

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 947**

51 Int. Cl.:

**C08J 11/04** (2006.01)

**C08J 11/08** (2006.01)

**B29B 17/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.10.2016 PCT/EP2016/074790**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2017 WO17064292**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2016 E 16790288 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3362507**

54 Título: **Método para decolorar material plástico poliolefínico**

30 Prioridad:

**16.10.2015 EP 15190216**

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

**23.07.2020**

73 Titular/es:

**SUEZ GROUPE (100.0%)  
Tour CB21, 16 place de l'Iris  
92040 Paris la Défense Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**WAUTERS, FRANK y  
DE BRUYNE, BRAM**

74 Agente/Representante:

**ILLESCAS TABOADA, Manuel**

ES 2 774 947 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

Método para decolorar material plástico poliolefínico

5 La invención se refiere a un método para decolorar material plástico poliolefínico y al uso de dicho material decolorado.

El polietileno de baja densidad (PEBD) es una poliolefina, que se procesa en grandes cantidades para la fabricación de láminas con fines de envasado. Por ejemplo, envolturas retráctiles, bolsas y similares se fabrican a partir de las láminas. El polietileno de alta densidad (PEAD) se usa en la producción de botellas de plástico, tubos resistentes a la  
10 corrosión, geomembranas y madera plástica. Otra poliolefina, el polipropileno (PP), se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluidos el envasado y el etiquetado, textiles (por ejemplo, cuerdas, ropa interior térmica y alfombras), material de oficina, piezas de plástico y recipientes reutilizables de varios tipos, equipo de laboratorio, altavoces, componentes de automóviles y billetes de polímero.

15 El reciclaje de artículos poliolefínicos coloreados es todavía más importante que antes, ya que el volumen de termoplásticos y plásticos desechados ha proliferado en las últimas décadas. Actualmente hay una gran demanda de materiales cada vez más complejos (compuestos, multicapas, ...) y para reciclar estos plásticos, se necesitan tecnologías nuevas y más complejas.

20 Además, un gránulo de r-PP 100 % reciclado (antes de su composición) se vende a aproximadamente el 70 % del precio de un gránulo de PP virgen de "color natural". Dado que en Europa los recicladores de PP existentes producen alrededor de 1000 kt/año de r-PP, encontrar una manera de decolorar rPP conduciría a un importante valor añadido.

25 Normalmente, para ser reciclado, un material plástico poliolefínico coloreado se lava, muele o granula, y luego se suministra a un reactor de estado sólido en el proceso de convertir el plástico residual en varios artículos.

El reciclaje de material plástico poliolefínico coloreado conduce a gris oscuro o negro, y el principal impedimento de dichos gránulos reciclados actualmente es que deben combinarse con material virgen para poder ser "recolorados" en su próxima vida.

30 Existe actualmente una importante necesidad de eliminar la coloración de muchos tipos de termoplásticos, en particular, de material plástico poliolefínico.

35 Se han realizado varios intentos para eliminar el color del plástico coloreado. La técnica más común es el uso de un disolvente, seguido de la adición de un no disolvente para precipitar el polímero nuevamente después de una separación sólido-líquido. Por ejemplo, el documento FR 2 906 809 divulga un proceso para la purificación de un polímero, en particular, polietileno (PE) o polipropileno (PP), dicho proceso comprende agregar a un medio homogéneo que contiene dicho polímero, un no disolvente de dicho polímero para hacer el medio heterogéneo y recuperar las partículas de polímero de dicho medio heterogéneo.

40 Otros métodos usan aditivos para mejorar las separaciones sólido-líquido después de la solubilización del polímero. Por ejemplo, el documento US 6169121 proporciona un método para reciclar una resina de estireno que incluye eliminar componentes insolubles en una solución, resultante de la disolución de una resina de estireno en un disolvente orgánico, poniendo en contacto un adsorbente con dicha solución, eliminando posteriormente el disolvente orgánico de la solución liberada de los componentes insolubles, tales como humedad, lodo o el colorante, y reciclando la masa resultante como resina de estireno regenerada. Dicho adsorbente puede ser arcilla que puede ser cargada en una columna de malla metálica a través de la cual se pasa la solución. Antes de pasar por la columna, la solución se calienta, preferiblemente a no menos de 40 °C y no más de 100 °C.

