

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 419**

51 Int. Cl.:

C11C 3/10	(2006.01)
C07C 51/34	(2006.01)
C07C 29/15	(2006.01)
C11C 3/00	(2006.01)
C07C 67/08	(2006.01)
C07C 69/003	(2006.01)
C11C 3/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.02.2013 PCT/MY2013/000039**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013 WO13129908**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2013 E 13754751 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2820112**

54 Título: **Procedimiento de producción de polioles y usos de los mismos**

30 Prioridad:

28.02.2012 US 201261604303 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2017

73 Titular/es:

**PETROLIAM NASIONAL BERHAD (100.0%)
Tower 1 Petronas Twin Towers
Kuala Lumpur City Centre50088 Kuala Lumpur,
MY**

72 Inventor/es:

**BENECKE, HERMAN, PAUL y
GARBARK, DANIEL, B.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 419 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

Procedimiento de producción de polioles y usos de los mismos

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a procedimientos para la purificación de ésteres alquílicos de ácidos grasos y ésteres de ozono que conducen a poliolésteres purificados.

Antecedentes de la invención

10 Los poliolésteres son muy útiles para la producción de revestimientos y espumas basados en poliuretano, así como para aplicaciones de poliéster. La presente invención proporciona un procedimiento que utiliza recursos renovables, tales como aceites y grasas, ácidos grasos y ésteres alquílicos de ácidos grasos derivados de plantas y animales para producir espumas de poliuretano y lubricantes. Algunos productos químicos derivados de aceites vegetales y grasas animales son oleoquímicos, que pueden tener estructuras similares a los petroquímicos, que son productos químicos derivados del petróleo. A medida que el precio del crudo aumenta, se espera un aumento en la demanda de productos oleoquímicos.

15 Los aceites vegetales y las grasas animales se componen principalmente de triglicéridos que pueden ser fácilmente hidrolizados a sus componentes ácidos grasos y glicerina. Los ácidos grasos obtenidos de cualquiera de las fuentes se componen generalmente de mezclas de ácidos grasos saturados e insaturados y los ácidos grasos obtenidos a partir de aceites vegetales suelen ser más ricos en ácidos grasos insaturados. Los ácidos grasos saturados tienen generalmente puntos de fusión más altos y solubilidades mucho más bajas en una variedad de disolventes y otros componentes que los ácidos grasos insaturados y en algunas aplicaciones se lleva a cabo la eliminación parcial de ácidos grasos saturados. Como se describe en la patente US-2.813.113 y en patentes relacionadas, los ácidos grasos pueden someterse a ozonólisis oxidativa que implica una reacción inicial con ozono para formar ozónidos intermedios, seguido de la oxidación de tales intermedios con oxígeno y un catalizador. Este procedimiento genera mezclas de monoácidos y diácidos que comúnmente se llaman ácidos de ozono. El procedimiento de ozonólisis oxidativa escinde todos los enlaces dobles en ácidos grasos insaturados e introduce la funcionalidad ácido carboxílico en todos los átomos de carbono de doble enlace originales presentes en los ácidos grasos insaturados. De acuerdo con la patente US-2.813.113, la etapa de ozonólisis se debe realizar a temperaturas relativamente bajas y la viscosidad de los ozónidos intermedios se mantiene ventajosamente por debajo de los valores mínimos a bajas temperaturas. Generalmente se usa un disolvente en el procedimiento de ozonólisis oxidativa para ayudar a reducir las viscosidades de la mezcla de reacción. Puesto que las viscosidades de los ácidos grasos insaturados pueden ser menores que la viscosidad del correspondiente ácido graso saturado, la eliminación parcial de los ácidos grasos saturados puede dar como resultado una reducción adicional de la viscosidad de reacción. Además, la eliminación parcial de ácidos grasos saturados, que no experimentan reacción con ozono u oxígeno, antes de la ozonólisis oxidativa, puede aumentar la eficiencia de la mezcla y la reacción de ácidos grasos insaturados con ozono gaseoso y oxígeno durante el procedimiento de ozonólisis oxidativa en dos etapas. La eliminación de ácidos grasos saturados no reactivos antes de la ozonólisis oxidativa también puede reducir el tamaño del reactor requerido para producir una cierta cantidad de producto escindido. Por lo tanto, existe una justificación para la eliminación parcial de ácidos grasos saturados a partir de materias primas de ácidos grasos insaturados antes de someterse a ozonólisis oxidativa.

