

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 385**

51 Int. Cl.:

C08G 63/183 (2006.01)

C08L 67/03 (2006.01)

B65D 65/46 (2006.01)

D01F 6/62 (2006.01)

C08L 101/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2010 PCT/US2010/023457**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2010 WO10101698**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2010 E 10749089 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2403894**

54 Título: **Envase de poli(tereftalato de etileno) de base biológica y método para su fabricación**

30 Prioridad:

12.10.2009 US 577480

03.03.2009 WO PCT/US2009/035849

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

14.11.2016

73 Titular/es:

THE COCA-COLA COMPANY (100.0%)

One Coca-Cola Plaza, N.W.

Atlanta, GA 30313, US

72 Inventor/es:

KRIEGEL, ROBERT, M.;

HUANG, XIAOYAN;

SCHULTHEIS, MIKELL y

KOLLS, BROCK, H

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 589 385 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

Envase de poli(tereftalato de etileno) de base biológica y método para su fabricación

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

- 5 Esta invención se refiere a un método de fabricar envases de PET de base biológica y, en particular, a un método de fabricar y envasar un envase de PET de base biológica de reciclaje.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Tal como se utiliza en esta memoria,, el término "PET" se refiere a poli(tereftalato de etileno), sus copoliésteres y combinaciones de los mismos en cualquier forma, incluyendo escamas de PET, gránulos y PET reciclado. La expresión "productos de PET" se refiere a los productos fabricados a partir de PET, incluyendo pero no limitados a resinas, preformas y envases de PET. La expresión "envases de PET", tal como se utiliza en esta memoria, se referirá a todos los envases de PET incluyendo, pero no limitados a los envases de PET utilizados para envasar productos alimenticios, bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, detergentes, cosméticos, productos farmacéuticos y aceites comestibles tales como recipientes de PET (que abarcan botellas) y envases de PET secundarios que habitualmente se utilizan para organizar y asegurar el transporte, visualización y almacenamiento de recipientes de PET, así como para la publicidad del producto que contienen.

- 15 La expresión "de base biológica", tal como se utiliza en esta memoria, indica la inclusión de algún componente que se deriva parcial o totalmente de al menos un material de base biológica. A modo de ejemplo, un "PET de base biológica" sería un PET que comprende al menos un componente que se deriva, total o parcialmente, de al menos un material de base biológica. Las expresiones "materiales de base biológico" y "materiales renovables" se refieren ambas a materiales orgánicos en los que el carbono procede de fuentes biológicas no fósiles.

- 20 El PET es una composición de materias primas ampliamente utilizada para la fabricación de artículos de embalaje, en parte, debido a su excelente combinación de propiedades de claridad, mecánicas y de barrera de gases. Hoy en día, la mayoría de los métodos comerciales producen PET con materias primas derivadas de productos petroquímicos (a las que se alude en lo sucesivo como "PET a base de petróleo"). Por lo tanto, el costo de producción está estrechamente ligado al precio del petróleo. PET a base de petróleo contribuye a las emisiones de efecto invernadero debido a su alto contenido de carbono derivado del petróleo. Además de ello, los productos petroquímicos tardan cientos de miles de años en formarse de forma natural, haciendo que los productos derivados de la petroquímica no sean renovables, lo que significa que no pueden ser re-hechos, re-desarrollados o regenerados a una velocidad equiparable a su consumo.

- 25 Dado que las regulaciones se vuelven más rigurosas en lo que respecta al impacto medioambiental de las actividades industriales y dado que los recursos de petróleo son cada vez más escasos, existe una necesidad creciente de un PET de base biológica que pueda servir como una alternativa a PET basado en el petróleo. Sería deseable, además, que el PET de base biológica tuviera propiedades químicas y físicas y/o estructuras químicas similares al PET basado en el petróleo de modo que la tecnología y las instalaciones actualmente diseñadas para PET basado en el petróleo se puedan aplicar fácilmente a PET de base biológica. Por ejemplo, en algunas aplicaciones, sería deseable que los productos de PET de base biológica pudieran ser procesados a través de instalaciones de fabricación de productos de PET basado en el petróleo existentes y/o fácilmente reciclados a través de los sistemas diseñados para el reciclaje de productos de PET basado en el petróleo.

