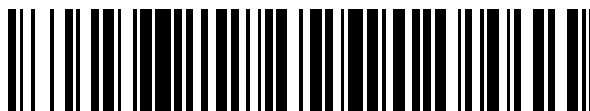


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 161**

51 Int. Cl.:

C07C 51/16 (2006.01)

C07C 51/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.05.2006 PCT/US2006/019322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2006 WO06125114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.05.2006 E 06760131 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 1888498**

54 Título: **Un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento**

30 Prioridad:

19.05.2005 US 682764 P
01.03.2006 US 365117

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.02.2020

73 Titular/es:

GRUPO PETROTEMEX, S.A. DE C.V. (100.0%)
Ricardo Margain No. 444, Torre sur, Piso 16, Col.
Valle de Campestre
San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon 66265, MX

72 Inventor/es:

GIBSON, PHILIP, EDWARD y
PARKER, KENNY, RANDOLPH

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 742 161 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

Un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional de EE. UU. n.º de serie 60/682.764, depositada el 19/05/2005.

10 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un procedimiento y a las composiciones de ácido tereftálico enriquecidas resultantes producidas mediante la puesta en contacto de una composición de ácido tereftálico con una alimentación de enriquecimiento en una zona de enriquecimiento para formar una composición de ácido tereftálico enriquecida.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION:

El ácido tereftálico se produce comercialmente mediante oxidación de paraxileno en presencia de al menos un catalizador, tal como, por ejemplo, un catalizador de Co, Mn y Br y un disolvente, habitualmente ácido acético.

20

Habitualmente, el ácido tereftálico se elabora de forma que se retiren las impurezas formadas como resultado de la oxidación del paraxileno.

El documento WO 02/098836 divulga un procedimiento para producir ácido tereftálico purificado.

25

El ácido tereftálico (TPA) es un producto intermedio en la producción de polímeros y copolímeros de condensación, especialmente poliésteres y copoliésteres para plásticos, fibras, películas, recubrimientos, envases y otros artículos. Es de particular importancia comercial el poli(tereftalato de etileno), al que se hace referencia como PET, un poliéster de TPA y etilenglicol (EG), así como los copoliésteres relacionados. Los procedimientos comerciales para la fabricación de TPA con frecuencia están basados en la oxidación de p-xileno catalizada por un metal de transición multivalente, generalmente con un promotor de bromuro en un disolvente de ácido acético. Debido a la limitada solubilidad del TPA en ácido acético en condiciones de oxidación viables, normalmente se forma en el reactor de oxidación una suspensión de aglomerado cristalino que contiene principalmente TPA. Habitualmente, la suspensión oxidante de TPA se extrae del reactor y los sólidos de TPA se separan del licor madre oxidante usando técnicas de separación sólido-líquido convencionales. La corriente de licor madre oxidante, que contiene la mayor parte del catalizador y promotor usados en el procedimiento, se recicla al reactor de oxidación. Además del catalizador y el promotor, la corriente de licor madre oxidante también contiene TPA disuelto y muchos subproductos, impurezas y otros compuestos. Estos otros compuestos, subproductos de la oxidación e impurezas aparecen parcialmente a partir de compuestos presentes en cantidades menores en la corriente de alimentación de p-xileno. Otros compuestos y subproductos de la oxidación aparecen debido a la oxidación incompleta del p-xileno, que da como resultado productos parcialmente oxidados. Otros compuestos y subproductos de la oxidación adicionales son el resultado de reacciones laterales competitivas que se forman como resultado de la oxidación de p-xileno a ácido tereftálico. Son patentes que divulgan la producción de ácido tereftálico tales como las patentes de EE. UU. n.º 4.158.738 y 3.996.271.

30

35

40

45

Muchos de los compuestos en la corriente de licor madre oxidante que se reciclan son relativamente inertes a una oxidación posterior, pero no son inertes a reacciones adicionales, incluyendo la descomposición y conversión en otros compuestos. Tales compuestos incluyen, por ejemplo, ácido isoftálico (IPA), ácido benzoico y ácido ftálico. También están presentes en la corriente de licor madre oxidante compuestos que pueden experimentar una oxidación posterior, tales como, por ejemplo, en el caso de oxidación de p-xileno (también conocido como 1,4-dimetilbenceno), compuestos tales como 4-carboxibenzaldehído, ácido p-toluico, p-tolualdehído y tereftaldehído. Los compuestos que son relativamente inertes a la oxidación y no se retiran del procedimiento de otra forma tienden a acumularse en la corriente de licor madre oxidante durante el reciclado.

50

55

Convencionalmente, el ácido tereftálico bruto (CTA) se purifica mediante conversión en un éster dimetílico o mediante disolución en agua con posterior hidrogenación sobre catalizadores de hidrogenación estándares. Más recientemente, se han usado tratamientos oxidativos secundarios, en lugar de hidrogenación, para producir TPA de pureza polimérica. Es deseable minimizar la concentración de impurezas en el licor madre y facilitar así la posterior purificación del TPA. En algunos casos, no es posible producir un TPA de pureza polimérica purificado a menos que se utilicen medios para retirar las impurezas de la corriente de licor madre oxidante.

60

Una técnica para la retirada de impurezas usada habitualmente en la industria del procesamiento químico es la extracción o "purgado" de alguna porción de la corriente de licor madre como corriente de reciclado. Habitualmente, la corriente de purgado simplemente se desecha o, si existe justificación económica, se somete a diversos tratamientos para retirar las impurezas no deseadas y recuperar los componentes valiosos. Es un ejemplo de este procedimiento de purgado la patente de EE. UU. n.º 4.939.297.

65

La purificación de CTA para producir ácido tereftálico purificado (PTA) aumenta el coste de fabricación del PTA. Es

deseable maximizar la concentración de subproductos, impurezas y otros compuestos en el ácido tereftálico en la medida que el ácido tereftálico siga siendo útil, especialmente en la elaboración del polímero poli(tereftalato de etileno) (PET) y artículos del mismo, tales como, películas, envases y fibra.

- 5 Es un ejemplo de utilidad la mejora del rendimiento en un procedimiento de ácido carboxílico, particularmente un procedimiento de ácido tereftálico. Es otra utilidad de esta invención la flexibilidad de control del destino de compuestos específicos en el procedimiento. Por ejemplo, se puede retener una porción de compuestos específicos en el producto en una zona de retirada de catalizador y/o enriquecer en el producto en las zonas de enriquecimiento, de tal forma que salgan con la corriente de producto o se les permita salir del procedimiento. Es otra utilidad más que el procedimiento permite la opción de colocar en la corriente de producto compuestos que no están en el procedimiento de TPA. Es otra utilidad la opción de añadir un comonomero a la corriente del producto TPA, por ejemplo, se puede añadir IPA.

RESUMEN DE LA INVENCION

15 En una primera divulgación, se proporciona un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento. El procedimiento comprende:

- 20 (a) someter un licor rico en catalizador a una zona de enfriamiento y/o concentración para formar una corriente de licor madre concentrada;
- (b) someter al menos una porción de la corriente de licor madre concentrada y un disolvente de extracción a una zona de extracción para formar una corriente empobrecida en catalizador;
- 25 (c) someter el resto de la corriente de licor madre concentrada no enviada a la zona de extracción y una corriente de lavado a una zona de SLS para formar una corriente de torta húmeda; y
- (d) someter al menos una porción de la corriente de torta húmeda y, opcionalmente, la corriente empobrecida en catalizador a una zona de mezclado para formar la alimentación de enriquecimiento.

30 La presente solicitud se dirige a un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento (220) en la purificación de ácido tereftálico bruto (CTA) para producir ácido tereftálico purificado (PTA), comprendiendo dicho procedimiento:

- 35 (a) someter al menos una corriente seleccionada de entre el grupo que consiste en una composición de ácido tereftálico enfriada (170), una composición en suspensión de ácido tereftálico cristalizada (160), una composición en suspensión de ácido tereftálico (70) y una composición de ácido tereftálico bruto (30); una alimentación de lavado (175) y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de retirada de catalizador (180) para formar una composición posretirada de catalizador (200), un licor rico en catalizador (185) y opcionalmente
- 40 una alimentación de enriquecimiento empobrecida; donde dicha alimentación de lavado (175) está a una temperatura que varía de 5 °C a 195 °C; donde dicha composición posretirada de catalizador (200) tiene una composición de catalizador de menos de 500 ppm; donde dicha zona de retirada de catalizador (180) tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6,0;
- 45 (b) someter dicho licor rico en catalizador (185) a una zona de enfriamiento y concentración (300) para formar una corriente de licor madre concentrada (310);
- (c) someter al menos una porción de dicha corriente de licor madre concentrada (310) y una corriente de disolvente de extracción (323) a una zona de extracción (320) para formar una corriente empobrecida en catalizador (350); y
- 50 (d) someter el resto de dicha corriente de licor madre concentrada (310) no enviada a dicha zona de extracción (320) y una corriente de lavado (331) a una zona de separación sólido-líquido (SLS) (330) para formar una corriente de torta húmeda (340); donde dicha corriente de torta húmeda (340) es adecuada para uso como dicha alimentación de enriquecimiento (220); donde dicha alimentación de lavado (175) es capaz de producir la
- 55 composición poscatalizador (200) y está en forma de un líquido o una solución; y donde la alimentación de enriquecimiento (220) tiene una composición adecuada para enriquecer la composición posretirada de catalizador (200).

