol, de alrededor de 1 a alrededor de 20 ppm de 1,2-ciclopentanodiol y de alrededor de 1 a alrededor de 100 ppm de 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de MEG biobasada puede contener uno o más de alrededor de 5 a alrededor de 10 ppm de 1,2-propanodiol, de alrededor de 30 a alrededor de 70 ppm de 1,2-butanodiol, de alrededor de 300 a alrededor de 450 ppm de 1,2-pentanodiol, de alrededor de 5 a alrededor de 10 ppm de 1,2-hexanodiol, de alrededor de 5 a alrededor de 10 ppm de 1,2-ciclopentanodiol y de alrededor de 60 a alrededor de 80 ppm de 2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol.

#### La composición de poliéster (PET) biobasada

El anterior MEG biobasado puede reaccionar con ácido tereftálico (PTA) para formar el poliéster PET, que se denomina bio-PET o biopoliéster en el presente documento. En algunas realizaciones, el anterior MEG biobasado puede reaccionar con cualquier otro diácido aromático, incluyendo tereftalatos, furanoatos, naftalatos y similares. En algunas realizaciones, el anterior MEG biobasado puede reaccionar con una combinación de diácidos aromáticos. Aunque no

se pretende estar vinculado a una teoría, se cree que la combinación específica y las concentraciones de 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> derivado del MEG biobasado pueden reducir la cristalización y la cristalinidad del PET producido a partir de estas composiciones de MEG, y puede mejorar además la procesabilidad de PET. Es decir, se cree que estos 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> se pueden incorporar como comonómeros que pueden dar lugar a la interrupción de la orientación de la cadena o del desarrollo de cristalinidad en la resina de PET de copoliéster en comparación con resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. Es decir, se cree que estos 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> en resinas de PET biobasadas pueden interrumpir la orientación de la cadena o el desarrollo de cristalinidad de la resina de PET biobasada en comparación con resinas de PET biobasadas sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. Además, estas impurezas pueden mejorar además el rendimiento de las fibras producidas a partir de este PET. Igualmente, aunque no se pretende estar vinculado a una teoría, se cree que la incorporación de estos 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> como comonómeros puede dar lugar a una reducción en el tamaño laminar y la cristalización esferulítica en la resina de PET de copoliéster en comparación con resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. Una disminución en el tamaño laminar y la cristalización esferulítica puede dar lugar a un aumento en la probabilidad de participación de la cadena de unión en cristalitas adyacentes en la resina de PET de copoliéster en comparación con las resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, y puede resultar además en una estructura cristalina más fina y granular en la resina de PET de copoliéster en comparación con las resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. Esta probabilidad más elevada de participación de la cadena de unión en cristalitas adyacentes conducirá a una mayor dureza de la resina de PET de copoliéster tanto en extensión como en impacto en comparación con las resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>. Esta dureza incrementada hará que la resina de PET de copoliéster sea particularmente deseable para uso en aplicaciones de fibra en las que es necesaria la dureza en extensión e impacto. Además, la disminución en el tamaño laminar y la cristalización esferulítica puede dar lugar a que las fibras preparadas a partir de la resina de PET de copoliéster exhiban una mejor respuesta de tintabilidad, más uniforme en comparación con las resinas de PET sin tales 1,2-dioles C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>.

Tal como se presenta en el presente documento, "impurezas" incluyen aquí cualquier producto secundario del proceso utilizado para producir el MEG. Se cree que la mezcla inesperada de MEG y dioles menores proporcionada mediante selección de masa vegetal o carbohidratos a partir de fuentes específicas proporciona un rendimiento mejorado de las fibras preparadas con la misma.

En un aspecto, la transparencia y la claridad de películas, muestras moldeadas por soplado o moldeadas por estiramiento preparadas con el PET biobasado divulgado en el presente documento proporciona una comparación útil y se puede medir mediante el porcentaje de turbidez de transmisión, que mide la dispersión de luz a medida que pasa a través de un material transparente, como se detalla en ASTM D1003. Sorprendentemente, en algunas realizaciones de la presente divulgación, la resina de PET biobasada es más clara que una resina de PET basada en petróleo comparable. En otras palabras, en algunas realizaciones de la presente divulgación, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada es menor que el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET basada en petróleo. Por ejemplo, en una realización de la presente divulgación, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada es alrededor de 3,75 %, mientras que el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET basada en petróleo es alrededor de 4,2 %. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada no es mayor que aproximadamente 10 %. En algunas realizaciones de la presente divulgación, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada es al menos alrededor de 10 %. En algunas realizaciones, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada puede ser alrededor de 10 %, alrededor de 9 %, alrededor de 8 %, alrededor de 7 %, alrededor de 6 %, alrededor de 5 %, alrededor de 4,75 %, alrededor de 4,5 %, alrededor de 4,25 %, alrededor de 4 %, alrededor de 3,75 %, alrededor de 3,5 %, alrededor de 3,25 %, alrededor de 3 %, alrededor de 2,75 %, alrededor de 2,5 %, alrededor de 2,25 %, alrededor de 2 %, alrededor de 1,75 %, alrededor de 1,5 %, alrededor de 1,25 %, alrededor de 1 %, alrededor de 0,75 %, alrededor de 0,5 % o alrededor de 0,25 %.