20 25 30 35 40 45 50 55 Un procedimiento industrial común para purificar ácidos grasos implica la cristalización fraccionada de ácidos grasos saturados a partir de ácidos grasos insaturados a temperaturas relativamente bajas, ya sea sin o con la ayuda de disolventes. Este enfoque se basa en el hecho de que los ácidos grasos saturados tienen generalmente puntos de fusión más altos y solubilidades más bajas en otros componentes que los ácidos grasos insaturados. Cuando no se usan disolventes, primero se calientan las mezclas de ácidos grasos de manera que la muestra es completamente líquida y estas muestras se enfrían lentamente a temperaturas de aproximadamente 1,6 °C, lo que da como resultado una cristalización parcial de ácidos grasos saturados mientras que los ácidos grasos insaturados permanecen principalmente en el estado líquido. Los ácidos grasos saturados solidificados se separan a continuación generalmente mediante filtración, lo que implica la aplicación de presión para exprimir el líquido de la masa sólida. Las desventajas de este enfoque son que la temperatura más baja debe alcanzarse lentamente para obtener un fraccionamiento selectivo eficaz y este procedimiento da como resultado solamente un fraccionamiento parcial de ácidos grasos saturados a partir de ácidos grasos insaturados. La cristalización fraccionada también se ha llevado a cabo disolviendo inicialmente mezclas de ácidos grasos en disolventes tales como metanol o acetona y disminuyendo la temperatura a -15 °C cuando se usa metanol y -50 °C cuando se usa acetona. Una desventaja de este enfoque es que estos disolventes inflamables deben ser recuperados y reciclados para mejorar la economía de este procedimiento. El sebo, una fuente común de ácidos grasos, consiste en aproximadamente el 47 por ciento del ácido graso mono-insaturado ácido oleico. Cuando al sebo se le aplican técnicas de cristalización basadas en disolvente, el producto recuperado del disolvente contiene un 70-80 por ciento de ácido oleico.

60 El procedimiento convencional de fraccionamiento de ácidos grasos por cristalización se muestra en la Figura 1. La Figura 1 también muestra la ozonólisis oxidativa de los ácidos grasos fraccionados para formar una mezcla de ácidos de ozono que después se convierten en el producto poliolésteres. Otra razón para eliminar los ácidos grasos saturados de las mezclas de ácidos grasos saturados e insaturados es el mayor rendimiento de los poliolésteres que

contienen cantidades reducidas de ácidos grasos saturados.

El documento WO2007/027223 divulga un procedimiento para producir un éster haciendo reaccionar un aceite biobásico o un derivado del mismo con ozono y alcohol en exceso para producir productos intermedios que después se refluyen o reaccionan adicionalmente para dar ésteres en sitios de doble enlace, estando substancialmente todos los ácidos grasos transesterificados.

Sumario de la invención

En la presente invención, un poliol o un material base lubricante derivado está comprendido por poliolésteres formados a partir del producto de reacción de ésteres de ozono y poliol primario en exceso. Los ésteres alquílicos de ácidos grasos intermedios o ésteres de ozono tienen un contenido reducido de ácidos grasos saturados debido a etapas de pretratamiento que eliminan parcialmente ácidos grasos saturados o productos saturados por el procedimiento de destilación fraccionada, lo que mejora la viscosidad de los ésteres de ozono y también mejora el rendimiento de los poliolésteres resultantes y del material de base lubricante derivado.