60 En otra divulgación, se refiere a un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento que se proporciona. El procedimiento comprende:

- (a) someter al menos una corriente seleccionada de entre el grupo que consiste en una composición de ácido carboxílico enfriada, una composición en suspensión cristalizada, una composición en suspensión y una composición de ácido carboxílico bruto; una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona posretirada de catalizador para formar una composición posretirada de catalizador, un licor rico en catalizador y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento empobrecida; donde dicha
- 65

alimentación de lavado está a una temperatura que varía de 5 °C a 195 °C; donde dicha composición posretirada de catalizador tiene una composición de catalizador de menos de 500 ppm; donde dicha zona de retirada de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6;

- 5 (b) someter dicho licor rico en catalizador a una zona de enfriamiento y/o concentración para formar una corriente de licor madre concentrada;
- (c) someter al menos una porción de dicha corriente de licor madre concentrada y un disolvente de extracción a una zona de extracción para formar una corriente empobrecida en catalizador;
- 10 (d) someter el resto de dicha corriente de licor madre concentrada no enviada a dicha zona de extracción y una corriente de lavado a una zona de SLS; y
- (e) someter al menos una porción de dicha corriente de torta húmeda y opcionalmente dicha corriente empobrecida en catalizador a una zona de mezclado para formar dicha alimentación de enriquecimiento.
- 15

En otra divulgación, se proporciona un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento. El procedimiento comprende:

- 20 (a) someter al menos una corriente seleccionada de entre el grupo que consiste en una composición de ácido carboxílico enfriada, una composición en suspensión cristalizada, una composición en suspensión y una composición de ácido carboxílico bruto; una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de retirada de catalizador para formar una composición posretirada de catalizador, un licor rico en catalizador y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento empobrecida; donde la alimentación de lavado está a una temperatura que varía de 10 °C a 90 °C; donde la composición posretirada de catalizador tiene una composición de catalizador de menos de 500 ppm; donde la zona de retirada de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6;
- 25 (b) someter un licor rico en catalizador a una zona de enfriamiento y/o concentración para formar una corriente de licor madre concentrada;
- 30 (c) someter al menos una porción de la corriente de licor madre concentrada y un disolvente de extracción a una zona de extracción para formar una corriente empobrecida en catalizador;
- 35 (d) someter el resto de la corriente de licor madre concentrada no enviada a la zona de extracción y una corriente de lavado a una zona de SLS;
- (e) someter al menos una porción de la corriente de torta húmeda y, opcionalmente, la corriente empobrecida en catalizador a una zona de mezclado para formar la alimentación de enriquecimiento.
- 40

BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

Las figuras 1A y B ilustran una realización de la invención donde se produce una composición de ácido carboxílico secada **280**.

- 45 La figura 2 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se pueden usar múltiples zonas de desplazamiento de líquido **40**.

- La figura 3 ilustra una realización de la invención donde se puede producir una composición en suspensión cristalizada **160** mediante múltiples procedimientos diferentes.

La figura 4 ilustra una realización de la invención donde se pueden producir la composición de ácido carboxílico bruto o una composición en suspensión mediante múltiples procedimientos diferentes.

- 55 La figura 5 ilustra una realización de la invención donde se produce una composición posretirada de catalizador **200** a partir de una composición de ácido carboxílico **214** en una zona de retirada de catalizador **180**.

- La figura 6 ilustra una realización de la invención donde se utiliza tanto una zona de retirada de catalizador **180** como una zona de enriquecimiento **210** para producir una composición enriquecida **240** a partir de una composición de ácido carboxílico enfriada **170**.
- 60

La figura 7 ilustra una realización de la invención donde se produce una composición enriquecida **240** a partir de una composición posretirada de catalizador **200** en una zona de enriquecimiento **210**.

- 65 La figura 8 ilustra una realización de la invención que muestra múltiples puntos de alimentación de enriquecimiento **220**.

La figura 9 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se enriquece una composición de ácido carboxílico **214** y/o una composición en suspensión cristalizada **160**.

- 5 La figura 10 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se enriquece una composición de ácido carboxílico **214** en una zona de enriquecimiento prolongado **213**.

La figura 11 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se pueden combinar la zona de enriquecimiento **210** y la zona de retirada de catalizador **180** en al menos una zona de retirada/enriquecimiento de catalizador combinada **181** o en al menos un dispositivo que logra ambas funciones.

Las figuras 12, 13, 14 y 15 ilustran una realización de la invención que muestra múltiples alimentaciones de enriquecimiento **220** en un procedimiento dado.

- 15 La figura 16 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se envía una composición enriquecida **240** directamente a una zona de reacción de esterificación **610**.

La figura 17 ilustra diversas realizaciones de la invención donde se envía una composición de torta húmeda acuosa **246** directamente a una zona de reactor de esterificación **610**.

20 La figura 18 ilustra una realización de la invención donde se utiliza una carga de alimentación aromática **10** para producir una composición posretirada de catalizador **200**.

La figura 19 ilustra una realización de la invención donde se utiliza una carga de alimentación aromática **10** para producir una composición enriquecida **240**.

25 Las figuras 20A y B ilustran una realización de la invención donde la zona de retirada de catalizador **180** es opcional y la zona de enriquecimiento **210** es necesaria.

30 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCÓN

La presente invención se puede comprender más fácilmente consultando la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención, los ejemplos incluidos en el presente documento y las figuras, así como su descripción anterior y siguiente.

35 En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones que la siguen, se hará referencia a una serie de términos que se definirán con los siguientes significados:

40 Como se usa en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un”, “una”, “el” y “la” incluyen referencias plurales, a no ser que el contexto indique claramente lo contrario. Por tanto, por ejemplo, una referencia a una zona de retirada de catalizador incluye una o más zonas de retirada de catalizador.

45 Los intervalos se pueden expresar en el presente documento como desde “aproximadamente” un valor concreto y/o hasta “aproximadamente” otro valor concreto. Cuando se expresa tal intervalo, otra realización incluye desde un valor concreto y/o hasta el otro valor concreto. De forma similar, cuando los valores se expresan como aproximaciones, mediante el uso del “aproximadamente” anterior, se entenderá que el valor concreto forma otra realización. Además, se entenderá que los extremos de cada uno de los intervalos son significativos tanto en relación con el otro extremo como independientemente del otro extremo.

50 “Opcional” u “opcionalmente” significa que el evento o circunstancia descrito a continuación puede ocurrir o no, y que la descripción incluye casos donde dicho evento o circunstancia ocurre y casos donde no. Por ejemplo, la expresión “opcionalmente calentado” significa que el material se puede calentar o no y que tal expresión incluye tanto procedimientos calentados como no calentados. A pesar de que los intervalos numéricos y parámetros que exponen el alcance amplio de la invención son aproximaciones, los valores numéricos expuestos en los ejemplos específicos se reseñan lo más precisamente posible. Sin embargo, cualquier valor numérico contiene inherentemente ciertos errores necesariamente resultantes de la desviación estándar encontrada en sus medidas respectivas en el ensayo.

60 Los intervalos establecidos en esta divulgación y en las reivindicaciones pretenden incluir específicamente el intervalo completo y no solo el extremo o extremos. Por ejemplo, un intervalo que se establece que es de 0 a 10 pretende divulgar todos los números enteros entre 0 y 10 tal como, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, etc., todos los números fraccionarios entre 0 y 10, por ejemplo, 1,5; 2,3; 4,57; 6,113; etc., y los extremos 0 y 10. También, un intervalo asociado a grupos sustituyentes químicos tales como, por ejemplo, “hidrocarburos C₁ a C₅”, pretende incluir y divulgar específicamente hidrocarburos C₁ y C₅, así como hidrocarburos C₂, C₃ y C₄.

65 En una realización de la invención, se pone una composición posretirada de catalizador **200** opcionalmente en contacto con una alimentación de enriquecimiento **220** en una zona de enriquecimiento **210**. Se pueden elaborar una

- composición en suspensión **70**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, o una composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición de ácido carboxílico bruto **30** mediante cualquier procedimiento convencional conocido en la técnica para producir una composición de ácido carboxílico. Se pueden usar la composición en suspensión **70**, o composición en suspensión cristalizada **160**, o composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o composición de ácido carboxílico bruto **30** posteriormente para producir una composición de ácido carboxílico secada **280**, o una composición enriquecida **240**, o una composición de torta deshidratada **260**. Por ejemplo, en las figuras 1A y B se proporciona un procedimiento de elaboración de una composición posretirada de catalizador **200**.
- 10 La etapa (a) de la figura 1A comprende la oxidación de una carga de alimentación aromática **10** en una zona de oxidación primaria **20** para formar una composición de ácido carboxílico bruto **30**. La carga de alimentación aromática **10** comprende al menos un compuesto oxidable, al menos un disolvente y al menos un catalizador.

Una realización de la presente invención se refiere a la oxidación parcial en fase líquida de un compuesto oxidable.

- 15 Tal oxidación se lleva a cabo preferiblemente en la fase líquida de un medio de reacción multifásico contenido en un reactor o unos reactores agitados. Los reactores agitados adecuados incluyen, por ejemplo, reactores agitados por burbujas (p. ej., reactores de columna de burbujas) y reactores agitados mecánicamente (p. ej., reactores de tanque agitado continuo). La oxidación en fase líquida se lleva a cabo preferiblemente en un reactor de columna de burbujas.
- 20 Como se usa en el presente documento, el término "reactor de columna de burbujas" denotará un reactor para facilitar las reacciones químicas en un medio de reacción multifásico, donde la agitación del medio de reacción se proporciona principalmente mediante el movimiento ascendente de burbujas de gas a través del medio de reacción. Como se usa en el presente documento, el término "agitación" denotará el trabajo disipado en el medio de reacción que causa el flujo y/o el mezclado del fluido. Como se usan en el presente documento, los términos "mayoría", "principalmente" y
- 25 "predominantemente" significarán más del 50 por ciento.

El compuesto oxidable presente en la carga de alimentación aromática **10** comprende preferiblemente al menos un grupo hidrocarbilo. Más preferiblemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático. Aún más preferiblemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo enlazado, o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido enlazado, o al menos un heteroátomo enlazado, o al menos una función ácido carboxílico (-COOH) enlazada. Incluso aún más preferiblemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo enlazado, o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido enlazado, comprendiendo cada grupo enlazado de 1 a 5 átomos de carbono. Todavía aún más preferiblemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático que tiene exactamente dos grupos enlazados, comprendiendo cada grupo enlazado exactamente un átomo

30 de carbono y consistiendo en grupos metilo y/o grupos metilo sustituidos y/o como máximo un grupo ácido carboxílico. Incluso todavía más preferiblemente, el compuesto oxidable es para-xileno, meta-xileno, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, ácido para-toluico, ácido meta-toluico y/o acetaldehído. Lo más preferiblemente, el compuesto oxidable es para-xileno.

- 40 Un "grupo hidrocarbilo", como se define en el presente documento, es al menos un átomo de carbono que está unido solo a átomos de hidrógeno o a otros átomos de carbono. Un "grupo hidrocarbilo sustituido", como se define en la presente memoria, es al menos un átomo de carbono unido a al menos un heteroátomo y a al menos un átomo de hidrógeno. "Heteroátomos", como se define en el presente documento, son todos los átomos distintos de átomos de carbono e hidrógeno. Los "compuestos aromáticos", como se definen en el presente documento, comprenden un anillo
- 45 aromático que tiene preferiblemente al menos 6 átomos de carbono, incluso más preferiblemente que tiene solo átomos de carbono como parte del anillo. Los ejemplos adecuados de tales anillos aromáticos incluyen, pero sin limitación, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos fusionados basados en carbono.