50 El documento DE 4009308 reivindica un método para limpiar una solución de polímero, en el que dicha solución se pasa a través de un lecho de arena a presión, o no, quedando las impurezas no solubles retenidas en dicho lecho. Dicho lecho de arena puede contener agentes de coagulación como arcillas. Los polímeros son aquellos que se disuelven sin modificación de los límites químicos, en particular, policarbonatos aromáticos termoplásticos, poliacrilatos o poliestireno.

55 El documento WO03106546 divulga un método para eliminar metales pesados de material plástico, por ejemplo, poliolefinas, en particular, el PE, comprendiendo dicho método disolver el material plástico en un disolvente orgánico, como hexano o Exxol® D-30 de Exxon, para obtener una solución que tenga una concentración de polímero de no más del 20 % en peso y filtrar en caliente dicha solución en un filtro de celulosa con una porosidad entre 1 y 25 micras. Como los metales pesados se usan como pigmentos, el método conduce a un polímero decolorado.

65 El documento EP 0 644 230 divulga un método para reprocesar o recuperar poliolefinas y materiales compuestos que contienen poliolefina, mediante el tratamiento con un disolvente, seleccionado de entre cicloalcanos, n-alcanos, isoalcanos y mezclas de los mismos, en presencia de un tensioactivo. Después de la separación de componentes insolubles, la solución de poliolefina y una solución acuosa de tensioactivo se dispersan entre sí. La dispersión obtenida comprende poliolefina precipitada, una fase acuosa y una fase orgánica, que son separadas, de una manera

conocida per se, para recuperar la poliolefina en forma de granulados. Dicho método conduce a una poliolefina de mayor calidad y, además, el método puede llevarse a cabo de manera más económica y más respetuosa con el medio ambiente.

5 Algunos de estos métodos conocidos no son aplicables a las poliolefinas y, el método conocido para la decoloración de poliolefinas tiene muchos inconvenientes y existe la necesidad de nuevos métodos.

Los inventores han descubierto que, mediante el uso de disolventes específicos, los disolventes isoparafínicos, pueden proporcionar un método que es rápido y conduce a material decolorado con poco disolvente residual. Con dichos disolventes, las cadenas moleculares de las poliolefinas no se destruyen y el material decolorado tiene la misma estructura y las mismas características físicas que uno virgen.

Por tanto, un primer objeto de la presente invención es un método para decolorar un material plástico poliolefínico que comprende las etapas de:

15 a) proporcionar dicho material plástico poliolefínico en forma sólida que comprende al menos un pigmento, o al menos un agente de relleno, o una mezcla de los mismos, infundidos en dicho material, dicho al menos un pigmento, o agente de relleno o mezcla de los mismos, impartiendo color a dicho material plástico poliolefínico;

20 b) el material plástico poliolefínico que va a ser decolorado estando procesado para formar partículas más pequeñas;

c) disolver dicho material plástico poliolefínico en un disolvente isoparafínico, dicho disolvente isoparafínico comprendiendo isoparafinas o mezclas de las mismas, siendo dichas isoparafinas alcanos ramificados de fórmula  $R-CH-(CH_3)_2$ , siendo R una cadena de alquilo que contiene de 10 a 13 átomos de carbono,

25 d) agregar uno o más aditivos seleccionados de entre agentes blanqueadores, auxiliares de filtrado y mezclas de los mismos,

30 e) someter la solución obtenida en la etapa d) a una etapa de separación líquido-sólido en caliente, dicha etapa de separación líquido-sólido en caliente llevándose a cabo a una temperatura entre el punto de ebullición del disolvente a la presión de trabajo y la temperatura a la que se disuelve el polímero; y

35 f) recuperar el polímero de la fase líquida.

De manera ventajosa, el método comprende, además, después de la etapa c, una etapa para recuperar el material plástico poliolefínico decolorado.

40 De acuerdo con la invención, la poliolefina es cualquier clase de polímero producido a partir de una olefina simple, en particular, polipropileno o polietileno. Los términos "poliolefina" o "polímero" son equivalentes de aquí en adelante.