En algunas realizaciones, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada puede ser de alrededor de 20 % a alrededor de 40 % menor que el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET comparativa basada en aceite. Tal como se utiliza en el presente documento, una "resina de PET comparativa basada en aceite" tiene por objeto referirse a una resina de PET que es idéntica en composición a la resina de PET biobasada, excepto que la resina de PET biobasada contiene solo MEG basado en aceite y no MEG biobasado. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET biobasada puede ser alrededor de 20 % menor que el porcentaje de turbidez de transmisión de una resina de PET comparativa basada en aceite, alrededor de 25 % menor, alrededor de 30 % menor, alrededor de 35 % menor, alrededor de 40 % menor o cualquier intervalo intermedio. El MEG biobasado divulgado en el presente documento también se puede utilizar como un precursor de poliéster para cualquier poliéster que utilice etilenglicol como precursor de diol, incluyendo, por ejemplo, naftalato de polietileno (PEN), isoftalato de polietileno y similares. El MEG biobasado se puede utilizar además en cualquier copolímero de poliéster que pueda comprender alguna fracción de modificación de glicol (diol), independientemente de que el glicol utilizado para la modificación esté basado en petróleo o sea biobasado, y/o alguna fracción de modificación de diácido. Por ejemplo, el MEG biobasado se puede utilizar en copolímeros de PET con alrededor de 20 por ciento de modificación de diácido, basado en 100 por ciento en moles de componente diácido en el PET biobasado. La modificación de diol (glicol) también se produce utilizando MEG biobasado, pero para el componente de diol, el codiol puede ser de alrededor de 1 ppm a alrededor de 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico. Es decir, los codioles se derivan como resultado de la producción de MEG biobasado utilizando las fuentes vegetales descritas en el presente documento.

El poliéster se puede preparar utilizando cualquier catalizador de policondensación adecuado; sin embargo, los solicitantes descubrieron que pueden ser particularmente útiles catalizadores de policondensación específicos. Por ejemplo, los catalizadores de policondensación, como los divulgados en la Publicación de patente de EE. UU. N° 2006/0275568 se pueden utilizar para preparar el PET biobasado. En una realización, el poliéster se puede preparar utilizando al menos un primer catalizador de policondensación seleccionado a partir del grupo formado por metales de los grupos 3, 4, 13 y 14 de la tabla periódica. La composición de poliéster puede comprender un residuo de catalizador que permanece en el poliéster desde la formación del poliéster, y el residuo de catalizador puede comprender al menos una parte de al menos un primer catalizador de policondensación. En algunas realizaciones, el residuo de catalizador puede estar presente en la composición de poliéster en una cantidad de hasta 250 ppm, y es preferentemente menor.

Si se desea, la actividad del primer catalizador de policondensación se puede moderar utilizando compuestos desactivantes de catalizador opcionales, como compuestos que contienen fósforo, en la composición de poliéster. Los compuestos que contienen fósforo incluyen compuestos tanto orgánicos como inorgánicos. Los ejemplos incluyen, entre otros, ácido fosfórico, ácido polifosfórico y tris(2,4-di-t-butilfenil)fosfito, tris monononilfenil fosfito.

En otras realizaciones, la composición de PET biobasada puede comprender un segundo catalizador de policondensación seleccionado a partir del grupo formado por cobalto, antimonio, zinc, manganeso, magnesio, cesio, calcio y cadmio. Los expertos en la materia deben apreciar que la cantidad de segundo catalizador de policondensación que está presente en la composición de poliéster se debe mantener por debajo de niveles que puedan reducir significativamente la IV de la composición de poliéster por debajo de niveles aceptables. En consecuencia, en una realización, el segundo catalizador de condensación puede estar presente en la composición de poliéster en una cantidad de hasta 3 ppm de la composición de poliéster. Específicamente, la reactividad de catalizadores de policondensación tradicionales como cobalto, antimonio, zinc, manganeso, magnesio, cesio, calcio, calcio y cadmio, no se mitiga en la medida necesaria para hacer que el uso de agentes desactivantes basados en fósforo sea una alternativa viable en comparación con la reducción sustancial o la eliminación de residuos de catalizador metálico que contienen cobalto, antimonio, zinc, manganeso, magnesio, cesio, calcio o cadmio.

Con el fin de preparar fibras adecuadas a partir de las muestras de biopolíéster en cuestión preparadas a partir del bio-MEG que tengan propiedades físicas adecuadas y una viscosidad intrínseca (I.V. o IV) adecuada para la hilatura y/o el estirado eficiente, la composición de poliéster deseable tiene una I.V. de al menos 0,60, más preferentemente de alrededor de 0,65 a alrededor de 1,0 y todavía más preferentemente de alrededor de 0,70 a alrededor de 0,86. Todas las unidades para I.V. en el presente documento se miden en dL/g según ASTM D4603-96, en la que la I.V. de PET biobasado a base de resina se mide a 30°C con 0,5 de concentración porcentual ponderal en una disolución 60/40 (en peso) de fenol/1,1,2,2-tetracloroetano.