- Los ejemplos adecuados del compuesto oxidable incluyen hidrocarburos alifáticos (p. ej., alcanos, alcanos ramificados, alcanos cíclicos, alquenos alifáticos, alquenos ramificados y alquenos cíclicos); aldehídos alifáticos (p. ej., acetaldehído, propionaldehído, isobutiraldehído y n-butiraldehído); alcoholes alifáticos (p. ej., etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol, e isobutanol); cetonas alifáticas (p. ej., dimetilcetona, etilmetilcetona, dietilcetona e isopropilmetilcetona); ésteres alifáticos (p. ej., formiato de metilo, acetato de metilo, acetato de etilo); peróxidos, perácidos e hidroperóxidos alifáticos (p. ej., hidroperóxido de t-butilo, ácido peracético e hidroperóxido de di-t-butilo);
- 50 compuestos alifáticos con grupos que son combinaciones de las especies alifáticas anteriores más otros heteroátomos (p. ej., compuestos alifáticos que comprenden uno o más segmentos moleculares de hidrocarburos, aldehídos, alcoholes, cetonas, ésteres, peróxidos, perácidos y/o hidroperóxidos en combinación con sodio, bromo, cobalto, manganeso y zirconio); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados (p. ej., tolueno, etilbenceno, isopropilbenceno, n-propilbenceno, neopentilbenceno, para-xileno, meta-xileno, orto-xileno, todos los isómeros de trimetilbencenos, todos los isómeros de tetrametilbencenos, pentametilbenceno, hexametilbenceno, todos los isómeros de etilmetilbencenos, todos los isómeros de dietilbencenos, todos los isómeros de etildimetilbencenos, todos los isómeros de dimetilnaftalenos, todos los isómeros de etilmetilnaftalenos, todos los isómeros de dietilnaftalenos, todos los isómeros de dimetilbifenilos, todos los isómeros de etilmetilbifenilos y todos los isómeros de dietilbifenilos, estilbeno y con uno o más grupos hidrocarbilo
- 60 enlazados, fluoreno y con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados, antraceno y con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados y difeniletano y con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados); diversos anillos de benceno, anillos de
- 65

naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados y/o uno o más heteroátomos enlazados, que se pueden conectar a otros átomos o grupos de átomos (p. ej., fenol, todos los isómeros de metilfenoles, todos los isómeros de dimetilfenoles, todos los isómeros de naftoles, bencilmetiléter, todos los isómeros de bromofenoles, bromobenceno, todos los isómeros de bromotoluenos, incluyendo alfa-bromotolueno, 5 dibromobenceno, naftenato de cobalto y todos los isómeros de bromobifenilos); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos hidrocarbilo enlazados y/o uno o más heteroátomos enlazados y/o uno o más grupos hidrocarbilo sustituidos enlazados (p. ej., benzaldehído, todos los isómeros de bromobenzaldehídos, todos los isómeros de tolualdehídos bromados, incluyendo todos los isómeros de alfa-bromotolualdehídos, todos los isómeros de hidroxibenzaldehídos, todos los isómeros de 10 bromohidroxibenzaldehídos, todos los isómeros de bencenodicarboxialdehídos, todos los isómeros de bencenotricarboxialdehídos, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, orto-tolualdehído, todos los isómeros de toluenodicarboxialdehídos, todos los isómeros de toluenotricarboxialdehídos, todos los isómeros de toluenetetracarboxialdehídos, todos los isómeros de dimetilbencenodicarboxialdehídos, todos los isómeros de dimetilbencenotetracarboxialdehídos, todos los isómeros de 15 trimetilbencenotricarboxialdehídos, todos los isómeros de etiltolualdehídos, todos los isómeros de trimetilbencenodicarboxialdehídos, tetrametilbencenodicarboxialdehído, hidroximetilbenceno, todos los isómeros de hidroximetiltoluenos, todos los isómeros de hidroximetilbromotoluenos, todos los isómeros de hidroximetiltolualdehídos, todos los isómeros de hidroximetilbromotolualdehídos, hidroperóxido de bencilo, hidroperóxido de benzoílo, todos los isómeros de metilhidroperóxidos de toliilo y todos los isómeros de 20 metilhidroperóxidos de metilfenol); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos seleccionados enlazados, entendiendo por grupos seleccionados grupos hidrocarbilo y/o heteroátomos y/o grupos hidrocarbilo sustituidos y/o grupos ácido carboxílico y/o grupos peroxiácido enlazados (p. ej., ácido benzoico, ácido para-toluico, ácido meta-toluico, ácido orto-toluico, todos los isómeros de 25 ácidos etilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos propilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos butilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos pentilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos dimetilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos etilmetilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos trimetilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos tetrametilbenzoicos, ácido pentametilbenzoico, todos los isómeros de ácidos dietilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos bencenodicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos bencenotricarboxílicos, todos los isómeros de ácidos metilbencenodicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos dimetilbencenodicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos 30 metilbencenotricarboxílicos, todos los isómeros de ácidos bromobenzoicos, todos los isómeros de ácidos dibromobenzoicos, todos los isómeros de ácidos bromotoluicos, incluyendo ácidos alfa-bromotoluicos, ácido toliilacético, todos los isómeros de isómeros de ácidos hidroxibenzoicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetilbenzoicos, todos los isómeros de ácidos hidroxitoluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetiltoluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetilbencenodicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos hidroxibromobenzoicos, 35 todos los isómeros de ácidos hidroxibromotoluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetilbromobenzoicos, todos los isómeros de carboxibenzaldehídos, todos los isómeros de dicarboxibenzaldehídos, ácido perbenzoico, todos los isómeros de ácidos hidropoximetilbenzoicos, todos los isómeros de isómeros de ácido hidropoximetilhidroxibenzoico, todos los isómeros de ácidos hidropoxicarbonilbenzoicos, todos los isómeros de hidropoxicarboniltoluenos, todos los isómeros de ácidos metilbifenilcarboxílicos, todos los isómeros de ácidos 40 dimetilbifenilcarboxílicos, todos los isómeros de ácidos metilbifenildicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos bifeniltricarboxílicos, todos los isómeros de estilbena con uno o más grupos seleccionados enlazados, todos los isómeros de fluorenona con uno o más grupos seleccionados enlazados, todos los isómeros de naftaleno con uno o más grupos seleccionados enlazados, bencilo, todos los isómeros de bencilo con uno o más grupos seleccionados enlazados, benzofenona, todos los isómeros de benzofenona con uno o más grupos seleccionados enlazados, 45 antraquinona, todos los isómeros de antraquinona con uno o más grupos seleccionados enlazados, todos los isómeros de difeniletano con uno o más grupos seleccionados enlazados, benzocumarino y todos los isómeros de benzocumarino con uno o más grupos seleccionados enlazados).

Se debería entender que el compuesto oxidable presente en la alimentación en fase líquida puede comprender una 50 combinación de dos o más productos químicos oxidables diferentes. Estos dos o más materiales químicos diferentes se pueden alimentar mezclados en la carga de alimentación aromática **10** o se pueden alimentar por separado en múltiples corrientes de alimentación. Por ejemplo, una carga de alimentación aromática que comprende para-xileno, meta-xileno, para-tolualdehído, ácido para-toluico y acetaldehído se puede alimentar al reactor a través de una entrada única o de múltiples entradas separadas.

55 El disolvente presente en la carga de alimentación aromática **10** comprende preferiblemente un componente ácido y un componente de agua. En una realización de la invención, el disolvente está presente preferiblemente en la carga de alimentación aromática **10** a una concentración en el intervalo desde 60 a 98 por ciento en peso, más preferiblemente en el intervalo desde 80 a 96 por ciento en peso, y lo más preferiblemente en el intervalo desde 85 60 hasta 94 por ciento en peso. El componente ácido del disolvente es preferiblemente un ácido monocarboxílico orgánico de bajo peso molecular que tiene 1-6 átomos de carbono, más preferiblemente 2 átomos de carbono. Lo más preferiblemente, el componente ácido del disolvente es ácido acético. Preferiblemente, el componente ácido constituye al menos 75 por ciento en peso del disolvente, más preferiblemente al menos 80 por ciento en peso del disolvente y lo más preferiblemente de 85 a 98 por ciento en peso del disolvente, siendo el resto agua.

65 Los disolventes adecuados incluyen, pero sin limitación, ácidos monocarboxílicos alifáticos que contienen

preferiblemente de 2 a 6 átomos de carbono, o ácido benzoico y mezclas de los mismos y mezclas de estos compuestos con agua.

El sistema catalizador presente en la carga de alimentación aromática **10** es preferiblemente un sistema catalizador homogéneo en fase líquida capaz de promover la oxidación (incluyendo la oxidación parcial) del compuesto oxidable. Más preferiblemente, el sistema catalizador comprende al menos un metal de transición multivalente. Aún más preferiblemente, el metal de transición multivalente comprende cobalto. Incluso más preferiblemente, el sistema catalizador comprende cobalto y bromo. Lo más preferiblemente, el sistema de catalizador comprende cobalto, bromo y manganeso.

Cuando el cobalto está presente en el sistema catalizador, es preferible que la cantidad de cobalto presente en la carga de alimentación aromática **10** sea tal que la concentración de cobalto en la fase líquida del medio de reacción de la zona de oxidación primaria **20** se mantenga en el intervalo desde 300 hasta 6000 partes por millón en peso (ppmp), más preferiblemente en el intervalo desde 700 hasta 4200 ppmp, y lo más preferiblemente en el intervalo desde 1200 hasta 3000 ppmp. Cuando el bromo está presente en el sistema catalizador, es preferible que la cantidad de bromo presente en la carga de alimentación aromática sea tal que la concentración de bromo en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo desde 300 hasta 5000 ppmp, más preferiblemente en el intervalo desde 600 hasta 4000 ppmp, y lo más preferiblemente en el intervalo desde 900 a 3000 ppmp. Cuando el manganeso está presente en el sistema catalizador, es preferible que la cantidad de manganeso presente en la carga de alimentación aromática **10** sea tal que la concentración de manganeso en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo desde 20 hasta 1000 ppmp, más preferiblemente en el intervalo desde 40 hasta 500 ppmp, lo más preferiblemente en el intervalo desde 50 hasta 200 ppmp.