De acuerdo con la invención, los pigmentos comprenden todos los tipos de compuestos utilizados actualmente para dar un color a un material plástico como, por ejemplo, pigmentos orgánicos o inorgánicos.

45 De acuerdo con la presente invención, los disolventes isoparafínicos son hidrocarburos o mezclas de hidrocarburos que pueden ser obtenidas mediante reformación catalítica de bases petroquímicas. El punto de inflamación de estos productos está típicamente en el intervalo de 45 a 65 °C, lo que equivale a un punto de ebullición de entre 160 °C y 220 °C. Los disolventes isoparafínicos están virtualmente libres de compuestos aromáticos, están completamente saturados y son prácticamente inodoros. Dichos disolventes tienen las siguientes ventajas:

- 50
- dado que son disolventes de alto punto de ebullición, la solubilización de los plásticos es más rápida;
  - dado que tienen un bajo poder de solvencia, son más selectivos,
  - dado que tienen baja densidad y alta potencia de reducción de viscosidad, son mejores disolventes para la separación líquido/sólido (L/S) por centrifugación,
  - 55 - tienen una evaporación rápida y bajos valores de calor latente.

Las isoparafinas son alcanos ramificados de fórmula  $R-CH-(CH_3)_2$ , siendo R una cadena de alquilo. Disolventes isoparafínicos de acuerdo con la invención comprenden los compuestos antes mencionados o mezclas de los mismos, siendo R una cadena de alquilo que contiene de 10 a 13 átomos de carbono.

60 De acuerdo con la invención, un disolvente isoparafínico adecuado es una mezcla de hidrocarburos  $C_{10}-C_{13}$  que comprende al menos el 90,0 %, preferentemente al menos el 95,0 % de isoparafinas, preferentemente menos del 5,0 % de naftenos, y también pueden estar presentes trazas de aromáticos (menos del 0,1 %, preferentemente menos del 0,01 %). Dichas mezclas adecuadas están disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo el nombre Isopar®L disponible de Exxon Corporation y similares, es decir, disolventes isoparafínico con un punto de ebullición

65 > 160 °C y un punto de inflamación > 45 °C. Isopar®L tiene un punto de ebullición de entre 185-213 °C y un punto de

inflamación > 61 °C (63 °C).

A menos que se mencione lo contrario, todos los porcentajes en la presente descripción son porcentajes en peso.

5 De acuerdo con la invención, los aditivos son agentes blanqueadores, auxiliares de filtrado o mezclas de los mismos.

10 Pueden ser, por ejemplo, tierras blanqueantes, por ejemplo, las comercializadas con el nombre comercial de Tonsil o Sepigel, auxiliares de filtrado como perlita o tierras de diatomeas, por ejemplo, comercializadas con el nombre comercial Clarcel o Celatom. También pueden ser talco o bentonita. Ejemplos de dichos aditivos se muestran en la Figura 2.

15 Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) como compuesto principal, óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y/u óxido de magnesio (MgO), y opcionalmente, uno o más óxidos seleccionados de entre óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de calcio (CaO), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O) y óxido de potasio (K<sub>2</sub>O). En este caso, "compuesto principal" tiene como significado habitual un compuesto que representa el 50 % o más, en peso, de la composición sólida.

20 Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden del 50,0 al 90,0 % en peso de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 5,0 al 40,0 % de un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados de entre óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y óxido de magnesio (MgO), del 0,0 al 5,0 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,0 al 10,0 % de un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados de entre óxido de calcio (CaO), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O) y óxido de potasio (K<sub>2</sub>O).

25 Una composición sólida de acuerdo con la invención está típicamente en forma de polvo, o en forma de gránulos.

Normalmente, de acuerdo con la invención, el aditivo o la mezcla de aditivos se utiliza a una concentración entre 0,1 y 5,0 % (% en peso) en la fase líquida.

30 En una realización, dichos aditivos son agentes blanqueadores seleccionados de entre las tierras de blanqueo.

Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) como compuesto principal, óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y/u óxido de magnesio (MgO), óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), y opcionalmente, uno o más óxidos seleccionados de óxido de calcio (CaO), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O).