El enfoque y la metodología de la presente invención es usar la destilación fraccionada de materia prima apropiada para proporcionar enfoques más eficaces y versátiles a los ácidos grasos fraccionados que los enfoques de cristalización utilizados actualmente. De acuerdo con esta invención, la destilación fraccionada se aplica a ésteres alquílicos de ácidos grasos que se obtienen por hidrólisis de diversas materias primas de triglicéridos, incluyendo aceite de palma, oleínas y destilado de ácido graso de palma (PFAD), etc., para producir ácidos grasos. Los ácidos grasos se esterifican a continuación con monoalcoholes (por ejemplo, 1-butanol) para producir ésteres alquílicos de ácidos grasos. Como alternativa, los triglicéridos, tales como aceite de palma, oleína, etc. pueden ser transesterificados directamente con monoalcoholes para producir ésteres alquílicos de ácidos grasos. Además, la presente invención permite el uso de una amplia gama de materias primas basadas en la palma, incluyendo destilados de palma (por ej., PFAD y PKFAD), que se consideran subproductos y materiales de bajo valor derivados de las actividades de elaboración de molinos de aceite de palma. Se cree que la destilación fraccionada de estos ésteres alquílicos de ácidos grasos es apreciablemente más económica y más eficaz que los procedimientos de cristalización utilizados actualmente. La destilación fraccionada reduce el nivel de ésteres alquílicos de ácidos grasos saturados (ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico) y por lo tanto mantiene el nivel de fluidez deseado (baja viscosidad), que es crítico para la etapa del procedimiento de ozonólisis oxidativa. Debido a las viscosidades significativamente disminuidas de los ésteres frente a las viscosidades de los ácidos correspondientes, puede no ser necesario el uso de disolvente adicional durante la ozonólisis oxidativa.

Otro enfoque de esta invención implica la formación de ésteres alquílicos de ácidos grasos de las mismas fuentes enumeradas anteriormente, pero estos ésteres alquílicos de ácidos grasos se utilizan directamente en el procedimiento de ozonólisis oxidativa para producir ésteres de ozono sin fraccionamiento. De nuevo debido a las bajas viscosidades de los ésteres frente a los correspondientes ácidos carboxílicos, puede no ser necesario el uso de disolvente adicional durante la ozonólisis oxidativa. En este enfoque, la mezcla de ésteres de ozono se destila fraccionadamente y se espera que esta destilación sea efectiva ya que los ésteres alquílicos de ácidos grasos saturados (principalmente ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico) no sufrirán escisión con ozono mientras que los ésteres alquílicos de ácidos grasos insaturados se someterán a la escisión en productos más pequeños. El modelo de destilación fraccionada por ChemCad indica la viabilidad de la separación de estos componentes más pequeños a partir de ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico.

Otro objeto de la presente invención es producir poliolésteres para su uso en espumas rígidas y flexibles de poliuretano y como intermedio para la producción de material base para aplicaciones de lubricante.

Breve descripción de los dibujos

Las figuras adjuntas, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran aspectos de la invención y, junto con una descripción general de la invención dada anteriormente, y la descripción detallada que se da a continuación, sirven para explicar la invención.

La Figura 1 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra el procedimiento convencional de producir poliolésteres por ozonólisis de una mezcla de ácidos de ozono. Los ácidos grasos se fraccionan por cristalización, seguido de ozonólisis oxidativa para producir ácidos de ozono que se esterifican con polioles primarios para formar el producto poliolésteres.

La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra el procedimiento general de producción de poliolésteres por fraccionamiento de ésteres alquílicos de ácidos grasos por destilación para reducir el nivel de saturación en la mezcla de ésteres. Los ésteres alquílicos de ácidos grasos fraccionados se someten a ozonólisis oxidativa para formar una mezcla de ésteres de ozono. La mezcla de ésteres de ozono se esterifica y se transesterifica simultáneamente a continuación con un poliol primario (por ejemplo, glicerina) para formar un polioléster.