Las concentraciones de cobalto, bromo y/o manganeso en la fase líquida del medio de reacción antes proporcionadas se expresan en una base promediada en el tiempo y promediada en volumen. Como se usa en el presente documento, el término "promediado en el tiempo" denotará una media de al menos 10 medidas tomadas a lo largo de un periodo de tiempo continuo de 100 segundos. Como se usa en el presente documento, el término "promediado en volumen" denotará una media de al menos 10 medidas tomadas con un espaciado tridimensional uniforme en un cierto volumen.

La relación en peso de cobalto a bromo (Co:Br) en el sistema catalizador introducido en la zona de oxidación primaria **20** está preferiblemente en el intervalo desde 0,25:1 hasta 4:1, más preferiblemente en el intervalo desde 0,5:1 hasta 3:1, y lo más preferiblemente en el intervalo de desde 0,75:1 hasta 2:1. La relación en peso de cobalto a manganeso (Co:Mn) en el sistema catalizador introducido en la zona de oxidación primaria **20** está preferiblemente en el intervalo desde 0,3:1 hasta 40:1, más preferiblemente en el intervalo desde 5:1 hasta 30:1, y lo más preferiblemente en el intervalo desde 10:1 hasta 25:1.

La carga de alimentación aromática **10** introducida en la zona de oxidación primaria **20** puede incluir pequeñas cantidades de compuestos tales como, por ejemplo, meta-xileno, orto-xileno, tolueno, etilbenceno, 4-carboxibenzaldehído (4-CBA), ácido benzoico, ácido para-toluico, aldehído para-toluico, ácido alfa-bromo-para-toluico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, productos poliaromáticos y/o material particulado suspendido.

Opcionalmente, la etapa (b) comprende la retirada de al menos una porción de los subproductos de oxidación de una composición de ácido carboxílico bruto **30** en una zona de desplazamiento de líquido **40** para formar una composición en suspensión **70**.

Una composición de ácido carboxílico bruto **30** comprende al menos un ácido tereftálico, al menos un catalizador, al menos un disolvente y al menos un subproducto de oxidación, siendo al menos una porción de ellos extraída a través de la línea **60**. Habitualmente, los subproductos de oxidación comprenden al menos una o más de las siguientes clases de compuestos y sus isómeros: ácidos carboxílicos, aldehídos, hidroxialdehídos, carboxialdehídos, cetonas, alcoholes e hidrocarburos. En el caso de oxidación de p-xileno, los subproductos de oxidación habitualmente comprenden al menos uno de los siguientes compuestos: 4-carboxibenzaldehído, ácido p-toluico, p-tolualdehído, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido benzoico, ácido trimelítico, 4,4'-dicarboxibifenilo, 2,6- y 2,7-dicarboxifluorenona, 2,6-dicarboxiantraquinona, 4,4'-dicarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibifenilo y ácido a-bromo-p-toluico. Habitualmente, el disolvente comprende ácido acético, pero puede ser cualquier disolvente mencionado anteriormente.

La composición de ácido carboxílico bruto **30** se produce mediante oxidación en una zona de oxidación primaria **20** de una carga de alimentación aromática **10**. En una realización, la carga de alimentación aromática **10** comprende paraxileno. La zona de oxidación primaria **20** comprende al menos un reactor de oxidación. La composición de ácido carboxílico bruto **30** comprende al menos un ácido carboxílico.

En una realización de la invención, el reactor de oxidación puede funcionar a temperaturas entre 110 °C y 200 °C; otro intervalo es entre 140 °C y 170 °C. Habitualmente, el compuesto oxidable de la carga de alimentación aromática **10** es paraxileno y el ácido carboxílico producido es ácido tereftálico. En una realización de la invención, la zona de oxidación primaria **20** comprende una columna de burbujas.

Los ácidos carboxílicos incluyen ácidos carboxílicos aromáticos producidos por oxidación controlada de un sustrato orgánico o cualquier ácido carboxílico producido mediante la oxidación de los compuestos oxidables mencionados anteriormente. Tales ácidos carboxílicos aromáticos incluyen compuestos con al menos un grupo ácido carboxílico enlazado con un átomo de carbono que es parte de un anillo aromático, que tiene preferiblemente al menos 6 átomos

5

de carbono, incluso más preferiblemente que tiene solo átomos de carbono. Los ejemplos adecuados de tales anillos aromáticos incluyen, pero sin limitación, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos fusionados basados en carbono. Los ejemplos de ácidos carboxílicos adecuados incluyen, pero sin limitación, ácido tereftálico, ácido benzoico, ácido p-toluico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido trimelítico, ácido naftalenodicarboxílico y ácido 2,5-difeniltereftálico.

10

La suspensión de ácido tereftálico bruto se produce convencionalmente por oxidación en fase líquida de paraxileno en presencia de un catalizador de oxidación adecuado. En otra realización de la invención, los catalizadores adecuados incluyen, pero sin limitación, compuestos de cobalto, manganeso y bromo que son solubles en el disolvente seleccionado.

La composición de ácido carboxílico bruto del conducto **30** se alimenta opcionalmente a una zona de desplazamiento de líquido **40** capaz de retirar una porción del líquido contenido en la composición de ácido carboxílico bruto **30** para producir la composición en suspensión del conducto **70**. En realizaciones de la invención, una porción significa que se retira al menos el 5 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 10 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 15 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 25 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 35 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 45 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 55 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 65 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 75 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción significa que se retira al menos el 85 % en peso del líquido. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira cualquier parte hasta, e incluyendo, la totalidad del líquido en peso.

15

La retirada de una porción del líquido para producir una composición en suspensión en el conducto **70** puede lograrse por cualquier medio conocido en la técnica. Habitualmente, la zona de desplazamiento de líquido **40** comprende un separador sólido-líquido que se selecciona de entre el grupo que consiste en una centrífuga decantadora, una centrífuga de pila de discos, un filtro de banda de vacío, un filtro de vacío rotativo, un filtro de presión rotativo, una centrífuga de cesta perforada y similares. La composición de ácido carboxílico bruto del conducto **30** se alimenta a la zona de desplazamiento de líquido **40** que comprende al menos un separador sólido-líquido. En una realización de la invención, el separador sólido-líquido puede funcionar a temperaturas entre 5 °C y 200 °C. En otro intervalo más, el separador sólido-líquido puede funcionar desde 90 °C hasta 170 °C. En otro intervalo más, el separador sólido-líquido puede funcionar desde 140 °C hasta 170 °C. El separador sólido-líquido puede funcionar a presiones de hasta 1,38 MPa (200 psig). En otro intervalo más, el separador sólido-líquido puede funcionar a presiones entre 0,21 MPa (30 psig) y 1,38 MPa (200 psig). El separador sólido-líquido de la zona de desplazamiento de líquido **40** puede funcionar en modo continuo o por lotes, aunque se apreciará que, para procedimientos comerciales, se prefiere el modo continuo.

20

Una porción de los subproductos de oxidación se desplaza de la zona de desplazamiento de líquido **40** en un licor madre y se extrae a través de la línea **60**. En una realización de la invención, se alimenta disolvente adicional a la zona de desplazamiento de líquido **40** a través de la línea **50** para resuspender la composición de ácido carboxílico bruto **30** y formar una composición en suspensión **70**. Se extrae el licor madre **60** de la zona de desplazamiento de líquido **40** a través de la línea **60** y comprende un disolvente, habitualmente ácido acético, catalizador y al menos un subproducto o subproductos de oxidación. El licor madre de la línea **60** puede enviarse a un procedimiento de separación de las impurezas del disolvente de oxidación a través de líneas no mostradas o reciclarse al sistema catalizador a través de líneas no mostradas. Otra técnica para la retirada de impurezas del licor madre **60** usada comúnmente en la industria del procesamiento químico es la extracción o "purgado" de alguna porción de la corriente de reciclaje. Habitualmente, la corriente de purgado simplemente se desecha o, si existe justificación económica, se somete a diversos tratamientos para retirar las impurezas no deseadas y recuperar los componentes valiosos. Los ejemplos de procedimientos de retirada de impurezas incluyen la patente de EE. UU. n.º 4.939.297 y la patente de EE. UU. n.º 4.356.319.

25

En realizaciones de la presente invención se describe un procedimiento que puede permitir el reparto controlado de al menos un compuesto, subproducto o impureza seleccionados entre el licor madre de filtración, la alimentación de lavado y la torta húmeda de ácido tereftálico, y la recuperación del catalizador de oxidación y el disolvente o medio de la reacción de oxidación.

30

También, en realizaciones de esta invención, el procedimiento de purgado se puede reducir significativamente o eliminar mediante el enriquecimiento de una composición posretirada de catalizador **200** con compuestos seleccionados. El procedimiento de enriquecimiento tiene como resultado que estos compuestos se sacan con la composición enriquecida **240** o la composición de ácido carboxílico secada **280**, reduciendo enormemente o

35

eliminando por lo tanto el procedimiento de purgado. El enriquecimiento puede ir precedido de un procedimiento de retirada de catalizador.

5 Cabría señalar que la zona de desplazamiento de líquido **40** es opcional y también se puede localizar en múltiples localizaciones del procedimiento como muestran las líneas discontinuas de la figura 2. En otra realización de la invención, hay más de una zona de desplazamiento de líquido **40** tal como, por ejemplo, entre la zona de oxidación primaria **20** y la zona de oxidación gradual **80**, y se puede localizar otra zona de desplazamiento de líquido **40** tanto después de la zona de oxidación gradual **80** como después de la zona de cristalización **120**. Podría haber tres zonas de desplazamiento de líquido **40** como se muestra en la figura 2 o cualquier combinación como se muestra en la figura 10 2.

La etapa (c) comprende opcionalmente la oxidación de la composición en suspensión **70** o una composición de ácido carboxílico bruto **30** en una zona de oxidación gradual **80** para formar una composición de oxidación gradual **110**.

15 En una realización de la invención, se extraen la composición en suspensión **70** o una composición de ácido carboxílico bruto **30** a través de la línea **70** a una zona de oxidación gradual **80** y se pueden calentar a entre 140 °C y 280 °C. Otro intervalo es entre 160 °C y 240 °C, otro intervalo es entre 170 °C y 200 °C, y oxidar adicionalmente con alimentación de aire a través de la línea **106** para producir una composición de oxidación gradual **110**. Otro rango es de 180 °C a 280 °C.

20 La zona de oxidación gradual **80** comprende al menos un recipiente de reactor de oxidación gradual. La composición en suspensión **70** se alimenta a la zona de oxidación gradual **80**. El término "gradual" significa que la oxidación ocurre tanto en la zona de oxidación primaria **20** antes comentada como en la zona de oxidación gradual **80**. Por ejemplo, la zona de oxidación gradual **80** puede comprender recipientes de reactor de oxidación gradual en serie.

