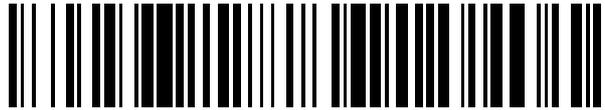


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 661**

51 Int. Cl.:

C08K 5/14 (2006.01)

C08J 3/22 (2006.01)

C08J 9/40 (2006.01)

C08L 23/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2013 PCT/EP2013/075191**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14086692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2013 E 13798671 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2928950**

54 Título: **Mezcla madre que comprende un peróxido cíclico de cetona**

30 Prioridad:

05.12.2012 US 201261733556 P
03.01.2013 EP 13150128

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2019

73 Titular/es:

AKZO NOBEL CHEMICALS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
Velperweg 76
6824 BM Arnhem, NL

72 Inventor/es:

IACOBUCCI, PAUL ALBERT;
FRIJLINK, WILHELM KLAAS y
FISCHER, BART

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

Observaciones:

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

ES 2 704 661 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

Mezcla madre que comprende un peróxido cíclico de cetona

La presente solicitud se refiere a una mezcla madre que comprende peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero. También se refiere a un procedimiento para preparar esta mezcla madre y al uso de esta mezcla madre para la modificación de polímeros.

Las mezclas madres son concentrados de aditivos, en este caso peróxidos orgánicos, que se pueden utilizar en el tratamiento de polímeros, en particular polímeros olefínicos. Se pueden emplear mezclas madres para añadir peróxidos orgánicos al polímero a tratar, con el fin de mejorar la dispersión del peróxido en dicho polímero y mejorar la facilidad de adición dosificada, especialmente cuando el usuario no tiene la capacidad de manejar peróxidos orgánicos en forma líquida.

Las mezclas madres se obtienen generalmente dispersando altas concentraciones de los peróxidos en materiales que son compatibles con el polímero a procesar. Para obtener la mejor economía de uso, los concentrados deben contener cantidades utilizables de hasta, e inclusive, la mayor cantidad posible de peróxido, y al mismo tiempo permitir alcanzar una dispersión eficaz del peróxido cuando se diluyen dichas mezclas madres en el polímero a tratar.

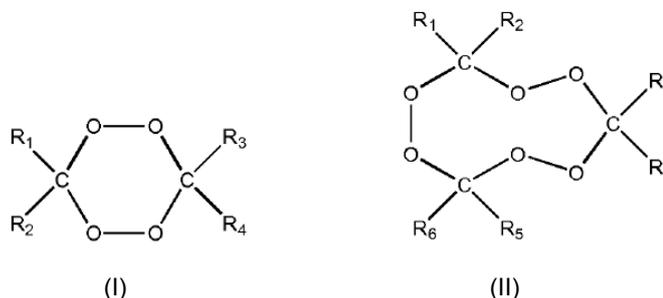
En los documentos WO 98/33770 y US 6.358.435 se describen formulaciones líquidas de peróxido cíclico de cetona en disolventes orgánicos. Sin embargo, estas formulaciones líquidas afectan a la seguridad y resultan peligrosas cuando se almacenan a 0 °C o una temperatura inferior, debido a la formación de cristales que son sensibles a la explosión.

Una solución a este problema de seguridad la ha proporcionado el documento WO 2004/052877, al añadir a la formulación líquida cera de parafina que actúa como compuesto co-cristalizante, solidificándose en dicha formulación de peróxido cíclico de cetona a una temperatura superior a la temperatura de cristalización del peróxido cíclico de cetona.

Se ha encontrado ahora, sorprendentemente, que se pueden preparar mezclas madres de peróxidos cíclicos de cetona dímeros y/o trímeros en ausencia de tal agente co-cristalizante, sin afectar a la seguridad incluso a bajas temperaturas y altas concentraciones de peróxido. Así, no es necesaria la adición de un agente co-cristalizante cuando se dispersa el peróxido cíclico de cetona en una matriz polimérica.

Por tanto, la invención se refiere a una mezcla madre que comprende peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero dispersado en una matriz polimérica con una porosidad, expresada como porcentaje de huecos en el volumen de la matriz, de 0,1-80% en volumen, donde dicha mezcla madre comprende, por 100 g de matriz polimérica, 1-30 g de peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero y menos de 0,20 g de hidrocarburos saturados con 17-51 átomos de carbono.