La Figura 3 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra el procedimiento general de producción de poliolésteres por ozonólisis de ésteres alquílicos de ácidos grasos para formar una mezcla de ésteres de ozono. La mezcla de ésteres de ozono se fracciona a continuación por destilación para reducir el nivel de saturación en

la mezcla de ésteres. La mezcla fraccionada de ésteres de ozono se esterifica y transesterifica simultáneamente a continuación con un poliol primario para formar el polioléster.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la preparación de polioles. Un aspecto de la presente invención se refiere a las etapas de pretratamiento o de procedimiento realizadas en la materia prima que permite utilizar una amplia gama de materias primas para producir poliolésteres.

10 Tales etapas de tratamiento se refieren a la hidrólisis de una materia prima basada en triglicéridos para producir los ácidos grasos y seguida de esterificación con un monoalcohol para producir un éster alquílico de ácido graso, que es la molécula estructural principal que se usa para producir ésteres de ozono mediante la ozonolisis oxidativa. En otra alternativa, la materia prima basada en triglicéridos, tal como aceite de palma y oleína, puede ser transesterificada con un monoalcohol para producir un éster alquílico de ácido graso.

15 Los ésteres alquílicos de ácidos grasos resultantes pueden someterse a fraccionamiento por destilación para producir ésteres alquílicos de ácidos grasos fraccionados. Este enfoque reduce el nivel de saturación en los ésteres alquílicos de ácidos grasos, específicamente el nivel de ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico. Esto corresponde a la reducción de las viscosidades de los ésteres alquílicos de ácidos grasos, que es esencial para la reacción de ozonolisis oxidativa. Debido a las menores viscosidades de los ésteres en comparación con las viscosidades de los ácidos correspondientes, puede no ser necesario el uso de un disolvente adicional durante la ozonolisis oxidativa. Como alternativa, cuando se usan estos ésteres, puede requerirse menos disolvente adicional.

20 En otro enfoque, los ésteres alquílicos de ácidos grasos se utilizan directamente en el procedimiento de ozonolisis oxidativa para producir una mezcla de ésteres de ozono. La mezcla de ésteres de ozono se fracciona por destilación para producir una mezcla fraccionada donde la fracción saturada correspondiente a los ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico se separa parcialmente. Los ésteres de ozono resultantes producen poliolésteres de mayor rendimiento, especialmente en aplicaciones de lubricantes en comparación con los ésteres de ozono preparados a partir de ácidos no fraccionados.

25 La viabilidad del fraccionamiento por destilación se predice por las simulaciones de ChemCad.

30 Aunque se pueden utilizar diversos grados de aceite de palma y oleína de palma para producir los poliolésteres, la presente invención permite utilizar la composición completa de materiales de bajo valor derivados de las actividades de procesamiento de molinos de aceite de palma, tales como destilado de ácido graso de palma (PFAD) y destilado de ácido graso de semilla de palma (PKFAD). Esto ilustra las ventajas de realizar los procedimientos de tratamiento para utilizar una gama más amplia de materia prima.