El procedimiento de extrapolación de Hoffman-Weeks se puede utilizar para determinar la temperatura de fusión de equilibrio de un homopolímero, como PET, preparado según realizaciones de la presente divulgación. En este método, la temperatura máxima de fusión observada experimentalmente  $T_m$  se representa gráficamente como una función de la temperatura de cristalización,  $T_c$ . Cuando los efectos secundarios, como la recristalización, son insignificantes o ausentes, se puede extrapolar un gráfico de  $T_m$  frente  $T_c$  en la intersección de la línea de paridad  $T_m = T_c$  para obtener el valor de la temperatura de fusión de equilibrio  $T_m^0$ . El método se describe en detalle en el artículo original de Hoffman y Weeks, John D. Hoffman y James J. Weeks, "Melting Process and the Equilibrium Melting Temperature of Polychlorotrifluoroethylene," J. Research NBS - A. Phys. Chem., 66, 13-28 (1962), que es bien conocido por el artesano experto. El método es especialmente aplicable a sistemas poliméricos que se acercan al equilibrio durante la cristalización y cristalizan a través de un mecanismo de plegamiento de cadena. Aunque no se pretende estar vinculado a una teoría, se cree que el método puede ser fácilmente aplicable a situaciones en las que el comportamiento de cristalización del homopolímero se aproxima mucho, como en la presente divulgación, en la que los 1,2-dioles están presentes en cantidades muy reducidas, pero tienen aún un efecto mensurable sobre la capacidad de la cadena de cristalizar a través del plegamiento de cadena.

Un método alternativo donde el contenido en polímero es apreciable se desarrolló originalmente por Flory como se divulga en Paul J. Flory, "Theory of Crystallization in Copolymers," Trans. Faraday Soc, 51, 848-856 (1955), y se modificó posteriormente por Sanchez y Eby en Isaac C. Sanchez y R. K. Eby, "Crystallization of Random Copolymers," J. Research NBS - A. Phys. Chem., 77 A, 353-358 (1973), para describir los efectos de disolventes sobre el comportamiento de fusión del homopolímero donde el recuento no cristizable se excluye de la red cristalina (Flory) y se incluye en la red cristalina (Sanchez y Eby). Flory propuso que tanto las moléculas de disolvente como las unidades de comonomero incorporadas en cadena ejercerían el mismo efecto diluyente en la fusión de un homopolímero. La ecuación conocida como el modelo de fusión de copolímero de Flory es la siguiente:

$$\frac{1}{T_m} = \frac{1}{T_m^0} + \frac{R x_c}{\Delta H_f^0}$$

donde  $T_m$  y  $T_m^0$  son las temperaturas máximas de fusión del copolímero y de equilibrio del homopolímero, respectivamente;  $R$  es la constante de gas,  $x_c$  es la fracción molar de comonomero total (unidades no cristalizables de la cadena) y  $\Delta H_f^0$  es la entalpía de fusión estándar del homopolímero. El análisis mediante la anterior ecuación implica la representación gráfica de la inversa de la temperatura de fusión absoluta frente a la fracción molar de comonomero: la pendiente del gráfico produce la entalpía de fusión y la intersección produce la inversa de la temperatura absoluta de fusión de equilibrio. Si bien el método de Flory es útil, se observa que la entalpía calculada es normalmente unas tres veces menor que los valores estándar del homopolímero y los datos experimentales de fusión son generalmente menores que los esperados por la ecuación de Flory. Sanchez y Eby afirman que en el régimen de baja concentración de comonomero, tanto los modelos de inclusión como los de exclusión producen expresiones equivalentes para la temperatura de fusión de equilibrio como una función del contenido en comonomero. No obstante, estos métodos proporcionan una metodología útil para el tratamiento de datos en la presente divulgación, especialmente si se combinan y se contrastan con un correspondiente análisis mediante la extrapolación de Hoffman-Weeks, tal como la entiende el experto en la materia.