- 30 Materiales de base biológica también satisfarían la creciente demanda de los consumidores de productos que respeten el medio ambiente. Sería más deseable que los materiales de base biológica no compitan con los alimentos o materiales de calidad alimentaria que potencialmente pueden aumentar los costos de artículos de primera necesidad para los consumidores. Por ejemplo, los materiales de base biológica se pueden obtener de una corriente de residuos agrícolas o alimentarios. Por lo tanto, hay una necesidad de producir PETs derivados de materiales de base biológica que no compitan con los alimentos o materiales de calidad alimentaria.

- 45 Otros objetos, características y ventajas de esta invención serán evidentes a partir la siguiente descripción detallada, dibujos y reivindicaciones.

El documento WO 2009/120427 describe un polímero de PET de base biológica y un método de fabricación del mismo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 es una ilustración de diagrama de flujo de un método de reciclar un recipiente de PET de base biológica.

- 5 La descripción detallada explica las realizaciones de la invención, junto con ventajas y características, a modo de ejemplo con referencia a los dibujos.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

- 10 La presente invención abarca la formación de un PET de base biológica de al menos un material de base biológica. El PET de base biológica se somete a polimerización en estado sólido para formar una resina de PET, la cual se procesa para formar un envase de PET, una preforma de PET, y combinaciones de los mismos. El material de base biológica se selecciona de residuos forestales o residuos agrícolas. La selección de materiales de base biológica puede depender de factores que incluyen, pero no se limitan a, la disponibilidad de suministro, el coste, el tipo de tecnología utilizada y el impacto medioambiental.

- 15 Etapas del método en las realizaciones enumeradas en esta memoria no necesitan efectuarse en el orden de las etapas descritas. Un experto en la técnica sabría qué etapas se pueden realizar simultáneamente o cronológicamente y en lugares iguales o diferentes.

El método de la presente invención abarca un método para producir un PET de base biológica a partir de al menos un material de base biológica, que comprende las siguientes etapas:

- 20 a) formar al menos un componente de PET a partir de al menos un material de base biológica, en el que el al menos un componente de PET se selecciona de un monoetilenglicol ("MEG"), un ácido tereftálico ("TA") y combinaciones de los mismos, en el que el material de base biológica son residuos forestales o residuos agrícolas;
- b) procesar dicho componente de PET de base biológica en un PET de base biológica;
- c) polimerizar en estado sólido el PET de base biológica para formar una resina de PET; y
- 25 d) procesar la resina de PET para formar un producto de PET seleccionado de una preforma de PET, envase de PET y combinaciones de los mismos.

- 30 Más particularmente, el componente de PET puede ser un MEG y se polimeriza en masa fundida con un TA para producir un PET. Alternativamente, el componente de PET puede ser un TA y se polimeriza en estado fundido con un MEG para producir un PET. Sin embargo, de manera más alternativa, el componente de PET puede ser combinaciones de MEG y TA, que pueden polimerizarse en estado fundido para producir un PET. Más particularmente, la etapa de polimerización en estado fundido comprende, además, mezclar el MEG y el TA en una disolución de catalizador, fomentar la esterificación entre el MEG y el TA a presión atmosférica para formar un PET de base biológica, opcionalmente separar las impurezas del PET de base biológica y policondensar el PET de base biológica.

- 35 Más particularmente, el MEG y el TA se pueden producir a partir del material de base biológica utilizando métodos que incluyen pero no se limitan a la pirólisis rápida, hidrólisis ácida, hidrólisis enzimática, degradación microbiana, degradación micológica e hidrogenólisis.

- 40 Alternativamente, el material de base biológica se utiliza para producir un envase de PET, en el que el envase de PET comprende un producto comestible. En otra realización, el material de base biológica se puede utilizar para producir un ingrediente y el producto comestible comprende, además, el ingrediente. En aún otra realización, el ingrediente puede seleccionarse de azúcar, etanol, dióxido de carbono y combinaciones de los mismos.