35 Otra ventaja de la presente invención se refiere al procedimiento de ozonolisis oxidativa, donde los átomos de carbono de todos los dobles enlaces disponibles en la estructura molecular del éster alquílico de ácidos grasos insaturados se convierten en grupos de ácido carboxílico manteniendo la funcionalidad del éster alquílico de ácido graso en la posición terminal de estos materiales de partida. Esta mezcla se conoce como ésteres de ozono. En la presente invención, la funcionalidad ácida en los ésteres de ozono está esterificada con polioles primarios y la funcionalidad éster se transesterifica simultáneamente con polioles primarios en una etapa para formar poliolésteres de producto. La presente invención solo requiere un mol de ozono por mol de doble enlace. La ozonolisis oxidativa de los ésteres alquílicos de ácidos grasos escinde el doble enlace de los ésteres alquílicos de ácidos grasos y produce una mezcla de ésteres de ozono. Por ejemplo, un éster alquílico del ácido oleico se convertirá en el semiéster (hemiéster) de ésteres de ácido azelaico y de ácido pelargónico, mientras que los ésteres linoleicos y linolénicos menos abundantes encontrados en cualquier material a base de palma se convertirán en el hemiéster del ácido azelaico y del ácido hexanoico y el hemiéster del ácido azelaico y del ácido propiónico, respectivamente, y cantidades menores de otros ácidos. Todas estas conversiones producirán una mezcla de ésteres de ozono que no contienen enlaces dobles, lo que puede ser un punto de ataque para que se produzca una oxidación adicional. La falta de dobles enlaces es ventajosa en aplicaciones de lubricantes, específicamente para una mayor estabilidad oxidativa.

50 La Figura 1 muestra el procedimiento convencional de producir un polioléster como se realiza comúnmente en las industrias oleoquímicas. La Figura 1 muestra un diagrama de bloques simplificado que ilustra el procedimiento convencional de producir un polioléster mediante ozonolisis oxidativa de ácidos grasos fraccionados. La mezcla de ácidos de ozono formada a través de esta ozonolisis se esterifica a continuación con un exceso de poliol primario, tal como glicerina para producir un polioléster. La materia prima utilizada es generalmente una fuente de triglicéridos y más específicamente aceite de palma u oleína. Después de la hidrólisis del aceite de palma o de la oleína, los ácidos grasos se fraccionan después por cristalización para formar una mezcla de ácidos grasos (que contienen una mayor concentración de ácido oleico).

55 El ozono se hace reaccionar a continuación con esta mezcla de ácidos grasos hasta que reaccionan todos los enlaces dobles para producir una mezcla de ácidos de ozono rociados en el reactor hasta que se alcanza una ruptura (en el momento en que se detecta ozono escapando del recipiente de reacción. El ácido nonanoico (ácido pelargónico), que es un producto de la ozonolisis oxidativa, se usa generalmente como un diluyente durante la

ozonolisis para reducir la viscosidad de las mezclas de reactivos.

La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques simplificado que representa las etapas del procedimiento adoptadas por la presente invención para producir un polioléster mediante ozonolisis oxidativa de los ésteres alquílicos de ácidos grasos fraccionados. De nuevo, la materia prima típica, tal como aceite de palma, oleína o destilados de ácido graso de palma (PFAD) cuando se someten a hidrólisis proporcionan una fuente de ácidos grasos. Generalmente, la materia prima se hidroliza para generar ácidos grasos. Los ácidos grasos se someten entonces a esterificación con monoalcoholes para producir ésteres alquílicos de ácidos grasos. El monoalcohol puede seleccionarse entre etanol, metanol, 1-butanol o sus isómeros, 1-propanol o sus isómeros, 1-pentanol o sus isómeros o 1-hexanol y sus isómeros. En otra alternativa, los ésteres alquílicos de ácidos grasos pueden producirse a partir de la reacción de transesterificación entre triglicéridos y monoalcohol.

Los ésteres alquílicos de ácidos grasos se someten a continuación a un fraccionamiento por destilación donde la mayor parte de los ésteres saturados, tales como ésteres palmíticos y esteáricos, se retirarán o se retirarán parcialmente de la mezcla. Después de esto, los ésteres alquílicos de ácidos grasos fraccionados se someten a ozonolisis oxidativa donde se descomponen todos los dobles enlaces disponibles en los ácidos insaturados para producir mezclas de ésteres de ozono que contienen mezclas de hemiésteres de ácido azelaico y monoácidos C₃-C₉ y pequeñas cantidades de otros monoácidos. Teóricamente, la ozonolisis oxidativa ocurriría a temperaturas cercanas a la ambiente usando ácido nonanoico como disolvente de reacción para producir ozónidos intermedios. Los ozónidos se bombean en una unidad oxidante secundaria que funciona a aproximadamente 100 °C, donde se hace pasar oxígeno para generar una mezcla de ésteres de ozono. Específicamente, la mezcla de ésteres de ozono incluye un hemiéster azelaico; monoácidos C₃, C₆ y C₉ y ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico.