35 Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden del 50,0 al 75,0 % en peso de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 14,0 al 40,0 % de un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados de entre óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y óxido de magnesio (MgO), del 1,0 al 5,0 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,5 al 5,0 % de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), del 0,0 al 2,0 % de un compuesto o mezcla de compuestos seleccionados de entre óxido de calcio (CaO) y óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O).

40 De acuerdo con la invención, un agente blanqueador adecuado es el vendido con el nombre comercial Tonsil®. Puede comprender del 65,0 al 75,0 % en peso de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 14,0 al 16,0 % de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,0 al 2,5 % de óxido de magnesio (MgO), del 2 al 4 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 1,0 al 5,0 % de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), del 0,0 al 1,5 % de óxido de calcio (CaO) y, del 0,0 al 1,0 % de óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O).

45 De acuerdo con la invención, un agente blanqueador adecuado es el vendido con el nombre comercial Sepigel®. Puede comprender del 50,0 al 60,0 % en peso de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 4,0 al 6,0 % de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 20,0 al 35,0 % de óxido de magnesio (MgO), del 1,0 al 2,0 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,5 al 1,5 % de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), del 0,5 al 1,0 % de óxido de calcio (CaO) y, del 0,0 al 0,5 % de óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O).

50 Por ejemplo, se pueden usar los siguientes, Sepigel® A220, Sepigel® D1, Tonsil® 210FF, Tonsil® 210FF Coarse, Tonsil® 217, Tonsil® CO614G y Tonsil® CO 616G.

55 Las tierras de blanqueo son tierras activadas que se obtienen mediante un proceso de activación ácida que les confiere propiedades específicas. Son particularmente ventajosas debido a estas propiedades esenciales (capacidad de adsorción, propiedades ácidas, propiedades catalíticas, capacidad de intercambio iónico y distribución del tamaño de partícula) que las hacen utilizables no solo como adsorbentes sino también como auxiliar de filtrado.

60 En una realización, dichos aditivos son perlitas.

Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) como compuesto principal, óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y, opcionalmente, uno o más óxidos seleccionados de entre óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), óxido de calcio (CaO), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O) y óxido de potasio (K<sub>2</sub>O).

65 Puede comprender del 65,0 al 75,0 % en peso de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 10,0 al 17,0 % de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,0 al 2,0 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 3,0 al 6,0 % de óxido de potasio (K<sub>2</sub>O), del 0,0 al 2,0 % de

óxido de calcio (CaO) y del 2,5 al 4,0% de óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O).

En una realización, dichos aditivos son tierras de diatomeas.

- 5 Dichos aditivos son composiciones sólidas que comprenden óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) como compuesto principal y óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) y óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Óxido de calcio (CaO), óxido de magnesio (MgO), también pueden estar presentes.

- 10 Normalmente, las tierras de diatomeas comprenden del 80,0 a, 90,0 % de óxido de silicio (SiO<sub>2</sub>), del 2,0 al 8,0 % de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), del 0,5 al 2 % de óxido de hierro III (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), entre 0,0 y 2,0 % de óxido de calcio (CaO), y entre 0,0 y 0,5 % de óxido de magnesio (MgO).

- 15 De acuerdo con la invención, el material plástico poliolefínico que va a ser decolorado es molido, triturado, cortado, picado o procesado de otro modo para formar partículas más pequeñas antes de contactar con el disolvente isoparafínico. Puede ser, por ejemplo, en forma de escamas o gránulos.

- 20 En una realización adicional de acuerdo con la invención, durante la etapa c) se añaden a la solución uno o más aditivos seleccionados de los auxiliares de filtrado o mezclas de los mismos antes de procesar la etapa d). Dichos aditivos son bien conocidos por los expertos en la técnica y los aditivos adecuados son, por ejemplo, auxiliares de filtrado para mejorar la filtración; los ejemplos incluyen tierra de diatomeas (por ejemplo, Clarcel®), perlita y auxiliares de filtrado orgánicos (por ejemplo, Arbocel®).