25 Cuando el ácido carboxílico es ácido tereftálico, la zona de oxidación gradual **80** comprende un reactor de oxidación que se puede calentar a entre 140 °C y 280 °C, o entre 160 °C y 240, o entre 170 °C y 200 °C, o entre 160 °C y 210 °C, y oxidar posteriormente con aire o una fuente de oxígeno molecular alimentados a través de la línea **106** para producir una composición de oxidación gradual **110**. En una realización de la invención, la oxidación en la zona de oxidación gradual **80** es a una temperatura mayor que la oxidación en la zona de oxidación primaria **20** para potenciar la retirada de impurezas. La zona de oxidación gradual **80**, así como las corrientes **30** y **70**, se puede calentar directamente con vapor de disolvente, o vapor de agua, o indirectamente por cualquier medio conocido en la técnica. La purificación en la zona de oxidación gradual **80** tiene lugar mediante un mecanismo que implica la recristalización o el crecimiento de cristales y la oxidación de las impurezas.

35 Se pueden alimentar aire u oxígeno molecular adicionales a través del conducto **106** a la zona de oxidación gradual **80** en la cantidad necesaria para oxidar al menos una porción de los productos parcialmente oxidados, tales como 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) y ácido p-toluico, en la composición de ácido carboxílico bruto **30** o la composición en suspensión **70**, al correspondiente ácido carboxílico. En general, al menos el 70 % en peso del 4-CBA se convierte en ácido tereftálico en la zona de oxidación gradual **80**. Preferiblemente, al menos el 80 % en peso del 4-CBA se convierte en ácido tereftálico en la zona de oxidación gradual **80**. Las concentraciones significativas de 4-carboxibenzaldehído y ácido p-toluico en el producto ácido tereftálico son particularmente perjudiciales para los procedimientos de polimerización, ya que pueden actuar como terminadores de cadena durante la reacción de condensación entre ácido tereftálico y etilenglicol en la producción de poli(tereftalato de etileno) (PET).

45 Las impurezas de la composición de ácido carboxílico bruto **30** o la composición en suspensión **70** entran en la solución a medida que las partículas de ácido tereftálico se disuelven y recristalizan en la zona de oxidación gradual **80**. Se extrae el gas residual procedente de la zona de oxidación gradual **80** y se puede alimentar a un sistema de recuperación donde se retira el disolvente del gas residual que comprende compuestos orgánicos volátiles (COV). Los COV, bromuro de metilo incluido, se pueden tratar, por ejemplo, mediante incineración en una unidad de oxidación catalítica. El gas residual también se puede procesar antes de extraer la composición de oxidación gradual **110** de la zona de oxidación gradual **80** a través de la línea **110**.

55 La etapa (d) comprende opcionalmente la cristalización de la composición en suspensión **70**, o la composición de ácido carboxílico bruto **30**, o la composición de oxidación gradual **110**, en una zona de cristalización **120** para formar una composición en suspensión cristalizada **160**. Generalmente, la zona de cristalización **120** comprende al menos un cristalizador. El producto de vapor de la zona de cristalización **120** se puede condensar en al menos un condensador y devolver a la zona de cristalización **120**. Opcionalmente, el líquido del condensador o el producto de vapor de la zona de cristalización **120** se pueden reciclar o se pueden extraer o enviar a un dispositivo de recuperación de energía.

Además, se retira el gas residual del cristalizador y se puede canalizar a un sistema de recuperación donde se retira el disolvente y el gas residual del cristalizador, que comprende COV, se puede tratar, por ejemplo, mediante incineración en una unidad de oxidación catalítica.

65 La composición de oxidación gradual **110** procedente de la zona de oxidación gradual **80** se extrae a través de la línea

110 y se alimenta a una zona de cristalización **120** que comprende al menos un cristizador donde se enfría a una temperatura de entre aproximadamente 110 °C y aproximadamente 190 °C para formar una composición en suspensión cristalizada **160**, preferiblemente a una temperatura de entre 140 °C y 180 °C, y lo más preferiblemente entre 150 °C y 170 °C.

5

La composición en suspensión cristalizada **160** procedente de la zona de cristalización **120** se extrae a través de la línea **160**. Habitualmente, la composición en suspensión cristalizada **160** se alimenta entonces directamente a un recipiente y se enfría para formar una composición de ácido carboxílico enfriada **170**. Cuando el ácido carboxílico es ácido tereftálico, la composición de ácido carboxílico enfriada **170** se enfría en un recipiente a habitualmente una temperatura de 160 °C o menos, preferiblemente a 100 °C o menos, antes introducirse en un procedimiento de recuperación del ácido tereftálico en forma de polvo seco o torta húmeda.

La etapa (e) comprende opcionalmente el enfriamiento de la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** en una zona de enfriamiento **165** para formar una composición de ácido carboxílico enfriada **170**.

Se alimentan la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a una zona de enfriamiento **165** y se enfrían a una temperatura que varía desde 5 °C hasta 160 °C, o desde 5 °C hasta 90 °C, o desde 5 °C hasta 195 °C o desde 20 °C hasta 160 °C, para formar la composición de ácido carboxílico enfriada **170**. En otra realización de la invención, se alimentan la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a una zona de enfriamiento **165** y se enfrían a una temperatura que varía desde 20 °C hasta 90 °C, para formar la composición de ácido carboxílico enfriada **170**. En otra realización de la invención, se alimentan la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a una zona de enfriamiento **165** y se enfrían a una temperatura que varía desde 20 °C hasta 120 °C, para formar la composición de ácido carboxílico enfriada **170**. En otra realización de la invención, se alimentan la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a una zona de enfriamiento **165** y se enfrían a una temperatura que varía desde 20 °C hasta 60 °C, para formar la composición de ácido carboxílico enfriada **170**. En otra realización de la invención, se alimentan la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a una zona de enfriamiento **165** y se enfrían a una temperatura que varía desde 20 °C hasta 40 °C, para formar la composición de ácido carboxílico enfriada **170**.

En otra realización de la invención, se retira opcionalmente una porción del disolvente de la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30** a través de un conducto **163**, para producir la composición de ácido carboxílico enfriada **170**. En una realización de la invención, una porción puede significar cualquier parte hasta, e incluyendo, la totalidad. Una porción puede significar que se retira al menos el 5 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 10 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 25 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 50 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 75 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 85 % en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una porción puede significar que se retira al menos el 90 % en peso del disolvente de la composición en suspensión cristalizada **160** o la composición de oxidación gradual **110** o la composición en suspensión **70** o la composición de ácido carboxílico bruto **30**.

La retirada del disolvente se puede lograr por cualquier medio conocido en la técnica. Por ejemplo, el disolvente puede retirarse por evaporación o evaporación instantánea y retirando el disolvente a vacío.

55

En otra realización de la invención, se utiliza tanto enfriamiento como retirada de disolvente.

Las etapas (a) a (d) y las etapas (a) a (e) sirven para ilustrar realizaciones de la invención en que se produce una composición de ácido carboxílico enfriada **170**. Cabría señalar también que, en esta realización de la invención, la zona de desplazamiento de líquido **40**, la zona de oxidación gradual **80** y la zona de cristalización **120** eran todas opcionales. Por ejemplo, se pueden utilizar otros procedimientos que producen una composición de ácido carboxílico enfriada **170** o una composición en suspensión cristalizada **160** o una composición de oxidación gradual **110** o una composición en suspensión **70** o una composición de ácido carboxílico bruto **30**. Tales procedimientos se describen en las patentes de EE.UU. 5.877.346; 4.158.738; 5.840.965; 5.877.346; US 5.527.957 y US 5.175.355. Por lo tanto, como se muestra en la figura 3, se puede utilizar cualquier procedimiento conocido en la técnica capaz de producir una composición en suspensión cristalizada **160**. Además, como se muestra en la figura 4, se puede utilizar cualquier

65

procedimiento conocido en la técnica capaz de producir una composición de ácido carboxílico bruto **30** o una composición en suspensión **70**.

5 Generalmente, como se representa en la figura 5, se puede usar cualquier composición de ácido carboxílico **214** en la etapa (f) siempre y cuando la composición de ácido carboxílico o la composición de ácido carboxílico enfriada **170** comprendan al menos un ácido carboxílico, al menos un disolvente y al menos un catalizador. El ácido carboxílico comprende cualquier ácido carboxílico divulgado anteriormente o cualquier ácido carboxílico que se pueda producir mediante la oxidación de los compuestos oxidables divulgados anteriormente. Habitualmente, el disolvente es ácido acético, pero puede ser cualquier disolvente divulgado anteriormente. El catalizador es cualquier catalizador que se
10 haya divulgado anteriormente. La figura 6 muestra un procedimiento que utiliza una composición de ácido carboxílico enfriada **170** en la etapa (f).

La etapa (f) comprende la puesta en contacto de una composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, o una composición de oxidación gradual **110**, o una composición en
15 suspensión **70**, o una composición de ácido carboxílico bruto **30**, con una alimentación de lavado **175** y, opcionalmente, una alimentación de enriquecimiento **220** en una zona de retirada de catalizador **180**, para formar un licor rico en catalizador **185**, una corriente de licor de lavado **62**, una corriente de licor de enriquecimiento empobrecida adicional **230** y una composición posretirada de catalizador **200**.

20 La composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, o una composición de oxidación gradual **110**, o una composición en suspensión **70**, o una composición de ácido carboxílico bruto **30** se ponen en contacto con una alimentación de lavado **175** en la zona de retirada de catalizador **180**. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico enfriada **170** puede estar en forma de un polvo seco, torta húmeda o líquido, sólido, suspensión o solución que arrastran líquido o gas, o una combinación de los mismos.

25 Se pone en contacto la alimentación de lavado **175** con la composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, una composición de oxidación gradual **110**, o una composición en suspensión **70**, o una composición de ácido carboxílico bruto **30** en la zona de retirada de catalizador **180**, para retirar una porción del catalizador de la composición de ácido carboxílico purificada y enfriada **170** para formar la composición
30 posretirada de catalizador **200**. En una realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** comprende un ácido carboxílico, disolvente, catalizador y, opcionalmente, uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, ácido benzoico e isómeros del ácido toluico. En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** comprende un ácido carboxílico, disolvente y, opcionalmente, uno o
35 más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, ácido benzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroximetilbenzoico, 4,4'-dicarboxibifenilo, 2,6-dicarboxiantraquinona, 4,4'-dicarboxiestilbeno, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibencilo, ácido formacetohidroxibenzoico, ácido acetohidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, p-tolualdehído y tereftaldehído. En una realización de la invención, la
40 composición posretirada de catalizador **200** puede estar en forma de un polvo seco, torta húmeda, suspensión, solución, líquido o sólido que arrastran gas. En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** puede comprender cualquier composición adecuada para producir la composición de ácido carboxílico secada **280** que se va a describir posteriormente.