- 45 La resina de PET producida utilizando el método de la invención puede ser moldeada para formar un recipiente de PET por diversos métodos, incluyendo pero no limitado a fabricar preformas, soplado de recipientes, termoconformación, moldeo por extrusión, moldeo por compresión, moldeo por inyección, moldeo por soplado y extrusión y otros métodos. Un experto en la técnica sería capaz de determinar qué método es más adecuado para cada aplicación teniendo en cuenta factores que incluyen, pero no se limitan al tiempo, el coste, la disponibilidad, la ubicación, el diseño del envase y la función del envase. El recipiente de PET se puede utilizar, pero no se limita a los

productos de envasado de alimentos, bebidas no alcohólicas, bebidas alcohólicas, detergentes, cosméticos, productos farmacéuticos, aceites comestibles y combinaciones de los mismos.

Método de producción de PET de Base biológica: Caña de azúcar

- 5 Hoy en día, un defecto típico de refinación de la caña de azúcar es que después de que la caña de azúcar ha sido refinada en azúcar y melaza, las cáscaras de la caña sobrantes (o a veces llamado bagazos) a menudo se desechan en vertederos o se queman como combustible o se utilizan para la alimentación animal. El bagazo es rico en celulosa, hemicelulosa y lignina, pero no tiene prácticamente valor alimenticio alguno. Encontrar formas alternativas para utilizar el bagazo sobrante para producir un PET de base biológica reduciría los residuos.

Método de Producir PET de Base biológica: Corrientes de Residuos Agrícolas

- 10 Una realización particular incluye un método de producir un PET de base biológica a partir de residuos agrícolas, que comprende las siguientes etapas: a) recoger una corriente de residuos agrícolas; b) refinar la corriente de residuos agrícolas para formar un MEG; y c) polimerizar en estado fundido el MEG con un TA para formar un PET. En una realización más particular, el TA puede ser un TA de base biológica. El método comprende, además, polimerizar en estado sólido el PET para formar una resina de PET y procesar la resina de PET en un producto de PET seleccionado de una preforma de PET, envase de PET y combinaciones de los mismos. Más particularmente, la corriente de residuos agrícolas se puede seleccionar de la cáscara de azúcar, bagazo, rastrojo de maíz, astillas de madera, otras corrientes de desechos agrícolas y productos y combinaciones de los mismos.

Reciclaje de Envases de PET de Base biológica

- 20 Una vez que un envase de PET de base biológica está lleno de un producto, el envase de PET de base biológica puede ser distribuido a un consumidor a través de canales de comercialización y otros medios. Después de que el producto se retira o se consume, el envase de PET de base biológica utilizado se puede recoger en una cadena de suministro de reciclaje. La cadena de suministro de reciclaje puede incluir, pero no se limita, a uno o más de una serie organizada de recogida en el lado de la cuneta, contenedores especiales disponibles para el público en el edificio, en los eventos y en otros lugares, el uso de sitios de recogida designados, y programas de reciclaje municipal. Después de entrar en la cadena de suministro de reciclaje, el envase de PET de base biológica utilizado se puede procesar en un chip de PET. La expresión "chip de PET", tal como se utiliza en esta memoria, se refiere a la resina de PET en forma de chips (o, a veces referido como gránulos) y escamas que están hechas principalmente de envases de PET usados, incluyendo envases de PET usados de base biológica y envases de PET usados basados en el petróleo. Los chips de PET normalmente sólo requieren una limpieza mínima y una re-fundición con el fin de ser utilizados en un nuevo envase de PET.

- El envase de PET de base biológica utilizado también puede ser procesado para formar un MEG reciclado o un TA reciclado por métodos de despolimerización químicos tales como hidrólisis, metanolisis, glucólisis, alcoholisis, aminolisis y combinaciones de los mismos. El chip de PET, el MEG reciclado y/o el TA reciclado pueden procesarse adicionalmente para formar nuevos productos de PET de origen biológico. En virtud de las operaciones de reciclaje industriales disponibles hoy en día, es poco probable que las cadenas de suministro de reciclaje existentes recuperen una cantidad suficiente de envases de PET usados de base biológica para generar todos los nuevos productos de PET de la demanda. Por lo tanto, tendrá que producirse continuamente un nuevo MEG de base biológica y un nuevo TA de base biológica para satisfacer las demandas.