Típicamente, los peróxidos de cetona cíclicos dímeros y trímeros que se pueden formular según la presente invención están representados por las fórmulas I-II:



donde R¹-R⁶ se seleccionan, de manera independiente, del grupo consistente en hidrógeno, alquilo C₁-C₂₀, cicloalquilo C₃-C₂₀, arilo C₆-C₂₀, aralquilo C₇-C₂₀ y alcarilo C₇-C₂₀, grupos que pueden incluir restos alquilo lineales o ramificados; y cada uno de R¹-R⁶ puede estar opcionalmente sustituido con uno o más grupos seleccionados de hidroxilo, alcoxi, alquilo lineal o ramificado, arilo, éster, carboxi, nitrilo y amido.

Lo más preferiblemente, el peróxido cíclico de cetona es 3,6,9-trietil-3,6,9-trimetil-1,4,7-triperoxano.

Los peróxidos de cetona cíclicos dímeros y trímeros se pueden producir tal como se describe en el documento WO 96/03397, y se derivan de cetonas C₃-C₁₃, lo más preferiblemente C₃-C₇, lineales, ramificadas o cíclicas. Son ejemplos de cetonas adecuadas la acetona, acetilacetona, metiletilcetona, metilpropilcetona, metilisopropilcetona, metilbutilcetona, metilisobutilcetona, metilamilcetona, metilisoamilcetona, metilhexilcetona, metilheptilcetona, dietilcetona, etilpropilcetona, etilamilcetona, metiloctilcetona, metilnonilcetona, ciclopentanona,

ciclohexanona, 2-metilciclohexanona, 3,3,5-trimetilciclohexanona, y sus mezclas.

5 A los peróxidos de acuerdo con la fórmula I se les denomina dímeros y a los de acuerdo con la fórmula II se les denomina trímeros. Estas estructuras dimeras y trímeras se pueden formar a partir de una cetona única o de una mezcla de cetonas. Preferiblemente, se emplea una única cetona. Típicamente, la mezcla madre según la invención comprende un peróxido cíclico de cetona que tiene una relación trímero/dímero en peso de 60:40 a 99,99:0,01. Preferiblemente, esta relación va de 80:20 a 99,95:0,05, más preferiblemente de 85:15 a 99,9:0,1 y lo más preferiblemente de 93:7 a 99,9:0,1.

La concentración total de peróxido cíclico de cetona dímero y trímero en la matriz polimérica es 1-30 g por 100 g de matriz polimérica, más preferiblemente 2-25 g y lo más preferiblemente 4-18 g.

10 A concentraciones superiores a 30 g, más preferiblemente 25 g y lo más preferiblemente 18 g, por 100 g de matriz polimérica, el peróxido puede resultar expulsado de la matriz durante el almacenamiento y el uso, lo que conlleva riesgos de seguridad.

15 Además, para la modificación de polímeros, por ejemplo polipropileno, generalmente se emplean pequeñas cantidades de peróxido; generalmente por debajo de 1 p. p. c. r. (parte por cien de resina). Para tales aplicaciones se desea una mezcla madre que contenga no más de 30 g, más preferiblemente no más de 25 g y lo más preferiblemente no más de 18 g, por 100 g de matriz polimérica, con vistas a una adición dosificada precisa y una adecuada incorporación en la resina.

La matriz polimérica puede estar constituida por diversos polímeros, tales como biopolímeros, poliolefinas, poliésteres sintéticos, y sus combinaciones. El polímero puede ser un homopolímero o un copolímero.

20 Los biopolímeros son polímeros que existen en un organismo vivo o son producidos por el mismo, o bien se obtienen a partir de monómeros u oligómeros derivados de plantas y/o animales. Son ejemplos de tales biopolímeros el poli(ácido láctico) (PLA), polihidroxialcanoatos (PHA) tales como polihidroxibutirato (PHB), polihidroxivalerato (PHV), polihidroxihexanoato (PHH), polihidroxibutirato-co-hidroxivalerato (PHBV) y polihidroxibutirato-co-hidroxihexanoato (PHBH), y poli(succinatos de butileno) (PBS) tales como poli(succinato de butileno) (PBS) y poli(succinato-co-adipato de butileno) (PBSA).