- 25 De acuerdo con la invención, la etapa de separación líquido-sólido en caliente se lleva a cabo por centrifugación o por filtración. La separación sólido-líquido debe hacerse a temperatura elevada para mantener el polímero disuelto en el disolvente, es decir, teniendo una solución homogénea de polímero sin floculación. La temperatura máxima para esta separación líquido-sólido es el punto de ebullición del disolvente a la presión de trabajo y la temperatura mínima es la temperatura a la que se disuelve el polímero. Por debajo de esta temperatura mínima, el polímero flocula/precipita con los materiales inertes (pigmentos, cargas, ...). Mediante el uso de la técnica de separación en caliente (centrifugación/decantación y/o filtración), el polímero disuelto permanece en el filtrado/centrifugado. El experto en la materia puede elegir la temperatura en base en su conocimiento general en vista del disolvente y de la poliolefina utilizada. Cuando la etapa de separación líquido-sólido en caliente se realiza bajo presión, es posible entonces trabajar a una temperatura superior al punto de ebullición.

- 35 Después de la separación en caliente, el residuo sólido húmedo de la centrifugación/filtración se seca al vacío para una máxima recuperación de disolvente. El disolvente recuperado puede reutilizarse en un método de decoloración posterior.

- 40 El polímero se recupera de la fase líquida. Esto se puede realizar de diferentes maneras que pertenecen al conocimiento general del experto en la materia. Las siguientes técnicas son adecuadas: cristalización del polímero en la solución mediante enfriamiento, cristalización del polímero en la solución mediante enfriamiento y agregando un nucleante como polvo de PE o PP, o cristalización del polímero en la solución mediante enfriamiento y agregando un agente capaz de cambiar la polaridad del soluto, en particular, agregando un codisolvente como alcoholes ligeros de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> (por ejemplo, alcohol isopropílico), mezclas de agua y alcoholes ligeros de C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, o ésteres, preferentemente un éster dibásico (por ejemplo, dimetilglutarato, dimetiladipato, dimetilsuccinato o mezclas de los mismos)

- 45 Después de la cristalización, se realiza, a continuación, una separación sólido-líquido con una centrífuga de filtro, después de lo cual la fracción sólida (es decir, el polímero) se seca al vacío para eliminar el disolvente del polímero y recuperar el disolvente (proceso de secado al vacío, evaporador de alta viscosidad). Cuando el secado al vacío se realiza utilizando temperaturas por debajo del punto de fusión de la poliolefina (en la práctica, hasta 250 °C para PP), se libera un polvo de la secadora. Cuando el secado al vacío se realiza utilizando temperaturas superiores al punto de fusión de la poliolefina (en la práctica 180 °C para PP), al final se libera un polímero fundido de la secadora. Esta masa fundida se puede alimentar directamente a una extrusora, conectada a una máquina de granulación, o directamente se puede alimentar a una máquina de granulación.

- 55 La extrusora está equipada preferiblemente con un dispositivo de alto vacío para extraer el disolvente residual de la masa fundida de polímero.

- 60 Otro objeto de la invención es un material plástico de poliolefina decolorado obtenible por el método de acuerdo con la invención, en el que el disolvente residual es inferior al 0,5 %, ventajosamente inferior al 0,1 %.

- El material plástico decolorado según la invención muestra una reducción del pigmento basado en TiO<sub>2</sub> de más del 89 %.

- 65 El material plástico poliolefínico decolorado puede ser usado en las mismas aplicaciones que el virgen, excepto aplicaciones alimentarias. Se puede utilizar, por ejemplo, en textiles (por ejemplo, cuerdas, ropa interior térmica y alfombras), piezas de plástico y recipientes reutilizables de varios tipos, equipos de laboratorios, altavoces,

componentes automotores y billetes de polímero.

5 Por tanto, otro objeto de la invención es un artículo, hecho de un material plástico poliolefínico decolorado obtenible por el método de acuerdo con la invención en el que el disolvente residual es inferior al 0,5 %, ventajosamente inferior al 0,1 %. En una realización, dichos artículos excluyen artículos para aplicaciones alimentarias.