45 Se retira una porción del catalizador a través del licor rico en catalizador **185** y el licor de lavado **62** de la composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, o una composición de oxidación gradual **110**, o una composición en suspensión **70**, o una composición de ácido carboxílico bruta **30**, para producir una composición posretirada de catalizador **200** que tiene una concentración de catalizador de menos de 1000 ppm en peso. El licor rico en catalizador **185** comprende disolvente, catalizador y subproducto o subproductos de oxidación.

50 El licor de lavado **62** comprende al menos un disolvente, al menos un catalizador y al menos un subproducto o subproductos de oxidación. Como se usa en el presente documento, el catalizador puede ser al menos un catalizador descrito anteriormente en el sistema catalizador. En otra realización de la invención, el catalizador puede ser cualquier catalizador usado en una reacción de oxidación de una carga de alimentación aromática. En otra realización de la invención, se retira una porción de catalizador cuando la composición posretirada de catalizador **200** tiene una
55 concentración de catalizador de menos de 500 ppm en peso. En otra realización de la invención, una porción es la cantidad de catalizador que se retira de tal forma que la composición posretirada de catalizador **200** tenga una concentración de catalizador de menos de 250 ppm en peso. En otra realización de la invención, una porción es la cantidad de catalizador que se retira de tal forma que la composición posretirada de catalizador **200** tenga una concentración de catalizador de menos de 75 ppm en peso. Otro intervalo es de menos de 50 ppm en peso. En otros
60 intervalos más, la concentración de catalizador de la composición posretirada de catalizador **200** es de menos de 20 ppm en peso o menos de 10 ppm en peso. En otros intervalos más, la concentración de catalizador es de menos de 5 ppm en peso o menos de 1 ppm en peso. Como se usa en el presente documento, "concentración de catalizador" significa la concentración total de todo el catalizador en la composición.

65 La alimentación de lavado **175** comprende composiciones que son capaces de producir la composición posretirada de catalizador **200** divulgada anteriormente. En una realización de la invención, la alimentación de lavado **175** puede

estar en forma de un líquido, o una solución. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 50 % en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 75 % en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 90 % en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 50 % en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 75 % en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** es mayor de 90 % en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la composición de lavado **175** comprende al menos un disolvente y, opcionalmente, al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido benzoico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico y ácido p-toluico. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** comprende composiciones suficientes para producir la composición de ácido carboxílico secada **280** que se va a divulgar posteriormente. En otra realización de la invención, la alimentación de lavado **175** comprende al menos un disolvente y, opcionalmente, al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, ácido benzoico e isómeros del ácido toluico, y donde al menos uno de los compuestos está enriquecido por encima de la concentración de la composición posretirada de catalizador **200**. En otra realización de la invención, la composición de lavado **175** comprende al menos un disolvente y, opcionalmente, uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, ácido benzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroximetilbenzoico, 4,4'-dicarboxibifenilo, 2,6-dicarboxiantraquinona, 4,4'-dicarboxiestilbeno, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibencilo, ácido formacetohidroxibenzoico, ácido acetohidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, p-tolualdehído y tereftaldehído.

En una realización de la invención, la alimentación de lavado tiene una temperatura que varía desde el punto de congelación del disolvente hasta 90 °C, o desde 5 °C hasta 90 °C, o desde 5 °C hasta 195 °C, o desde 5 °C hasta 100 °C, o desde el punto de congelación del disolvente hasta 70 °C, o desde 5 °C hasta 70 °C, o desde 30 °C hasta 70 °C, o desde el punto de congelación del disolvente hasta 30 °C.

En una realización de la invención, la relación de lavado varía desde 0,2 hasta 6,0, o desde 0,2 hasta 4,0, o desde 0,2 hasta 1,0, o desde 0,4 hasta 1, o desde 0,5 hasta 2,0, o desde 1 hasta 3. La "relación de lavado", como se usa en el presente documento, significa la masa total de la alimentación de lavado **175** dividida por la masa de la composición posretirada de catalizador **200** basada en los sólidos secos.

La zona de retirada de catalizador **180** comprende al menos un dispositivo de separación sólido-líquido capaz de poner en contacto la composición de ácido carboxílico enfriada **170**, o una composición en suspensión cristalizada **160**, o una composición de oxidación gradual **110**, o una composición en suspensión **70**, o una composición de ácido carboxílico bruta **30**, con la alimentación de lavado **175** para producir una composición posretirada de catalizador **200**.

Por ejemplo, la zona de retirada de catalizador **180** comprende un dispositivo de separación sólido-líquido en que se genera una composición posretirada de catalizador **200** y se lava entonces con un disolvente de lavado. Los ejemplos incluyen, pero sin limitación, un filtro de tambor rotatorio de vacío, un filtro de banda de vacío, un filtro de presión rotatorio, una prensa de filtro y un filtro de presión de hoja. Los dispositivos de separación sólido-líquido, que pueden generar una torta, pero no permiten el lavado, también son útiles cuando se combinan con un dispositivo de resuspensión. Los dispositivos de separación sólido-líquido, tales como una centrífuga de tazón sólido, se pueden usar para generar una torta que se puede resuspender con disolvente de lavado en un dispositivo de mezclado independiente para conseguir el lavado por dilución. Con frecuencia, el lavado por dilución requiere múltiples etapas de generación de torta y posterior resuspensión que funcionan a contracorriente.

La etapa (g) comprende opcionalmente la puesta en contacto de una composición posretirada de catalizador **200** con una alimentación de enriquecimiento **220** en una zona de enriquecimiento **210**, para formar una corriente de enriquecimiento empobrecida **230** y una composición enriquecida **240**; donde la composición enriquecida **240** comprende uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, ácido benzoico e isómeros del ácido toluico y donde al menos uno de los compuestos está enriquecido por encima de la concentración de la composición posretirada de catalizador **200**. En otra realización de la invención, la composición enriquecida **240** comprende uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, ácido benzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroximetilbenzoico, 4,4'-dicarboxibifenilo, 2,6-dicarboxiantraquinona, 4,4'-dicarboxiestilbeno, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibencilo, ácido formacetohidroxibenzoico, ácido acetohidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, p-tolualdehído y tereftaldehído.

El término "enriquecida" significa que la corriente de salida primaria que sale de una zona de enriquecimiento o una pluralidad de zonas de enriquecimiento, o de cualquier zona, o de cualquier conducción mencionada en el presente documento tiene mayor concentración de cualquier compuesto o compuestos de enriquecimiento seleccionados que la corriente de entrada primaria que entra en la zona de enriquecimiento o pluralidad de zonas de enriquecimiento, donde el compuesto o compuestos de enriquecimiento comprenden al menos un compuesto o compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros del ácido

benzenotricarboxílico, ácido benzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarboxibifenilo, isómeros de tricarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros del ácido formacetohidroxibenzoico, isómeros del ácido acetohidroximetilbenzoico, isómeros del ácido a-bromotoluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, isómeros de tolualdehído e isómeros de ftaldehído. En otra realización de la invención, los compuestos de enriquecimiento o la alimentación de enriquecimiento **220** también pueden incluir monómeros, comonómeros, aditivos o cualquier compuesto útil para elaborar poliéster o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, en una realización de la invención representada en las figuras 1A y 1B, la corriente de salida primaria es la composición enriquecida **240** y la corriente de entrada primaria es la composición posretirada de catalizador **200**. En una realización de la invención, mostrada en la figura 9, la corriente de entrada primaria es la composición de ácido carboxílico **214**, o la composición en suspensión cristalizada **160**, y la corriente de salida primaria es la corriente de ácido carboxílico enriquecida **280**. En una realización de la invención, representada en la figura 10, la corriente de entrada primaria es la composición de ácido carboxílico **214**, y la corriente de salida primaria es la composición de ácido carboxílico enriquecida **216**.

En otras realizaciones de la invención, el término “enriquecida” significa que la corriente de salida primaria tiene una concentración mayor de cualquier compuesto o compuestos seleccionados como se han descrito anteriormente en al menos 5 ppmp, o al menos 10 ppmp, o al menos 100 ppmp, o al menos 1000 ppmp, o al menos el 5 % en peso, o al menos el 10 % en peso, o al menos el 25 % en peso, o al menos el 30 % en peso, o al menos el 50 % en peso que la corriente de entrada primaria, todas ellas medidas basadas en los sólidos secos.

La alimentación de enriquecimiento **220** comprende compuestos suficientes para enriquecer al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros del ácido benzenotricarboxílico, ácido benzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarboxibifenilo, isómeros de tricarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros del ácido formacetohidroxibenzoico, isómeros del ácido acetohidroximetilbenzoico, isómeros del ácido a-bromotoluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, isómeros de tolualdehído, isómeros del alcohol bencílico, isómeros del alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído. En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** también puede incluir monómeros, comonómeros, aditivos o cualquier compuesto útil para elaborar poliéster o cualquier combinación de los mismos. En otra realización de la invención, los compuestos de enriquecimiento o la alimentación de enriquecimiento **220** comprenden uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en isómeros de fluoreno, isómeros de difenilmetano, isómeros de difeniletano e isómeros aromáticos saturados. Los ejemplos de isómeros aromáticos saturados incluyen, pero sin limitación, ácido ciclohexanocarboxílico y ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico.

En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende compuestos suficientes para enriquecer la composición posretirada de catalizador **200** como se muestra en la figura 7 de tal modo que, basada en los sólidos secos, la composición enriquecida **240** comprende composiciones idénticas a la composición de ácido carboxílico secada **280** que se describe posteriormente. No hay limitaciones especiales respecto a las condiciones de la alimentación de enriquecimiento **220** más que esta comprenda compuestos suficientes para enriquecer la composición posretirada de catalizador **200** con el compuesto o compuestos de enriquecimiento especificados anteriormente. Por ejemplo, la alimentación de enriquecimiento **220** puede ser, pero sin limitación, una torta, polvo, sólidos, alimentación de lavado, suspensión, solución, pasta o sólido o líquido que arrastran gas.