Son ejemplos de poliolefinas el polietileno, polipropileno, polímero de etileno y acetato de vinilo, y cualquiera de sus mezclas. La poliolefina puede tener calidad de reactor de polimerización o calidad porosa extruida. Una poliolefina preferida es el polipropileno. El término polipropileno se refiere a polímeros que comprenden al menos 50% en moles de unidades de polipropileno.

30 El origen de estos polímeros pueden ser fuentes de hidrocarburos antiguos (fósiles) o bien materiales renovables. Los materiales renovables son materiales, por ejemplo, animales o vegetales, cuyas existencias pueden reconstituirse en un período de tiempo corto a escala humana.

Es necesario, en particular, que estas existencias puedan renovarse a la misma velocidad con la que son consumidas.

35 A diferencia de los materiales procedentes de fuentes fósiles, los materiales renovables contienen ^{14}C .

40 Todas las muestras de carbono extraídas de organismos vivos (animales o vegetales) son de hecho una mezcla de tres isótopos: ^{12}C (que representa aproximadamente el 98,892%), ^{13}C (aproximadamente 1,108%) y ^{14}C (trazas: $1,2 \cdot 10^{-10} \%$). La relación $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ en un tejido vivo es idéntica a la de la atmósfera. En un organismo vivo se mantiene constante la relación $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ debido al metabolismo, ya que el carbono se intercambia continuamente con el ambiente externo. La relación $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ media es igual a $1,2 \cdot 10^{-12}$.

45 ^{12}C es estable, es decir, el número de átomos de ^{12}C en una muestra dada es constante a lo largo del tiempo. ^{14}C es radiactivo, y el número de átomos de ^{14}C en una muestra disminuye a lo largo del tiempo con un período de semidesintegración de 5.730 años. Por consiguiente, la presencia de ^{14}C en un material, en cualquier cantidad, indica que los átomos de C que forman esa molécula proceden de materias primas renovables y no de fuentes de hidrocarburos antiguos.

50 La relación $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ de un material se puede determinar mediante uno de los métodos descritos en la norma ASTM D6866-05 (Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Natural Range Materials Using Radiocarbon and Isotope Ratio Mass Spectrometry Analysis (Métodos estándar de ensayo para determinar el contenido de base biológica de materiales de ámbito natural mediante el empleo de análisis de radiocarbono y espectrometría de masas para relación de isótopos), marzo de 2005), preferiblemente el método B descrito en la misma.

La porosidad de la matriz polimérica, expresada como porcentaje de huecos, es 0,1-80% en volumen, más preferiblemente 5-75% en volumen y lo más preferiblemente 10-60% en volumen. Tales matrices están disponibles comercialmente. Si la porosidad es demasiado alta, la resistencia mecánica de la matriz es generalmente baja

ES 2 704 661 T3

(tendrá una estructura semejante a la espuma o esponjosa) y el peróxido puede ser expulsado fácilmente de los poros por la más leve presión, por ejemplo durante la manipulación o el almacenamiento.

Esta porosidad se determina mediante la absorción de mercurio conforme a la norma ISO 15901-1 (2005).

5 La mezcla madre comprende menos de 0,20 g de hidrocarburos saturados con 17-51 átomos de carbono por 100 g de matriz polimérica, preferiblemente menos de 0,15 g y lo más preferiblemente menos de 0,10 g. En otras palabras: la mezcla madre no contiene cera de parafina o contiene solo una cantidad menor de cera de parafina, es decir, de parafinas que son sólidas a temperatura ambiente. A pesar de esta (casi) ausencia de cera de parafina, la mezcla madre es segura y estable y se puede almacenar a temperaturas por debajo de 0 °C sin que se forme una fase cristalina peligrosa de peróxido cíclico de cetona.

10 La cantidad de dichos hidrocarburos saturados en la mezcla madre se puede determinar extrayendo la mezcla madre con heptano y analizando el extracto mediante cromatografía de gases.

15 La mezcla madre según la presente invención se puede preparar impregnando la matriz polimérica con una formulación que contenga peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero. Esta formulación contiene preferiblemente el peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero en una concentración total de 10-60% en peso, más preferiblemente 20-55% en peso y lo más preferiblemente 30-50% en peso.