Otras características y ventajas de la invención aparecen a partir de la siguiente descripción de una realización preferida con referencia a los dibujos adjuntos, pero que no es en modo alguno limitante. En estos dibujos:

10 La figura 1 es el esquema básico del proceso aplicado al polipropileno (PP).  
 Etapa 1: La solubilización del plástico es necesaria para liberar las partículas de pigmento sólido de la resina. Se disuelve polipropileno granulado en copos en una relación de 1/10 a 1/15 (partes de PP/partes de disolvente). El disolvente utilizado es la mezcla de hidrocarburos isoparafínicos, C<sub>11</sub>-C<sub>13</sub> (Isopar L típico).  
 15 Se agregan aditivos para mejorar la filtración y/o capacidad y calidad de centrifugación. Aditivos utilizados: Se agrega tierra de blanqueo (Tonsil Optimum 210FF® típico) a la solución líquida en una proporción del 0,1 y 5 % en fase líquida. Se pueden agregar otros auxiliares de filtrado para mejorar la filtración, como tierras de diatomeas (Clarcel DIF\BO®), Celatom®, Celite®, Dicalite®.  
 Tiempo de reacción: 10-30 minutos a una temperatura de entre 70-160 °C,  
 20 Etapa 2: La separación sólido-líquido debe hacerse a temperatura elevada para mantener el polímero disuelto en el disolvente. La temperatura mínima para esta separación sólido-líquido se ajustó a una temperatura a la que no hay floculación del polímero. El polímero disuelto permanece en el filtrado/centrifugado.  
 Etapa 3: Recuperación de PP a partir de la mezcla de disolvente/PP. Esto se puede realizar por cristalización del polímero en la solución mediante enfriamiento; el enfriamiento puede realizarse en presencia de un nucleante (polvo de PP puro preferido) o en presencia de un codisolvente como un éster dibásico.  
 25 Etapa 4: Secado de la fase sólida y eliminación del disolvente residual del polipropileno polimérico a menos del 0,5 %, preferido 0,1 % y obtención de una masa fundida  
 Etapa 5: La masa fundida del secado se alimenta directamente a una máquina de granulación.  
 Las Figuras 2A y 2B proporcionan los aditivos que pueden ser usados de acuerdo con la invención. Para cada aditivo, se indica la referencia del proveedor o el origen y la composición; la cantidad de cada componente se expresa como % en toda la composición seca. Para Tonsil® CO614G y CO 616G, los valores respectivos 3,70 y  
 30 4,80 corresponden a la suma de CaO, MgO, Na<sub>2</sub>O y K<sub>2</sub>O.