Cabría señalar que la alimentación de enriquecimiento **220** no tiene que introducirse obligatoriamente en la zona de enriquecimiento **210**. Como se muestra en la figura 8, la alimentación de enriquecimiento **220** se puede introducir en una serie de localizaciones que incluyen, pero sin limitación, la zona de enriquecimiento **210**, la zona de deshidratación **250**, la zona de secado **270** y en los procedimientos para poliéster, o más específicamente procedimientos de PET. Se han desarrollado una variedad de procedimientos de poliéster. Los primeros esfuerzos usaban la destilación reactiva como se muestra en la patente de EE. UU. n.º 2.905.707 y la destilación reactiva con vapor de etilenglicol (“EG”) como reactantes como se muestra en la patente de EE. UU. n.º 2.829.153 para producir PET. Se han divulgado múltiples recipientes agitados para aumentar el control adicional de la reacción como se muestra en la patente de EE. UU. n.º 4.110.316. La patente de EE. UU. n.º 3.054.776 divulga el uso de caídas de presión menores entre reactores en un procedimiento de PET, mientras que la patente de EE. UU. n.º 3.385.881 divulga múltiples etapas de reactor dentro de una cubierta de reactor. Estos diseños se mejoraron para solucionar problemas de arrastre o taponamiento, integración térmica, transferencia térmica, tiempo de reacción, número de reactores, etc., como se describe en las patentes de EE. UU. n.º 3.118.843; 3.582.244; 3.600.137; 3.644.096; 3.689.461; 3.819.585; 4.235.844; 4.230.818 y 4.289.895.

En un procedimiento de PET **400** como se muestra en la figura 8, la alimentación de enriquecimiento **220** se puede introducir en el tanque de pasta, los reactores de esterificación y/o otras localizaciones del procedimiento. La alimentación de enriquecimiento **220** se puede introducir en múltiples localizaciones o en una sola localización, de una sola vez o gradualmente a lo largo del tiempo.

Las materias primas para fabricar polímeros y copolímeros de crecimiento por etapas a partir de ácido tereftálico (TPA)

incluyen monómeros y comonómeros, catalizador o catalizadores y aditivos. Los monómeros y comonómeros incluyen, pero sin limitación, diaminas, dioles y diácidos, etc. Los polímeros de crecimiento por etapas comerciales importantes que se pueden elaborar usando TPA como monómero o comonómero incluyen poliamidas, poliésteres, especialmente poli(tereftalato de etileno) (PET), copoliamidas, copoliésteres y copoliesteramidas. Puede ser ventajoso introducir y conseguir un mezclado íntimo de los monómeros o comonómeros, catalizador o catalizadores y/o aditivos con el ácido tereftálico, de tal forma que no se tengan que añadir al procedimiento de polimerización por separado del TPA. Se ha inventado un procedimiento que permite la producción de ácido tereftálico en forma de polvo, pasta, torta húmeda o suspensión y que está enriquecido con ciertos monómeros o comonómeros, catalizador o catalizadores y/o aditivos. Este procedimiento se consigue con un mezclado íntimo con TPA para obviar la necesidad de adición de los materiales por separado en el procedimiento de fabricación de PET.

La siguiente descripción se dará para PET, pero se puede ampliar de forma sencilla a otros polímeros y copolímeros de crecimiento por etapas elaborados usando TPA. La fabricación de PET implica la esterificación de ácido tereftálico con polietilenglicol, la formación de un prepolímero y la policondensación para formar PET con un peso molecular lo suficientemente alto para el procesamiento polimérico y la aplicación posteriores pretendidos, que pueden incluir recubrimientos, fibras, películas, envases y otros artículos. También se pueden usar ciertos monómeros o comonómeros, catalizador o catalizadores y/o aditivos. Los comonómeros más habituales, aparte del polietilenglicol (EG), son el ácido isoftálico (IPA o PIA) y el ciclohexanodimetanol (CHDM). Los catalizadores más habituales para la fabricación de PET son antimonio y titanio. Los aditivos útiles para la fabricación de PET incluyen, pero sin limitación, compuestos de fósforo, tintes, pigmentos, colorantes, agentes de recalentamiento, modificadores de la polidispersidad, antioxidantes y estabilizantes (térmicos, oxidativos, UV, etc.), agentes de acoplamiento o propagación de cadena, agentes de terminación de cadena, modificadores telequímicos tales como, por ejemplo, ácido sulfoisoftálico coordinado con metales, agentes reductores de acetaldehído, captadores de acetaldehído, tampones, agentes para reducir la formación de dietilenglicol (DEG), antiestáticos, agentes de deslizamiento o antibloqueo, modificadores de barrera, nucleadores, dióxido de titanio y otras cargas/opacificadores, agentes antiempañamiento, abrillantadores ópticos, etc. La introducción de tales comonómeros, catalizador o catalizadores y/o aditivos es habitualmente en diversos puntos del procedimiento de fabricación de PET separados de la adición de TPA. Sin embargo, puede ser ventajoso introducir ciertos aditivos con el TPA, es decir, antes del procedimiento de fabricación de PET, especialmente comonómeros tales como ácido isoftálico y tintes o colorantes que sean térmicamente estables. Por tanto, se pueden introducir comonómeros, catalizador o catalizadores y aditivos y mezclar íntimamente con el TPA durante el procedimiento de fabricación de TPA en lugar de durante el procedimiento de fabricación de PET. Las etapas de fabricación de TPA específicas donde se puede conseguir la introducción íntima de aditivo o aditivos incluyen la adición en el dispositivo de separación sólido-líquido para el aislamiento de la torta de TPA, en cualquier equipo de secado, o en cualquier línea de transporte o tubería del procedimiento y antes del envío del producto TPA en cualquier envase. Por tanto, el producto de TPA en cualquier forma, bien sea en forma de sólidos secos (con agua o ácido acético residuales), torta húmeda (con algo de agua líquida, o metanol, o EG, o algún otro diol o comonómero, o mezclas), pasta húmeda (con algo de agua líquida, o metanol, o EG, o algún otro diol o comonómero, o mezclas) o suspensión (con algo de agua líquida, o metanol, o EG, o algún otro diol o comonómero, o mezclas), se puede enriquecer antes de su uso en la fabricación de PET.

Además, la figura 9 representa que la alimentación de enriquecimiento **220** se puede introducir, y el enriquecimiento puede ocurrir, en cualquier punto desde la composición en suspensión cristalizada **160** hasta la composición de ácido carboxílico secada **280**.

En la figura 10 se proporciona otra realización de la invención. El procedimiento de enriquecimiento se puede realizar sobre una composición de ácido carboxílico **214** en una zona de enriquecimiento prolongado **213** para producir una composición de ácido carboxílico enriquecida **216**. La alimentación de enriquecimiento **220** puede comprender cualquier composición divulgada anterior o posteriormente. No hay limitaciones en cuanto a la composición de ácido carboxílico, a excepción de que la composición de ácido carboxílico **214** comprenda un ácido carboxílico, un disolvente opcional y, opcionalmente, un catalizador. En otra realización de la invención, la composición de ácido carboxílico se puede usar para producir la composición de ácido carboxílico secada **280**.

También cabría señalar que, en otra realización de la invención, la zona de enriquecimiento **210** y la zona de retirada de catalizador **180** pueden estar combinadas en una zona que comprende al menos un dispositivo que logra ambas funciones, como se muestra en la figura 11.

No hay limitaciones especiales para la alimentación de enriquecimiento **220**, excepto que tenga una composición adecuada para enriquecer la composición posretirada de catalizador **200**. Por ejemplo, la alimentación de enriquecimiento **220** puede ser un sólido, un lavado, una suspensión, una pasta, sólidos, una solución o un líquido o un sólido que arrastran gas. En una realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende composiciones capaces de elaborar la composición de torta de ácido carboxílico secada **280**. En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** son solo sólidos y se añaden en un punto o a lo largo del procedimiento para producir la composición de torta de ácido carboxílico secada **280**.

Las figuras 12, 13, 14 y 15 ilustran una realización de la invención que muestra cómo se puede obtener una alimentación de enriquecimiento **220** y cómo se utiliza la alimentación de enriquecimiento **220** a lo largo del

procedimiento. En las figuras 12, 13, 14 y 15, la alimentación o alimentaciones de enriquecimiento se representan como una corriente **220**. Esto es para ilustrar que la alimentación o alimentaciones de enriquecimiento **220** se pueden tomar de una variedad de fuentes o de una fuente y que la alimentación o alimentaciones de enriquecimiento pueden tener una variedad de composiciones diferentes, formas físicas diferentes y puntos de adición diferentes en el procedimiento. También, la alimentación de enriquecimiento **220** se puede añadir de una sola vez, intermitentemente o gradualmente a lo largo del procedimiento.

La figura 15 ilustra una realización de la invención sobre cómo se puede obtener una alimentación de enriquecimiento **220**. Se alimenta al menos una porción del licor rico en catalizador **185** a una zona de enfriamiento y/o concentración **300** para generar una corriente de licor madre concentrada **310** y una corriente de disolvente **311**. Se consigue la retirada de disolvente suficiente en la zona de enfriamiento y/o concentración **300** de tal forma que la corriente rica en catalizador concentrada **310** pueda tener un % de sólidos que varía desde el 10 % en peso hasta el 45 % en peso.

Se alimenta una porción de la corriente de licor madre concentrada **310** y una corriente de disolvente de extracción **323** a una zona de extracción **320** para generar una corriente rica en catalizador **324** y una corriente empobrecida en catalizador **350**. Se alimenta el resto de la corriente de licor madre concentrada **310** y una corriente de lavado **331** a una zona de separación sólido-líquido (zona SLS), generando una corriente de torta húmeda **340** y una corriente de licor de lavado **332**, que comprende licor madre y licor de lavado. La corriente de torta húmeda **340** se puede usar como alimentación de enriquecimiento **220** y se puede enviar una porción de la corriente de torta húmeda **340** se puede enviar al filtro de producto o al secador de producto para enriquecer la corriente de producto con al menos una porción de los contenidos de la corriente de torta húmeda **340**. Como alternativa, se puede alimentar una porción de la corriente de torta húmeda **340** y una porción de la corriente empobrecida en catalizador **350** a una zona de mezclado opcional, donde las dos corrientes se mezclan formando una alimentación de enriquecimiento **220**, y puede enviarse una porción de esta corriente a un filtro de producto o a un secador de producto para enriquecer la corriente de producto con al menos una porción de los contenidos de la corriente enriquecimiento **220**.