La formulación contiene además un disolvente. Los disolventes adecuados incluyen disolventes hidrocarbonados lineales y ramificados, tales como isododecano, tetradecano, tridecano, Isopar® M, Exxsol® D80, Exxsol® D100, Exxsol® D100S, Soltrol® 145, Soltrol® 170, Varsol® 80, Varsol® 110, Shellsol® D100, Shellsol® D70, Halpasol® i 235/265, y sus mezclas. Son agente flegmatizadores particularmente preferidos Isopar® M y Soltrol® 170.

20 Preferiblemente, el disolvente tiene un punto de ebullición de 95% en el intervalo de 200-260 °C, más preferiblemente 225-255 °C, lo más preferiblemente 235-250 °C. El punto de ebullición de 95% es el punto de ebullición (p. eb.) en el cual se ha perdido por ebullición 95% en peso del disolvente o, en el caso de un compuesto disolvente único, por ejemplo el tetradecano, el punto de ebullición de este compuesto. Normalmente, el punto de ebullición de 95% se obtiene empleando métodos analíticos convencionales tales como la norma ASTM-D5399.

25 La impregnación se puede realizar poniendo en contacto con la matriz polimérica la formulación que contiene peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero.

30 Para reducir el riesgo de explosiones de polvo, la impregnación se lleva a cabo preferiblemente bajo una atmósfera inerte (por ejemplo, de nitrógeno). Preferiblemente se añade lentamente el peróxido (la formulación) a la matriz polimérica. Después de la adición del peróxido (la formulación) a la matriz, preferiblemente se mezcla durante, por ejemplo, 10-120 minutos, más preferiblemente 20-90 minutos, la mezcla resultante. Se puede eliminar disolvente por evaporación, si así se desea. Después de la impregnación, y antes o después de la eliminación de disolvente, se puede envejecer la mezcla madre resultante. Este envejecimiento se puede realizar a cualquier temperatura por debajo de la SADT (temperatura de descomposición autoacelerada, por sus siglas en inglés) del peróxido y en cualquier momento dentro del intervalo entre 2 horas y varios días.

35 Se puede impregnar la matriz polimérica con solamente un peróxido cíclico de cetona dímero o trímero, pero también se puede impregnar con dos o más peróxidos cíclicos de cetona dímeros y/o trímeros. Como alternativa, se puede impregnar la matriz polimérica con uno o más peróxidos orgánicos cíclicos dímeros y/o trímeros y uno o más peróxidos o hidroperóxidos adicionales. Estos (hidro)peróxidos adicionales pueden estar incluidos en la formulación que contiene el peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero, pero, como alternativa, se pueden impregnar en un paso separado.

40 Los ejemplos de peróxidos y/o hidroperóxidos adicionales adecuados incluyen peróxido de di(terc.-butilo), peróxido de di(terc.-amilo), 2,5-dimetil-2,5-di(terc.-butilperoxi)hexano, 3,3,5,7,7-pentametil-1,2,4-trioxepano, peroxi-2-ethylhexilcarbonato de terc.-butilo e hidroperóxido de 1,1,3,3-tetrametilbutilo.

45 La mezcla madre según la presente invención puede contener opcionalmente ciertos aditivos siempre que estos aditivos no tengan un efecto adverso significativo sobre la seguridad de la formulación, su aptitud para el transporte y/o su estabilidad durante el almacenamiento. Como ejemplos de tales aditivos se pueden mencionar: antiozonantes, antioxidantes, antidegradantes, estabilizantes UV, coagentes, fungicidas, agentes antiestáticos, pigmentos, colorantes, agentes copulantes, agentes dispersantes, agentes de expansión, lubricantes, aceites de proceso y agentes desmoldantes. Estos aditivos se pueden utilizar en sus cantidades habituales.

50 La presente invención también se refiere al uso de tales mezclas madres en procesos de modificación de polímeros tales como el tratamiento de polipropileno de reología controlada (es decir, degradación de polipropileno).

Ejemplos

Ejemplo 1

Se absorbió en polipropileno con una porosidad de 36% en volumen una formulación de peróxido cíclico de

metiletilcetona (MEK) trímero al 24% en peso en pentano, añadiendo lentamente la formulación a dicho polipropileno mientras se agitaba.

5 Tras agitar durante 25 minutos, se eliminó de la formulación el pentano altamente volátil haciendo pasar aire a través de la muestra, seguido de la aplicación de vacío a la muestra, hasta aproximadamente 10 mbar a temperatura ambiente. Esto dio lugar a una mezcla madre que comprendía 7% en peso de peróxido de MEK trímero en polipropileno.