### Fibras preparadas a partir de la composición de polietileno biobasada

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo texturizado estirado (DTY). Como entendería un experto en la materia, DTY es un hilo multifilamento de poliéster completamente estirado, completamente orientado, con rizo suave, volumen elevado y textura con tacto de algodón y propiedades de durabilidad y retención muy elevadas. Esto se fabrica mediante texturizado de hilo parcialmente orientado (POY) mediante máquinas de texturizado. DTY es adecuado para usos finales como prendas exteriores/interiores, prendas que se envuelven la piel, mobiliario, tapicería, etc. Este es un sustituto de hilos de algodón y de mezcla de algodón con un contenido en humedad muy bajo. También están disponibles entremezclados (varios nieles de desgarró) y no entremezclados. Normalmente, DTY se produce en máquinas de texturizado y estirado de alta velocidad, con controles de calidad frecuentes y supervisión respecto a cualidades como tintabilidad, volumen y alargamiento. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo texturizado estirado con un Denier por filamento (DPF) de alrededor de 0,5 a alrededor de 10, por ejemplo alrededor de 0,5, alrededor de 1,0, alrededor de 1,10, alrededor de 1,50, alrededor de 1,82, alrededor de 2,0, alrededor de 2,09, alrededor de 2,21, alrededor de 2,35, alrededor de 2,5, alrededor de 2,94, alrededor de 3,0, alrededor de 3,13, alrededor de 3,5, alrededor de 4,0, alrededor de 4,41, alrededor de 4,5, alrededor de 5,0, alrededor de 5,5, alrededor de 6,0, alrededor de 6,5, alrededor de 7,0, alrededor de 7,5, alrededor de 8,0, alrededor de 8,5, alrededor de 9,0, alrededor de 9,5 o alrededor de 10,0.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo parcialmente orientado (POY). Como entendería un experto en la materia, un PET POY biobasado se forma en primer lugar mediante enfriamiento de la composición de PET biobasada fundida, filtración de la composición de PET biobasada y, después de un aumento de presión, distribución de la composición de PET biobasada a los colectores de hilatura y entonces a las posiciones de hilatura. A continuación, el PET fundido desde la posición de hilatura se extruye a través de hileras mediante bombas de hilatura accionadas a velocidad variable. Los filamentos extruidos se enfrían mediante aire acondicionado y filtrado controlado con precisión en la cámara de enfriamiento. Los filamentos se hacen pasar entonces a través del sistema de aplicación de acabado. Los filamentos se toman en bobinadoras de recogida y finalmente se enrollan en bobinas. El hilo producido es extremadamente fino, como lo demuestran los valores de DPF relativamente elevados para POY. Las hileras y el colector de hilatura se pueden encamisar y calentar con vapor dowtherm. Normalmente, los POY se producen mediante un proceso de polimerización continuo, con control de calidad estricto de orientación y propagación Denier, frecuentemente junto con pruebas de fuerza de estiramiento controladas por ordenador para garantizar máxima consistencia de rendimiento del hilo durante y tras el texturizado. Por ejemplo, se pueden supervisar y controlar propiedades críticas del hilo como fuerza de estiramiento, tenacidad, alargamiento, Uster (una medida de la uniformidad de Denier del filamento hilado a lo largo del haz de filamentos) y la contracción. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un POY con una variabilidad de Denier de alrededor de 2 %, una tenacidad de al menos alrededor de 2,5 gpd, alargamiento de alrededor de 5,0 %, acabado de hilo de alrededor de 0,05 % en peso y un Uster de no más de alrededor de 1,2 %. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo parcialmente orientado con un Denier por filamento (DPF) de alrededor de 0,5 a alrededor de 15, por ejemplo alrededor de 0,5, alrededor de 1,0, alrededor de 1,10, alrededor de 1,5, alrededor de 1,57, alrededor de 1,62, alrededor de 1,77, alrededor de 2,0, alrededor de 2,07, alrededor de 2,35, alrededor de 2,5, alrededor de 2,63, alrededor de 2,65, alrededor de 2,71, alrededor de 2,94, alrededor de 3,0, alrededor de 3,02, alrededor de 3,38, alrededor de 3,5, alrededor de 3,60, alrededor de 3,71, alrededor de 3,82, alrededor de 4,0, alrededor de 4,15, alrededor de 4,26, alrededor de 4,41, alrededor de 4,5, alrededor de 4,90, alrededor de 5,0, alrededor de 5,5, alrededor de 5,52, alrededor de 6,0, alrededor de 6,5, alrededor de 6,91, alrededor de 7,0, alrededor de 7,5, alrededor de 7,79, alrededor de 8,0, alrededor de 8,5, alrededor de 9,0, alrededor de 9,5, alrededor de 10,0, alrededor de 10,3, alrededor de 10,5, alrededor de 11,0, alrededor de 11,5, alrededor de 12,0, alrededor de 12,5, alrededor de 13,0, alrededor de 13,5, alrededor de 14,0, alrededor de 14,5 o alrededor de 15,0.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar una fibra cortada de poliéster (PSF). Como entendería un experto en la materia, PSF es la fibra de crecimiento más rápido y se produce mediante hilatura en fusión de un haz de filamentos continuos, llamado estopa. La estopa se somete a continuación a procesos posteriores que incluyen, entre otros, estiramiento, rizado, aplicación de acabado de hilo, y