Posteriormente, la mezcla de ésteres de ozono se esterifica y transesterifica simultáneamente con polioles primarios para formar poliolésteres. El poliol primario puede seleccionarse entre glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, etilenglicol, glucitol, fructosa, glucosa, sacarosa, aldosas, cetosas, alditoles, disacáridos o combinaciones de los mismos. Las reacciones de esterificación y transesterificación se llevan a cabo sin disolventes y se realizan por destilación del agua y del monoalcohol producidos por esterificación y transesterificación de la mezcla de reacción, respectivamente, utilizando presión reducida, un burbujeo de gas inerte o una combinación de los mismos mientras se usa un catalizador de esterificación/transesterificación. Los catalizadores de esterificación y transesterificación son sólidos y se seleccionan entre óxido de estaño y oxalato de estaño. Se separan de la mezcla de reacción por filtración. El monoalcohol se elimina durante esta etapa y se recicla para su uso continuo. El uso de una mezcla de ésteres de ozono proporciona ventajas de propiedad y también elimina la necesidad de fraccionar los diversos ésteres de ozono entre sí antes de la esterificación y transesterificación simultáneas. Sin embargo, si se desea un contenido aún más reducido de ácido saturado (por ejemplo, ácido palmítico y ácido esteárico) en los ésteres de ozono, la mezcla de ésteres de ozono puede fraccionarse después de la ozonolisis oxidativa, como se muestra en la Fig. 3.

La Figura 3 muestra que la etapa de fraccionamiento por destilación se produce después de la ozonolisis oxidativa de los ésteres alquílicos de ácidos grasos. Como resultado, la mezcla fraccionada de ésteres de ozono tiene una cantidad mucho menor de ésteres alquílicos de ácidos grasos saturados, especialmente ésteres de los ácidos palmítico y esteárico.

Los ésteres alquílicos de ácidos grasos (producidos a partir de la reacción entre ácidos grasos y un monoalcohol, por ejemplo, butanol) se someten a ozonolisis oxidativa donde a través de esta etapa del procedimiento se produce mezcla de ésteres de ozono. A continuación, la fracción saturada de los ésteres de ozono se fracciona (se elimina parcialmente) por destilación para reducir el nivel de saturación de los ésteres de ozono (disminución del nivel de ésteres alquílicos de los ácidos palmítico y esteárico). De forma similar, los ésteres de ozono resultantes se esterifican y transesterifican simultáneamente con un poliol primario (p.ej., glicerina, trimetilolpropano, etc.) para producir los poliolésteres deseados.

Además, la presente invención proporciona también al menos un polioléster obtenido u obtenible a partir del procedimiento de acuerdo con cualquier aspecto de la invención.

La presente invención se refiere también a un artículo de fabricación que incluye el polioléster de acuerdo con la presente invención. El artículo de fabricación puede utilizarse, pero sin limitación, en aplicaciones basadas en poliuretano, aplicaciones de poliéster y lubricantes.

La presente invención también se refiere a un revestimiento o espuma que incluye el polioléster de acuerdo con la invención. Por ejemplo, el revestimiento o espuma puede incluir un revestimiento o espuma de poliuretano producido a partir del polioléster de acuerdo con la invención.

Las referencias bibliográficas citadas en la presente memoria descriptiva se incluyen por conveniencia en forma de una lista de referencias y se añaden al final de los ejemplos.