Repitiendo el procedimiento anterior se obtuvo una mezcla madre que comprendía 13,3% en peso de peróxido de MEK trímero.

10 La porosidad del polipropileno se determinó mediante intrusión de mercurio según la norma ISO 15901-1: *Evaluation of pore size distribution and porosity of solid materials by mercury porosimetry and gas adsorption - Part 1: Mercury porosimetry* (Evaluación de la distribución de tamaños de poro y porosimetría de materiales sólidos mediante porosimetría con mercurio y adsorción de gases - Parte 1: Porosimetría con mercurio). El instrumento utilizado fue un porosímetro Micromeritics Autopore 9505 en el intervalo de presiones desde el vacío hasta 220 MPa. Antes de la medición se secó a vacío el polipropileno, a 35 °C durante 6 horas.

15 Se analizó mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC, por sus siglas en inglés) el comportamiento de cristalización del peróxido en las mezclas madres (recién preparadas y después de almacenadas a -25 °C durante varias semanas). Se colocó en hielo seco, a -80 °C, una cápsula que contenía la mezcla madre, y se trasladó a un horno de DSC previamente enfriado a -25 °C. El traslado se llevó a cabo lo más rápidamente posible, con el fin de evitar el calentamiento, y por tanto la fusión, del peróxido posiblemente solidificado. El primer período de 10-20 minutos a -25 °C en el horno de DSC estaba destinado a evaporar el hielo del exterior de la cápsula de DSC. Después se calentaron las muestras a +35 °C, con una velocidad de calentamiento de 2 °C/minuto.

No se observó cristalización de peróxido con esta prueba en ninguna de las dos mezclas madres, ni siquiera tras 5 semanas de almacenamiento a -25 °C.

25 También se sometieron las mezclas madres al ensayo de Trauzl modificado, conforme a las UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (Recomendaciones de las Naciones Unidas sobre el transporte de mercancías peligrosas). Se pesó en un vial de vidrio una cantidad estandarizada de muestra y se colocó en un bloque de plomo. El bloque de plomo está dotado de un orificio normalizado. Se colocó en el centro de la muestra una cápsula detonadora con 0,6 gramos de alto explosivo, PETN. Los ensayos se llevaron a cabo en un cubículo de hormigón, todo ello mediante control remoto.

30 La expansión del bloque de plomo, después de restar la expansión de una sustancia inerte, es una medida del poder explosivo de la muestra. Las pruebas se llevaron a cabo utilizando 4,5 gramos de muestra.

Se eligió el ensayo de Trauzl modificado para discriminar entre el peróxido cíclico de MEK trímero cristalizado y el disuelto, ya que el peróxido cristalizado muestra propiedades detonantes y ello provocará una elevada expansión del bloque de plomo.

35 El poder explosivo medido con este ensayo fue igual al poder explosivo de una muestra comercial de peróxido cíclico de MEK trímero en Isopar M que contenía cera de parafina (Trigonox® 301).

Este ejemplo muestra que mezclas madres de peróxido cíclico de metiletilcetona trímero exentas de cera, según la presente invención, exhiben características seguras. Estas características son similares a las de soluciones de peróxido cíclico de metiletilcetona trímero que contienen cera, comercialmente disponibles.

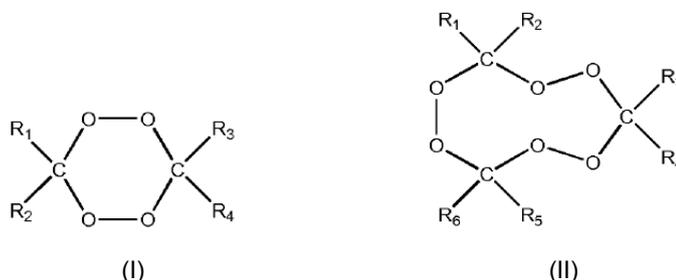
40 Ejemplo 2

Se prepararon mezclas madres de peróxido formulando soluciones de peróxido cíclico de MEK trímero en Isopar M, en el polipropileno utilizado en el Ejemplo 1. Los contenidos finales de peróxido cíclico de MEK trímero (como peróxido puro) fueron 10 y 12% en peso. Se llenaron cilindros de apelmazamiento (de acero inoxidable, 4 cm de diámetro interno y 19 cm de altura) con los diferentes materiales de mezcla madre (aproximadamente 30 g). Se aplicó con un émbolo una carga de 0,23 kg en la parte superior de cada uno, para simular las condiciones de presión si se hubieran envasado 25 kg de producto en una bolsa dentro de una caja de cartón, o se hubieran apilado 4 bolsas una sobre otra en un palé.