después se corta en longitudes fijas para dar lugar a fibras casi iguales en longitud a las fibras de algodón. Estas fibras cortas son conocidas como PSF y se utilizan en una variedad de productos comerciales, como alfombras y telas no tejidas. Para asegurar la calidad de las fibras, puede haber controles constantes en la línea de fabricación. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar una fibra cortada de poliéster con un Denier por filamento (DPF) de alrededor de 0,5 a alrededor de 40,0, por ejemplo alrededor de 0,5, alrededor de 1,0, alrededor de 1,5, alrededor de 2,0, alrededor de 2,5, alrededor de 3,0, alrededor de 3,5, alrededor de 4,0, alrededor de 4,5, alrededor de 5,0, alrededor de 5,5, alrededor de 6,0, alrededor de 6,5, alrededor de 7,0, alrededor de 7,5, alrededor de 8,0, alrededor de 8,5, alrededor de 9,0, alrededor de 9,5, alrededor de 10,0, alrededor de 10,5, alrededor de 11,0, alrededor de 11,5, alrededor de 12,0, alrededor de 12,5, alrededor de 13,0, alrededor de 13,5, alrededor de 14,0, alrededor de 14,5, alrededor de 15,0, alrededor de 15,5, alrededor de 16,0, alrededor de 16,5, alrededor de 17,0, alrededor de 17,5, alrededor de 18,0, alrededor de 18,5, alrededor de 19,0, alrededor de 19,5, alrededor de 20,0, alrededor de 20,5, alrededor de 21,0, alrededor de 21,5, alrededor de 22,0, alrededor de 22,5, alrededor de 23,0, alrededor de 23,5, alrededor de 24,0, alrededor de 24,5, alrededor de 25,0, alrededor de 25,5, alrededor de 26,0, alrededor de 26,5, alrededor de 27,0, alrededor de 27,5, alrededor de 28,0, alrededor de 28,5, alrededor de 29,0, alrededor de 29,5, alrededor de 30,0, alrededor de 30,5, alrededor de 31,0, alrededor de 31,5, alrededor de 32,0, alrededor de 32,5, alrededor de 33,0, alrededor de 33,5, alrededor de 34,0, alrededor de 34,5, alrededor de 35,0, alrededor de 35,5, alrededor de 36,0, alrededor de 36,5, alrededor de 37,0, alrededor de 37,5, alrededor de 38,0, alrededor de 38,5, alrededor de 39,0, alrededor de 39,5 o alrededor de 40,0.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo completamente estirado (FDY). Como entendería un experto en la materia, un FDY se produce mediante un proceso similar a la fabricación de POY, excepto que el hilo se produce a mayores velocidades de hilatura junto con estiramiento intermedio integrado en el propio proceso. Esta combinación permite la estabilización del polímero a través de la orientación y la cristalización. Los FDY son adecuados para la torsión directa, la urdimbre y el tejido y se pueden utilizar para producir telas que tienen un tacto y una caída similar a los de telas producidas a partir de materiales naturales, como seda o algodón. Además, los FDY eliminan el proceso de torsión y apresto, reduciendo de este modo el coste de productos para telas de gama ligera y media. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo completamente estirado con un Denier por filamento (DPF) de alrededor de 0,5 a alrededor de 5, por ejemplo alrededor de 0,5, alrededor de 0,97, alrededor de 1,00, alrededor de 1,11, alrededor de 1,5, alrededor de 2,0, alrededor de 2,06, alrededor de 2,08, alrededor de 2,35, alrededor de 2,5, alrededor de 3,0, alrededor de 3,5, alrededor de 4,0, alrededor de 4,5 o alrededor de 5,0.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo hilado por estiramiento (SDY). Como entendería un experto en la materia, un SDY se produce mediante un proceso similar a la fabricación de POY, excepto que el hilo se produce a mayores velocidades de hilatura junto con un estiramiento intermedio integrado en el propio proceso, que permite la estabilización a través de la orientación y la cristalización. En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar un hilo hilado por estiramiento con un Denier por filamento (DPF) de alrededor de 1 a alrededor de 5, por ejemplo alrededor de 0,97, alrededor de 1,00, alrededor de 1,11, alrededor de 2,06, alrededor de 2,08 o alrededor de 2,35.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, la composición de PET biobasada se utiliza para formar una fibra con una viscosidad intrínseca (IV) de alrededor de 0,4 a alrededor de 2,0, por ejemplo alrededor de 0,4, alrededor de 0,5, alrededor de 0,75, alrededor de 1,0, alrededor de 1,25, alrededor de 1,5, alrededor de 1,75 o alrededor de 2,0.

## EJEMPLOS

Se preparó una composición de MEG biobasada según el siguiente método. Se utilizó cromatografía de permeación en gel para generar el cromatograma mostrado en la FIG. 1. Los análisis posteriores permitieron identificar las especies y las concentraciones de impurezas, como se muestra en la Tabla 1 a continuación.

**Tabla 1**

Impureza	Concentración
1,2-propanodiol	<10 ppm
1,2-butanodiol	71 ppm
1,2-pentanodiol	418 ppm
Valerolactona	<10 ppm



Impureza	Concentración
2-[(5-metiltetrahydro-2-furanil)metoxi]etanol	75 ppm
1,2-hexanodiol	<10 ppm
1,2-ciclopentanodiol	<10 ppm
Dietilenglicol (DEG)	<40 ppm

Si bien solo se detectaron los dioles enumerados anteriormente, sin querer estar vinculados a una teoría, se cree que pueden estar presentes más impurezas de diol donde estos dioles son un 1,2-diol  $C_3-C_{12}$  lineal, ramificado o cíclico.

- 5 El MEG biobasado proporcionado según la divulgación se hizo reaccionar con PTA producido a partir de fuentes de petróleo, aunque el PTA biobasado también se podría utilizar según métodos que podrían ser conocidos por un experto en la materia. La composición de poliéster (PET) resultante se puede hilar y/o estirar entonces para dar una fibra.