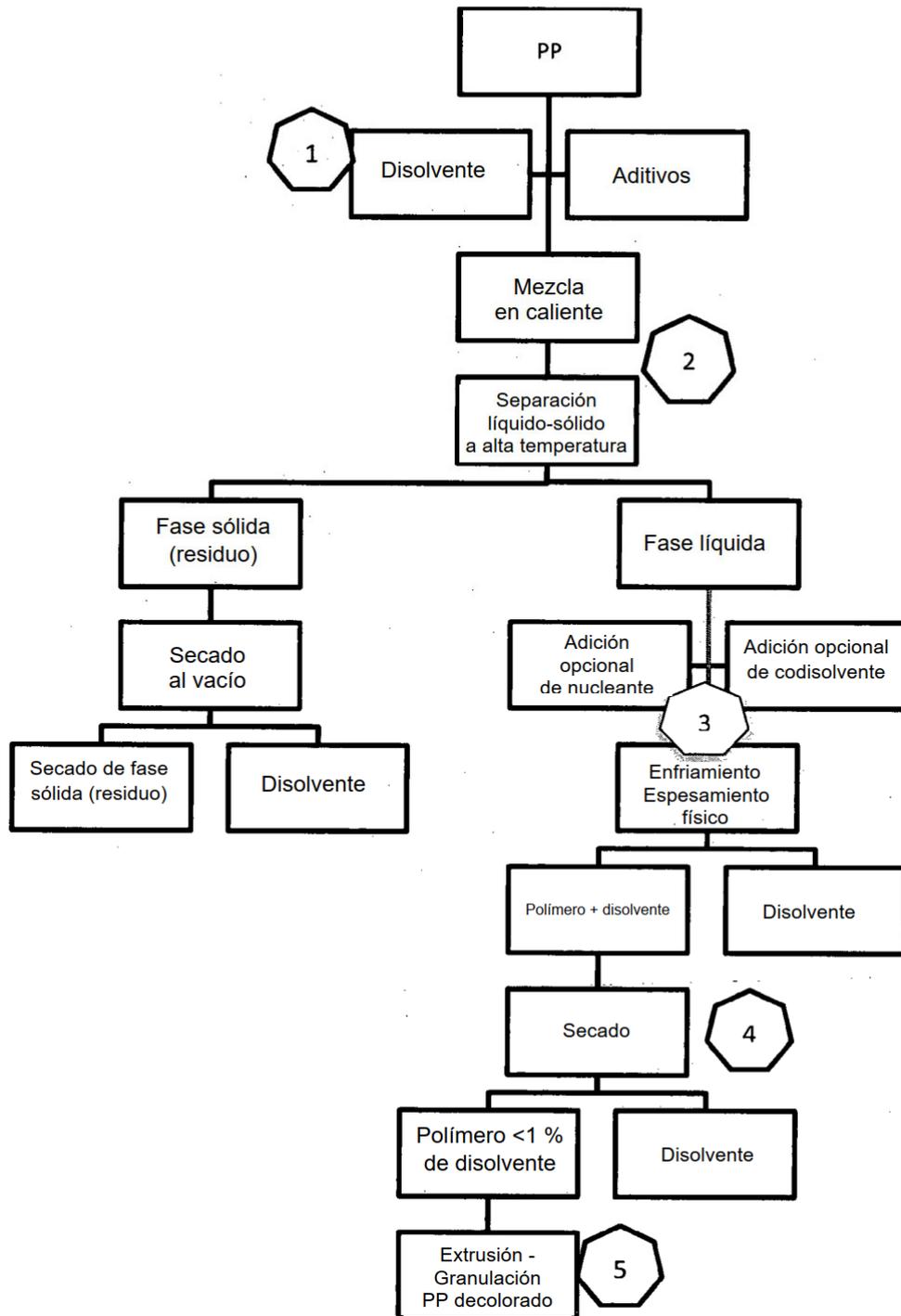
### Ejemplo

35 Se disolvieron 45 kg de copos de PP mezclados en 675 kg de Isopar L a 150 °C en 30 minutos.  
 Después de la disolución, la solución se enfrió a 130 °C, se añadieron 12 kg de tierra de blanqueo tipo Tonsil 210FF y se mezcló durante 30 min.  
 40 Se realizó una separación líquido/sólido en caliente a 110 °C con un decantador GEA Atex.  
 El centrifugado se enfrió, el polímero cristalizó y la mayor parte del disolvente se eliminó del polímero con una centrífuga de filtro.  
 45 La torta de polímero se secó al vacío hasta menos del 0,1 % de disolvente residual.  
 Se obtuvo un polímero seco e incoloro en forma de polvo.  
 Además, el polvo fue extrudido y granulado.  
 50 El análisis de XRF en los gránulos de PP decolorados mostró una reducción de +89 % de los pigmentos (basado en TiO<sub>2</sub>).