50 Se mantuvieron los cilindros de apelmazamiento en un horno de circulación durante 4 semanas a 35 °C. Tras este período se retiraron las cargas y se abrieron con cuidado los cilindros de apelmazamiento para extraer los materiales, con el fin de inspeccionar visualmente si se había producido apelmazamiento. En ninguna de los ensayos se observó apelmazamiento, y los materiales seguían presentando fluencia libre.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Mezcla madre que comprende un peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero dispersado en una matriz polimérica con una porosidad, expresada como porcentaje de huecos en el volumen de la matriz, de 0,1-80% en volumen, determinada mediante absorción de mercurio conforme a la norma ISO 15901-1 (2005), donde dicha mezcla madre comprende, por 100 g de matriz polimérica, 1-30 g de peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero y menos de 0,20 g de hidrocarburos saturados con 17-51 átomos de carbono, donde la cantidad de dichos hidrocarburos saturados en la mezcla madre se puede determinar extrayendo la mezcla madre con heptano y analizando el extracto mediante cromatografía de gases.
- 10 2. Mezcla madre según la reivindicación 1 que comprende, por 100 g de una matriz polimérica, menos de 0,15 g de hidrocarburos saturados con 17-51 átomos de carbono.
3. Mezcla madre según la reivindicación 2 que comprende, por 100 g de una matriz polimérica, menos de 0,10 g de hidrocarburos saturados con 17-51 átomos de carbono.
- 15 4. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, donde el peróxido cíclico de cetona dímero tiene una estructura de acuerdo con la fórmula (I) y el peróxido cíclico de cetona trímero tiene una estructura de acuerdo con la fórmula (II):



- 20 donde R¹-R⁶ se seleccionan, de manera independiente, del grupo consistente en hidrógeno, alquilo C₁-C₂₀, cicloalquilo C₃-C₂₀, arilo C₆-C₂₀, aralquilo C₇-C₂₀ y alcarilo C₇-C₂₀, grupos que pueden incluir restos alquilo lineales o ramificados; y cada uno de R¹-R⁶ puede estar opcionalmente sustituido con uno o más grupos seleccionados de hidroxilo, alcoxi, alquilo lineal o ramificado, arilo, éster, carboxi, nitrilo y amido.
- 25 5. Mezcla madre según la reivindicación 4, donde el peróxido cíclico de cetona es 3,6,9-trietil-3,6,9-trimetil-1,4,7-triperoxonano.
6. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la mezcla madre resultante comprende 4-18 g de peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero por 100 g de matriz polimérica.
7. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la matriz polimérica tiene una porosidad de 10-60% en volumen.
8. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la matriz polimérica consiste en al menos 50% en peso de polipropileno, polietileno, polímero de etileno y acetato de vinilo, o cualquiera de sus mezclas.
- 30 9. Mezcla madre según la reivindicación 8, donde el polímero tiene calidad de reactor de polimerización o calidad porosa extruida.
10. Mezcla madre según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, donde la formulación comprende uno o más peróxidos o hidroperóxidos adicionales.
- 35 11. Procedimiento para preparar una mezcla madre según las reivindicaciones 1-10, que comprende los pasos de
- (i) proporcionar una matriz polimérica con una porosidad, expresada como porcentaje de huecos en el volumen de la matriz, de 0,1-80% en volumen y
- (ii) impregnar dicha matriz polimérica con una formulación que comprende peróxido cíclico de cetona dímero y/o trímero y uno o más disolventes.
- 40 12. Uso de una mezcla madre según las reivindicaciones 1-10 para la modificación de polímeros.
13. Uso según la reivindicación 12, donde la modificación implica el craqueo de homopolímeros de polipropileno y/o copolímeros de propileno y etileno.
14. Uso según la reivindicación 12, donde la modificación implica la introducción de ramificaciones de cadena larga o reticulación, de polietilenos.