10 Como se explica en la descripción escrita, el procedimiento de extrapolación de Hoffman-Weeks se puede utilizar para determinar la temperatura de fusión de equilibrio de un homopolímero, como un PET preparado según realizaciones de la presente divulgación. En este método, la temperatura máxima de fusión observada experimentalmente  $T_m$  se representa gráficamente como una función de la temperatura de cristalización,  $T_c$ . Cuando los efectos secundarios, como la recristalización, son insignificantes o ausentes, se puede extrapolar un gráfico de  $T_m$  frente  $T_c$  en la intersección de la línea de paridad  $T_m-T_c$  para obtener el valor de la temperatura de fusión de equilibrio  $T_m^0$ . También como se describe en la descripción escrita, un método alternativo en el que el contenido en comonomeros es apreciable fue desarrollado por Flory y modificado posteriormente por Sanchez y Eby para describir los efectos de disolventes sobre el comportamiento de fusión de homopolímeros, donde el recuento no cristizable se excluye de la red cristalina (Flory) y se incluye en la red cristalina (Sanchez y Eby).

## DEFINICIONES

20 Para definir más claramente los términos utilizados en el presente documento se proporcionan las siguientes definiciones y, a menos que se indique lo contrario o el contexto requiera lo contrario, estas definiciones son aplicables a lo largo de esta divulgación. Si en esta divulgación se utiliza un término pero no se define específicamente en el presente documento, se puede aplicar la definición de IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 2ª Ed (1997), siempre que esa definición no entre en conflicto con ninguna otra divulgación o definición aplicada en el presente documento, ni haga indefinida o inhabilite cualquier reivindicación a la que se aplique esa definición.

25 Las frases o términos transitorios son los descritos en MPEP 211 1.03. El término transitorio "que comprende" es sinónimo de "que incluye," "que contiene" o "caracterizado por". Sin embargo, a falta de una indicación contraria, la descripción de un proceso o una composición como "formada esencialmente por" no debe interpretarse como "que comprende", sino que tiene por objeto describir el componente enumerado que incluye materiales que no alteran significativamente la composición o el método al que se aplica el término. Por ejemplo, una materia prima formada esencialmente por un material A puede incluir impurezas presentes normalmente en una muestra producida comercialmente o disponible comercialmente del compuesto o de la composición enumerados. Cuando una reivindicación incluye diferentes características y/o clases de características (por ejemplo un paso de método, características de materia prima y/o características de producto, entre otras posibilidades), los términos transitorios que comprende, formado esencialmente por y formado por, se aplican solo a la clase de característica en la que se utiliza y es posible que se utilicen diferentes términos transitorios o frases con diferentes características dentro de una reivindicación. Por ejemplo, un método puede comprender varios pasos enumerados (y otros pasos no enumerados) pero utilizar una preparación de sistema catalizador formada por pasos específicos y utilizar un sistema catalizador que comprende los componentes enumerados y otros componentes no enumerados. Mientras que las composiciones y los métodos se describen en términos de "formado por" varios componentes o pasos, las composiciones y los métodos también pueden "consistir esencialmente en" o "consistir en varios componentes o pasos".

40 Los términos "un", "una" y "el" tienen por objeto, a menos que se indique específicamente lo contrario o el contexto requiera lo contrario, de incluir alternativas plurales, por ejemplo al menos uno.

"Opcional" u "opcionalmente" significa que el evento o la circunstancia que se describe posteriormente puede producirse o no, y que la descripción incluye casos en los que el evento o la circunstancia se produce y casos en los que no se produce.

45 Los términos "configurado para" o "adaptado para" y el lenguaje similar se utilizan en el presente documento para reflejar que la estructura o el procedimiento particular enumerado se utiliza como se describe o se reivindica que está

diseñado, conformado, dispuesto, construido y/o adaptado para efectuar la función divulgada, como entendería un experto en la materia.

El término "biobasado" o simplemente "bio-" tal como se utiliza en el presente documento significa al menos en su mayor parte (>50 % en peso) que se origina o se produce a partir de un material biológico diferente a un producto petroquímico, como la masa vegetal, incluyendo, entre otros, caña de azúcar, maíz, trigo, yuca, desechos agrícolas, astillas de madera o cualquier componente de los mismos. A modo de ejemplo, cuando se hace referencia a una "composición de MEG biobasada", la intención del solicitante es que esta se refiere a una composición de MEG en la que al menos 50 % en peso (y alternativamente al menos 75 % en peso o al menos 90 % en peso) de etilenglicol en la composición se puede atribuir a la materia prima del material biológico, como la masa vegetal, o a azúcares derivados o aislados a partir de la masa vegetal (incluyendo, entre otros, glucosa, xilosa, sacarosa, fructosa o sus mezclas) utilizados para generar el MEG.