- La Fig. 1 muestra un método de reciclar un envase de PET usado de base biológica 302a, que comprende las etapas de: a) procesar un PET usado de base biológica 302a a través de un centro de procesamiento de PET para producir al menos un material reciclado 304 seleccionado de un chip de PET 306, un MEG reciclado 308, un TA reciclado 310, y combinaciones de los mismos. Alternativamente, el método comprende, además, separar el al menos un material reciclado 304 en grupos de chips de PET 306, MEG reciclado 308 y TA reciclado 310. En una realización, el material reciclado es un chip de PET 306 y el método comprende, además, dirigir chip de PET a un proceso de moldeo. Alternativamente, el material reciclado es un MEG reciclado 308 o un TA reciclado 310 y el método comprende combinar opcionalmente el MEG reciclado 308 con un nuevo MEG de base biológica 312 para formar un MEG de combinación y combinar el TA reciclado 310 con un nuevo TA de base biológica 314 para formar un TA de combinación. Más particularmente, el método comprende polimerizar el MEG de combinación y el TA de combinación para formar un nuevo PET. Aún más particularmente, el método comprende combinar el MEG reciclado con el nuevo MEG en una proporción específica. Incluso más particularmente, el método comprende combinar el TA

reciclado con el nuevo TA en una proporción específica. Alternativamente, el nuevo PET se puede combinar con el chip de PET 306 para producir un envase de PET 302b.

Por lo tanto, se puede crear un envase de base biológica sostenible utilizando tanto nuevos MEG y TA hechos de materiales recientes de base biológica y MEG y TA reciclados hechos de materiales de base biológica reciclados.

- 5 Las capacidades de la presente invención pueden ser implementadas en software, firmware, hardware o combinaciones de los mismos.

- 10 Como un ejemplo, uno o más aspectos de la presente invención pueden ser incluidos en un artículo de fabricación (p. ej., uno o más productos de programa de ordenador) que tiene, por ejemplo, medios utilizables por ordenador. Los medios han incorporado, por ejemplo, medios de código de programa legibles por el ordenador para proporcionar y facilitar las capacidades de la presente invención. El artículo de fabricación puede ser incluido como una parte de un sistema informático o vendido por separado.

Adicionalmente, se puede proporcionar al menos un dispositivo de almacenamiento de programas legible por una máquina, que incorpora tangiblemente al menos un programa de instrucciones ejecutable por la máquina para realizar las capacidades de la presente invención.

- 15 Aunque se ha descrito la realización preferida de la invención, se entenderá que los expertos en la técnica, tanto ahora como en el futuro, pueden hacer varias mejoras y perfeccionamientos que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un producto de poli(tereftalato de etileno) (PET) de base biológica, que comprende:
 - a) formar al menos un componente de PET a partir de al menos un material de base biológica, en el que el al menos un componente de PET se selecciona de un monoetilenglicol ("MEG"), un ácido tereftálico ("TA") y combinaciones de los mismos, y en el que el material de base biológica son residuos forestales o residuos agrícolas;
 - b) procesar dicho componente de PET de base biológica en un PET de base biológica;
 - c) polimerizar en estado sólido el PET de base biológica para formar una resina de PET; y
 - d) procesar la resina de PET para formar un producto de PET seleccionado de una preforma de PET, envase de PET y combinaciones de los mismos.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de PET es un recipiente o un envase de PET secundario.
3. El método de la reivindicación 2, en el que el producto de PET es un recipiente.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el al menos un componente de PET se produce a partir del material de base biológica utilizando métodos de pirólisis rápida, hidrólisis ácida, hidrólisis enzimática, degradación microbiana, degradación micológica o hidrogenólisis.
5. El método de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un componente de PET es MEG.
6. El método de la reivindicación 1, en el que dicho al menos un componente de PET es MEG y la etapa de procesamiento (b) comprende polimerizar en masa fundida el MEG con TA para formar un PET de base biológica.
7. El método de la reivindicación 1, en el que el producto de PET es una botella.
8. El método de la reivindicación 3, en el que la resina de PET se moldea para formar un recipiente mediante un método seleccionado de fabricación de preformas, soplado de recipientes, termoconformación, moldeo por extrusión, moldeo por compresión, moldeo por inyección y moldeo por soplado y extrusión.

Fig. 1