Referencias

1. Documento de patente WO2007027223

2. Documento de patente US 2.813.113

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de producción de un producto polioléster, que comprende:
 - 5 hidrolizar al menos un triglicérido para producir al menos un ácido graso;
 - esterificar el o los ácidos grasos con al menos un monoalcohol para formar al menos un éster alquílico de ácido graso;
 - realizar un fraccionamiento por destilación del al menos un éster alquílico de ácido graso para eliminar parcialmente los productos saturados del al menos un éster alquílico de ácido graso;
 - 10 someter el al menos un éster alquílico de ácido graso fraccionado a ozonólisis para producir una mezcla de ésteres de ozono; y
 - esterificar y transesterificar simultáneamente la mezcla de ésteres de ozono con un poliol primario para producir un producto polioléster.

2. Un procedimiento de producción de un producto polioléster, que comprende:
 - 15 hidrolizar al menos un triglicérido para producir al menos un ácido graso;
 - esterificar el o los ácidos grasos con al menos un monoalcohol para formar al menos un éster alquílico de ácido graso;
 - someter el al menos un éster alquílico de ácido graso a ozonólisis para producir una mezcla de ésteres de ozono;
 - realizar el fraccionamiento por destilación de la mezcla de ésteres de ozono para eliminar parcialmente los productos saturados de la mezcla de ésteres de ozono; y
 - 20 esterificar y transesterificar simultáneamente la mezcla de ésteres de ozono fraccionados con un poliol primario para producir un producto polioléster.

3. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un monoalcohol comprende metanol, etanol, 1-propanol y sus isómeros, 1-butanol o sus isómeros, 1-pentanol o sus isómeros y 1-hexanol o sus isómeros.

4. El procedimiento según la reivindicación 3, en el que el al menos un monoalcohol es metanol, 1-butanol o 1-hexanol.

5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el triglicérido comprende un aceite vegetal y/o grasa animal.

6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que el aceite vegetal se selecciona de soja, cártamo, semilla de lino, maíz, girasol, aceituna, canola, sésamo, semilla de algodón, mostaza, camelina, jatropha, cacahuete, coco, colza, sebo chino, tung, ricino, algas, germen de trigo, soja, cáñamo y aceite de palma.

7. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que la grasa animal se selecciona de aceite de pescado, manteca de cerdo, grasa de pato, mantequilla, sebo de vaca o de cerdo y una mezcla de los mismos.

8. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que los productos saturados comprenden ésteres del ácido palmítico y esteárico.

9. El procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el triglicérido se selecciona de aceite de palma, oleína, destilado de ácido graso de palma (PFAD) o destilado de ácido graso de semilla de palma (PKFAD).

10. El procedimiento según la reivindicación 9, comprendiendo además el procedimiento:
 - transesterificar el triglicérido con un monoalcohol para producir el al menos un éster alquílico de ácido graso, siendo el triglicérido aceite de palma u oleína.

11. El procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el poliol primario se selecciona de glicerina, trimetilolpropano, pentaeritritol, 1,2-propilenglicol, 1,3-propilenglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, etilenglicol, glucitol fructosa, glucosa, sacarosa, aldosas, cetosas, alditoles, disacáridos o combinaciones de los mismos.