Cuando se describe un rango de mediciones como temperaturas, presiones, relaciones y similares, la intención del solicitante es divulgar cada número individual que tal intervalo podría abarcar razonablemente, por ejemplo cada número individual que tenga al menos una cifra significativa más que en los puntos finales divulgados del intervalo. A modo de ejemplo, cuando se hace referencia a una concentración de alrededor de 1 ppm a alrededor de 20 ppm, la intención del solicitante es que la divulgación de este intervalo también divulgue y sea equivalente a la divulgación de alrededor de 1 ppm, alrededor de 2 ppm, alrededor de 3 ppm, alrededor de 4 ppm, alrededor de 5 ppm, alrededor de 6 ppm, alrededor de 7 ppm, alrededor de 8 ppm, alrededor de 9 ppm, alrededor de 10 ppm, alrededor de 11 ppm, alrededor de 12 ppm, alrededor de 13 ppm, alrededor de 14 ppm, alrededor de 15 ppm, alrededor de 16 ppm, alrededor de 17 ppm, alrededor de 18 ppm, alrededor de 19 ppm y alrededor de 20 ppm. La intención del solicitante es que estos dos métodos de descripción del intervalo sean intercambiables. Además, cuando se divulga o se reivindica un intervalo de valores, el solicitante también tiene por objeto de que la divulgación de un intervalo refleje y sea intercambiable con todos y cada uno de los subintervalos y combinaciones de subintervalos abarcados en el mismo. En consecuencia, los solicitantes se reservan el derecho de exceptuar o excluir cualquier miembro individual de tal grupo, incluyendo cualquier subintervalo o combinación de subintervalo dentro del grupo que puedan reivindicarse según un intervalo o de cualquier manera similar, si por alguna razón los solicitantes eligen reivindicar menos de la medida total de la divulgación, por ejemplo para tener en cuenta una referencia que los solicitantes pueden desconocer en el momento de la presentación de la solicitud.

Los valores o intervalos se pueden expresar en el presente documento como "alrededor de", desde "alrededor de" un valor particular y/o hasta "alrededor" de otro valor particular. Cuando se expresan tales valores o intervalos, otras realizaciones divulgadas incluyen el valor específico enumerado, de un valor particular y/o hasta el otro valor particular. Igualmente, cuando los valores se expresan como aproximaciones, mediante el uso del antecedente "alrededor de" se entenderá que el valor particular forma otra realización. Además se entenderá que hay un número de valores divulgados en el presente documento y que cada valor se divulga también en el presente documento como "alrededor de" ese valor particular además del valor en sí. En algunos aspectos, "alrededor de" se puede utilizar para significar dentro del 10 % del valor enumerado, dentro del 5 % del valor enumerado, dentro del 2 % del valor enumerado o dentro del 1 % del valor enumerado.

Cualquier encabezamiento que se emplee en el presente documento no tiene por objeto ser utilizado para interpretar el alcance de las reivindicaciones o para limitar el alcance del tema que se divulga en el presente documento. Cualquier uso de tiempo pasado para describir un ejemplo que se indicaría de otro modo como constructivo o profético no tiene por objeto reflejar que el ejemplo constructivo o profético se haya llevado a cabo realmente.

Las publicaciones discutidas a lo largo del texto se proporcionan únicamente para su divulgación antes de la fecha de presentación de la presente solicitud. Nada del contenido en el presente documento se debe interpretar como una admisión de que los inventores no tienen derecho a antedatar tal divulgación en virtud de una invención anterior.

Los solicitantes se reservan el derecho de exceptuar cualquier selección, característica, intervalo, elemento o aspecto, por ejemplo para limitar el alcance de cualquier reivindicación para tener en cuenta una divulgación anterior que los solicitantes pueden desconocer.

## REIVINDICACIONES

1. Un método de preparación de una fibra de poliéster biobasada que comprende los pasos de:
  - puesta en contacto de una composición de MEG biobasada con una composición de diácido para formar una composición de poliéster; e hilatura y/o estiramiento de la composición de poliéster resultante para dar una fibra; en donde la composición de MEG biobasada comprende:
    - a) monoetilenglicol (MEG);
    - b) de 1 ppm a 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico; y
    - c) 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la composición de MEG biobasada comprende de 1 a 1000 ppm de 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi] etanol.
3. El método según la reivindicación 1, en donde la composición de MEG biobasada comprende:
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-propanodiol;
  - de 1 a 80 ppm, preferentemente de 30 a 70 ppm de 1,2-butanodiol;
  - de 1 a 500 ppm, preferentemente de 300 a 450 ppm de 1,2-pentanodiol;
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-hexanodiol;
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-ciclopentanodiol; y
  - de 1 a 100 ppm, preferentemente de 60 a 80 ppm de 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.
4. El método según la reivindicación 1, en donde la composición de diácido comprende ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, ácido 2,5-furanodicarboxílico, ácido 2-(2-carboxifenil)benzoico o cualquier combinación de los mismos.
5. Una fibra de poliéster biobasada que comprende el producto de reacción de poliéster de :
  - una composición de MEG biobasada que comprende
    - a) monoetilenglicol (MEG);
    - b) de alrededor de 1 ppm a alrededor de 5000 ppm de al menos un 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>, en donde el 1,2-diol C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub> es lineal, ramificado o cíclico; y
    - c) 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol; y
  - una composición de diácido.
6. La fibra de poliéster biobasada según la reivindicación 5, en donde la composición de MEG biobasada comprende de 1 a 1000 ppm de 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.
7. La fibra de poliéster biobasada según la reivindicación 5, en donde la composición de MEG biobasada comprende:
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-propanodiol;
  - de 1 a 80 ppm, preferentemente de 30 a 70 ppm de 1,2-butanodiol;
  - de 1 a 500 ppm, preferentemente de 300 a 450 ppm de 1,2-pentanodiol;
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-hexanodiol;
  - de 1 a 20 ppm, preferentemente de 5 a 10 ppm de 1,2-ciclopentanodiol; y
  - de 1 a 100 ppm, preferentemente de 60 a 80 ppm de 2-[(5-metiltetrahidro-2-furanil)metoxi]etanol.
8. La fibra de poliéster biobasada según la reivindicación 5, en donde la composición de diácido comprende ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido 2,6-naftalenodicarboxílico, ácido 2-(2-carboxifenil)benzoico o cualquier combinación de los mismos.
9. La fibra de poliéster biobasada según cualquiera de las reivindicaciones 5-8, en donde el producto de reacción de