## REIVINDICACIONES

1. Un método para decolorar un material plástico poliolefínico que comprende las etapas de:
  - 5 a) proporcionar dicho material plástico poliolefínico en forma sólida, comprendiendo éste al menos un pigmento, o al menos una agente de relleno, o una mezcla de los mismos infundidos en dicho material, dicho al menos un pigmento, o agente de relleno, o mezcla de los mismos, impartiendo color a dicho material plástico poliolefínico;
  - b) el material plástico poliolefínico que va a ser decolorado estando procesado para formar partículas más pequeñas;
  - 10 c) disolver dicho material plástico poliolefínico en un disolvente isoparafínico, dicho disolvente isoparafínico comprendiendo isoparafinas o mezclas de las mismas, siendo dichas isoparafinas alcanos ramificados de fórmula  $R-CH-(CH_3)_2$ , siendo R una cadena de alquilo que contiene de 10 a 13 átomos de carbono,
  - d) agregar uno o más aditivos seleccionados de entre agentes blanqueadores, auxiliares de filtrado y mezclas de los mismos,
  - 15 e) someter la solución obtenida en la etapa d) a una etapa de separación líquido-sólido en caliente, dicha etapa de separación líquido-sólido en caliente llevándose a cabo a una temperatura entre el punto de ebullición del disolvente a la presión de trabajo y la temperatura a la que se disuelve el polímero; y
  - f) recuperar el polímero de la fase líquida.
- 20 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, después de la etapa c), una etapa para recuperar el material plástico poliolefínico.
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde los aditivos se seleccionan de entre tierras de blanqueo, perlita y tierra de diatomeas.
- 25 4. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 2 a 3, en el que la etapa de recuperación comprende una etapa de cristalización seleccionada de entre los siguientes métodos:
  - a) cristalización del polímero por enfriamiento,
  - 30 b) cristalización del polímero por enfriamiento y adición de un nucleante o
  - c) cristalización del polímero mediante la adición de un codisolvente seleccionado de entre alcoholes ligeros  $C_1-C_6$ , mezclas de agua y alcoholes ligeros  $C_1-C_6$ , y ésteres.
- 35 5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende, además, una etapa para eliminar el disolvente residual del material plástico poliolefínico decolorado mediante centrifugación por filtro, seguido de secado al vacío de la fracción sólida para obtener un polvo, opcionalmente transformado en una masa fundida, o para obtener directamente una masa fundida.
- 40 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el material plástico poliolefínico a decolorar está en forma de escamas o gránulos.
7. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de separación líquido-sólido en caliente se realiza por centrifugación o por filtración.
- 45 8. Un método para preparar granulados a partir de un material plástico poliolefínico decolorado obtenido por el método de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 7, en el que se obtiene directamente una masa fundida de material plástico poliolefínico decolorado y se alimenta directamente a una máquina de granulación.
- 50 9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, donde la máquina de granulación está conectada con una extrusora equipada con un dispositivo de alto vacío.

FIGURA 1



**FIGURA 2A**  
**Aditivos**

ORIGEN O REFERENCIA	Tierras de blanqueo										
	Tonsil®	Tonsil®	Tonsil®	Tonsil®	Tonsil®	Tonsil®	Tonsil®	Sepigel®	Sepigel®	Perlita	Perlita
	210FF	210FF Coarse	Optimum 217	CO614G	CO 616G		A220	D1		Siberia	Corea
SiO2	66,80	72,00	73,00	72,00	69,20		58,80	53,40		65,21	68,95
Al2O3	14,20	15,10	14,20	15,00	14,70		5,00	4,50		11,60	16,08
Fe2O3	3,70	2,90	2,70	2,80	3,70		1,60	1,60		1,01	1,65
CaO	1,10	0,30	0,20				0,70	0,80			0,86
MgO	2,30	1,20	1,10	3,70	4,80		25,00	30,80			
Na2O	0,80	0,60	0,60				0,20	0,20		3,85	3,08
K2O	2,20	1,60	1,90				0,80	1,00		3,44	5,34

**FIGURA 2B**  
**Aditivos**

ORIGEN O REFERENCIA	Perlita	Perlita	Perlita	Perlita	Perlita	Perlita	Perlita	Perlita	Clarcel®	Celatom®	Celite®	Dicalite®	Talco	Bentonita
	Yugoslavia	<b>Sorocco</b>	Cerdeña	El Salvador	Grecia	CECA	FW14	110					Hitalc premium	Ecce
SiO2	69,01	70,90	71,73	73,80	74,10	>=85	88,40	93,50	86,80	61,50	62,00			
AL2O3	14,21	13,70	13,64	12,40	13,30	<=8	4,70	0,90	4,10	0,40	18,00			
Fe2O3	1,45	1,90	1,71	1,25	0,50	<=3,5	1,60	0,40	1,60	0,70	3,50			
CaO	1,57	1,90		1,70	0,60	<=2	1,40	3,70	1,70	0,50	0,80			
MgO						<1	0,30	0,30	0,40	31,00	3,70			
Na2O	3,20	3,60	3,55	2,99	3,50			0,90			0,70			
K2O	3,94	3,40	4,15	4,18	4,60			0,20			2,40			

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto

**Documentos de patente citados en la descripción**

- FR 2906809 **[0008]**
- US 6169121 B **[0009]**
- DE 4009308 **[0010]**
- WO 03106546 A **[0011]**
- EP 0644230 A **[0012]**

10