TÉCNICA ANTERIOR



Figura 1

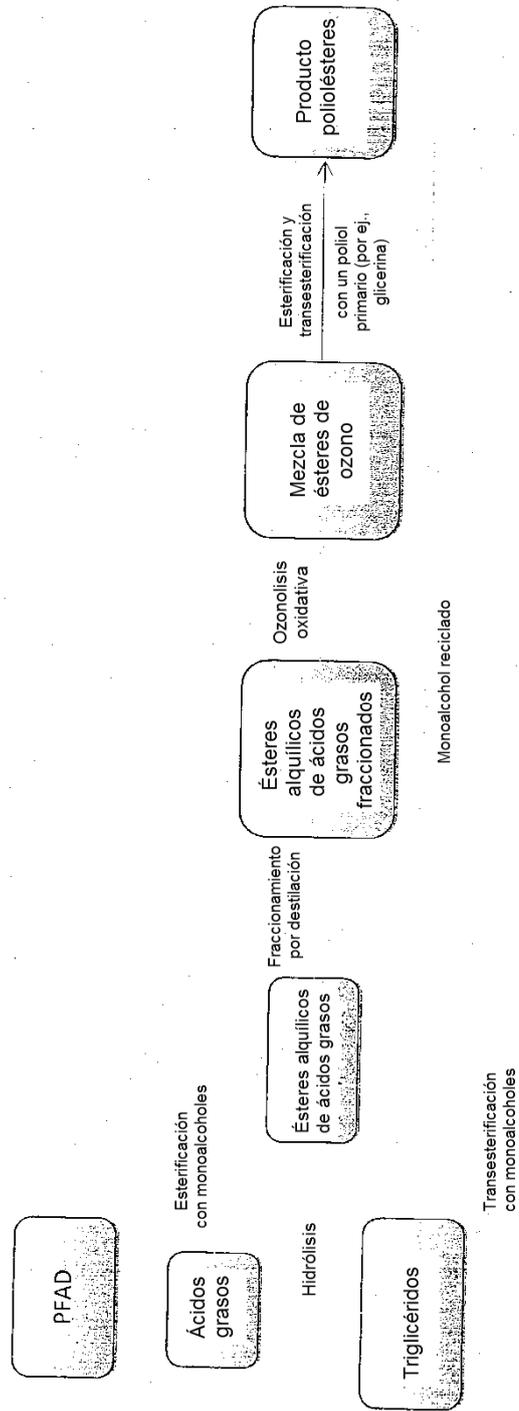


Figura 2

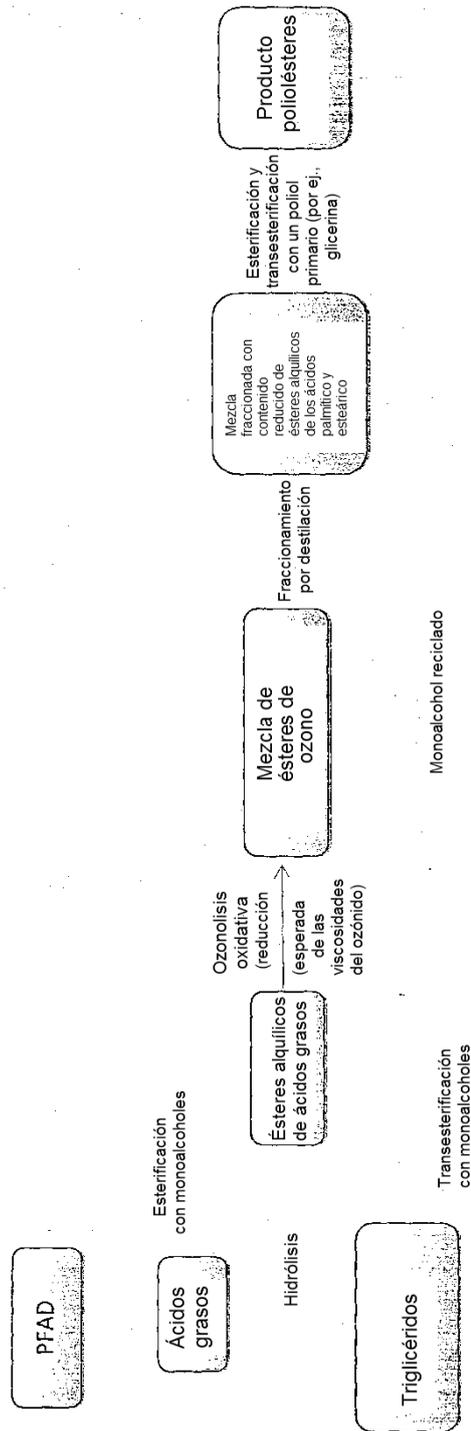


Figura 3