poliéster tiene una viscosidad a tasa de cizallamiento cero de 890 a 1700 Pa\*s; o en donde la fibra tiene una viscosidad intrínseca de 0,4 a 2,0; o en donde la fibra tiene un Denier por filamento de 0,5 a 40.

10. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 o la fibra de poliéster biobasada según cualquiera de las reivindicaciones 5-11, en donde el poliéster biobasado es PET biobasado.

5 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 o 10 o la fibra de poliéster biobasada según cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en donde la composición de diácido comprende ácido tereftálico.

12. Un material textil que comprende la fibra de poliéster biobasada según cualquiera de las reivindicaciones 5-11, preferentemente en donde el material textil es una alfombra o una tela para prendas de vestir.

10 13. Un material no tejido o una fibra monofilamento que comprende la fibra de poliéster biobasada según cualquiera de las reivindicaciones 5-11.

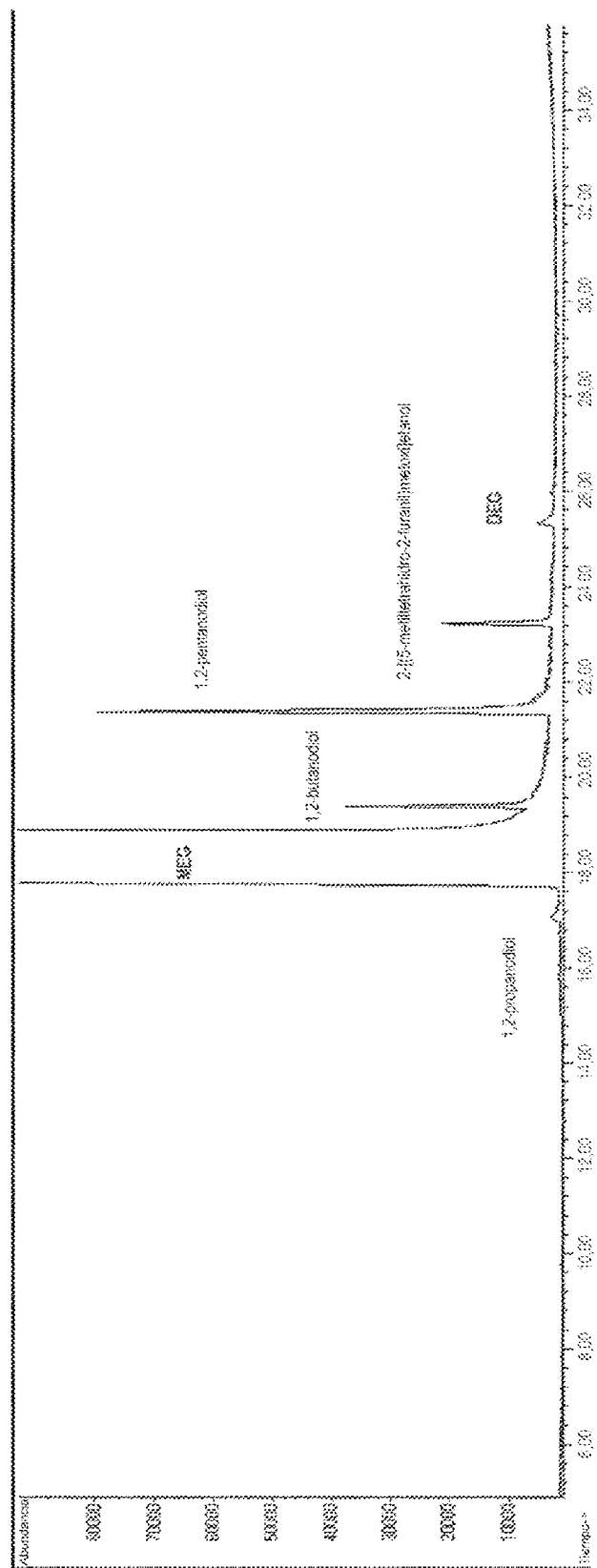


FIG. 1