La zona de extracción **320** comprende al menos un extractor. El disolvente de extracción **323** usado en el extractor debería ser sustancialmente insoluble en agua para minimizar la cantidad de disolvente orgánico disuelta en la fracción acuosa. Además, el disolvente de extracción **323** es preferiblemente un agente azeotrópico que sirve para ayudar a la recuperación de disolvente del extracto orgánico. Son disolventes que han probado ser particularmente útiles los acetatos de alquilo C1 a C6, particularmente acetato de n-propilo (n-PA), acetato de isopropilo, acetato de isobutilo, acetato de sec-butilo, acetato de etilo y acetato de n-butilo, aunque también se pueden usar otros disolventes orgánicos insolubles en agua que tengan una densidad apropiada y un punto de ebullición lo suficientemente bajo, tales como p-xileno. El acetato de n-propilo y el acetato de isopropilo son particularmente preferidos debido a su relativamente baja solubilidad en agua, su excelente comportamiento azeotrópico y su capacidad para retirar el ácido acético restante, así como impurezas orgánicas de alto punto de ebullición, de la mezcla acuosa.

La extracción se puede efectuar usando relaciones de disolvente desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 4 partes en peso de disolvente por parte de alimentación de extractor, dependiendo de la composición de la alimentación de extractor. Las velocidades espaciales de las alimentaciones combinadas al extractor generalmente varían de 1 a 3 h⁻¹. Aunque la extracción se puede hacer a temperatura y presión ambientales, se puede usar calentamiento de disolvente y extractor de 30 °C a 70 °C, o de 40 °C a 60 °C.

Las figuras 12, 13 y 14 ilustran una realización de la invención que muestra cómo se puede utilizar una alimentación de enriquecimiento **220** a lo largo del procedimiento. Se alimenta la carga de alimentación aromática **10**, que comprende reactivos y catalizador, a la zona de oxidación primaria **20** generando una composición de ácido carboxílico bruto **30**. Se alimentan la composición de ácido carboxílico bruto **30** y una corriente de disolvente **50** a una zona de desplazamiento de líquido **40** para conseguir una permuta parcial de disolvente, intercambiando una porción del disolvente de oxidación presente en la corriente **30** por disolvente puro, y generando una corriente de disolvente desplazado **60** y una corriente de composición en suspensión **70**. Se alimentan la composición en suspensión **70** y una corriente de gas que contiene oxígeno **106** a una zona de oxidación gradual **80** para generar una composición de oxidación gradual **110**. Se alimentan la composición de oxidación gradual **110** y una corriente de disolvente **101** a una zona de desplazamiento de líquido **100** para conseguir una permuta parcial de disolvente, intercambiando una porción del disolvente de oxidación presente en la composición de oxidación gradual **110** por disolvente puro, y generando una corriente de disolvente desplazado **102** y una composición de oxidación gradual pospermuta de disolvente **115**. Se alimenta la composición de oxidación gradual pospermuta de disolvente **115** a una zona de cristalización **120** generando una corriente de composición en suspensión cristalizada **160**, una corriente de vapor de disolvente opcional **121** y una corriente de disolvente líquido opcional **122**. Se alimentan la corriente de composición en suspensión cristalizada **160** y una alimentación de enriquecimiento opcional **220** a una zona de enfriamiento **165**, donde se generan una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** y una corriente de disolvente de oxidación opcional **163**. Se alimentan la composición del ácido carboxílico enfriada **170**, una alimentación de lavado **175** y una alimentación de enriquecimiento opcional **220** a una zona de retirada de catalizador **180** para generar una composición posretirada de catalizador **200**, el licor rico en catalizador **185**, un licor de lavado **62** y una alimentación de enriquecimiento empobrecida **230**. Se alimentan la composición posretirada de catalizador **200**, la corriente de disolvente de permuta **201** y una alimentación de enriquecimiento opcional **220** a una zona de permuta de disolvente opcional **205** para generar un licor de disolvente de permuta **202** y una composición pospermuta de disolvente **206**.

Se alimentan la composición pospermuta de disolvente **206** y una alimentación de enriquecimiento **220** a una zona de enriquecimiento **210** para generar una corriente de composición de ácido carboxílico enriquecida **240** y una alimentación de enriquecimiento empobrecida **230**. Se alimentan la composición enriquecida **240** y una alimentación de enriquecimiento opcional **220** a una zona de deshidratación opcional **250** para generar una composición de ácido carboxílico deshidratada **260**.

Se pueden conseguir la zona de retirada de catalizador **180**, la zona de permuta de disolvente **205**, la zona de enriquecimiento **210**, la zona de deshidratación **250** y, opcionalmente, la zona de secado **270** en un único dispositivo de separación sólido-líquido, preferiblemente un filtro de presión continua o de vacío y lo más preferiblemente un filtro de banda de vacío. También se puede usar un filtro de tambor de presión continua o un filtro de tambor rotatorio a vacío. Se alimentan la composición de ácido carboxílico enriquecida deshidratada **260** y una alimentación de enriquecimiento opcional **220** a una zona de secado opcional **270** para generar una composición de ácido carboxílico enriquecida seca **280** y una corriente de vapor de disolvente **275**.

En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende agua en una cantidad mayor del 50 % en peso. En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende agua en una cantidad mayor del 75 % en peso. En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende agua en una cantidad mayor del 95 % en peso. En otra realización de la invención, la alimentación de enriquecimiento **220** comprende agua en una cantidad mayor del 99 % en peso.

En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** entra en la zona de enriquecimiento **210** a una temperatura en el intervalo de 200 °C al punto de congelación de la alimentación de enriquecimiento **220**. En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** entra en la zona de enriquecimiento **210** a una temperatura en el intervalo de 100 °C al punto de congelación de la alimentación de enriquecimiento **220**.

En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** entra en la zona de enriquecimiento **210** a una temperatura en el intervalo de 200 °C a 0 °C. En otra realización de la invención, la composición posretirada de catalizador **200** entra en la zona de enriquecimiento **210** a una temperatura en el intervalo de 0 °C a 100 °C. Otros intervalos son de menos de 100 °C a 20 °C y de 40 °C a menos de 100 °C.

La zona de enriquecimiento **210** comprende al menos un dispositivo capaz de proporcionar una cantidad suficiente de tiempo de contacto entre la alimentación de enriquecimiento **220** y la composición posretirada de catalizador **200** como para permitir que se enriquezca al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido benzoico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico e isómeros del ácido toluico. En otra realización de la invención, la zona de enriquecimiento **210**

o la zona de enriquecimiento prolongado **213** comprenden un dispositivo que proporciona una cantidad suficiente de tiempo de contacto entre la alimentación de enriquecimiento y la composición posretirada de catalizador **200** o la composición de ácido carboxílico **214** como para permitir que se enriquezcan los monómeros, comonómeros, aditivos y otros compuestos útiles en la producción de poliésteres. En otra realización de la invención, la zona de enriquecimiento **210** o la zona de enriquecimiento prolongado **213** comprende al menos un dispositivo seleccionado de entre el grupo que consiste en un filtro de banda, un filtro de presión, un filtro de presión rotatorio, centrífugas capaces de añadir sólidos y/o una corriente de lavado tales como una centrífuga de cesta perforada, una centrífuga de discos, etc. y similares.

En otra realización de la invención, la composición enriquecida **240**, basada en los sólidos secos, abarca todas las posibles combinaciones de composiciones de la composición de ácido carboxílico secada **280** descrita posteriormente en esta divulgación. Basado en los sólidos secos se describirá posteriormente en esta divulgación.

Todas las composiciones se miden basadas en los sólidos secos, lo que se describirá posteriormente en la divulgación. Todas las medidas y reivindicaciones en ppm son en ppm en peso basadas en los sólidos secos.

La etapa (h) comprende opcionalmente la deshidratación de la composición enriquecida **240** en una zona de deshidratación **250** para formar una composición posretirada de catalizador deshidratada **260**.

La deshidratación se puede realizar mediante cualquier medio conocido en la técnica. La deshidratación da como resultado que la composición posretirada de catalizador deshidratada **260** tenga un contenido de humedad de menos del 25 % en peso de humedad. Son otros intervalos de contenido de humedad de menos del 15 % en peso de humedad, menos del 10 % en peso de humedad o menos del 5 % en peso de humedad. En otra realización más de la invención, la deshidratación se puede lograr mediante el uso de medios principalmente mecánicos de secado, donde la mayoría del secado no se logra mediante evaporación. Mayoría, como se usa en el presente documento, significa más del 50 %.

La etapa (i) comprende la filtración y, opcionalmente, el secado de la composición enriquecida **240** o la composición posretirada de catalizador deshidratada **260** en una zona de filtración y secado **270** para retirar una porción del disolvente de la composición enriquecida **240** o la composición posretirada de catalizador deshidratada **260** para producir la composición de ácido carboxílico secada **280**.

Se extraen la composición enriquecida **240** o la composición posretirada de catalizador deshidratada **260** de la zona de enriquecimiento **210** o la zona de deshidratación **250** y se alimentan a una zona de filtración y secado **270**.

En una realización de la invención, la torta de filtración pasa por una etapa inicial de retirada de disolvente, se aclara entonces con lavado ácido para retirar el catalizador residual y se retira entonces el disolvente de nuevo antes de enviarlo a los secadores.

La zona de secado **270** comprende al menos un secador y puede lograrse mediante cualquier medio conocido en la técnica que sea capaz de evaporar al menos el 10 % de los productos volátiles que quedan en la torta del filtro para producir la composición de ácido carboxílico secada **280**. Por ejemplo, se pueden usar para el secado secadores de contacto indirecto, incluyendo un secador rotatorio de tubos de vapor, un secador Single Shaft Porcupine® Processor y un Bepex Solidaire® Processor para producir una composición de ácido carboxílico secada **280**. Se pueden usar para el secado secadores de contacto directo, incluyendo un secador de lecho fluido y el secado en una línea de transporte, para producir una composición de ácido carboxílico secada **280**. En otra realización de la invención, el secado se puede lograr en un dispositivo de separación sólido-líquido, como un filtro de banda de vapor o un filtro de tambor rotatorio de presión, permitiendo que fluya una corriente de gas a través de la torta del filtro y retirando por tanto los productos volátiles. En otra realización de la invención, un dispositivo de separación sólido-líquido puede comprender cualquier combinación de las siguientes zonas: una zona de retirada de catalizador, una zona de enriquecimiento, una zona de deshidratación y una zona de secado. Una composición de ácido carboxílico secada puede ser una composición de ácido carboxílico con menos del 5 % de humedad, preferiblemente menos del 2 % de humedad, más preferiblemente menos del 1 % de humedad e incluso más preferiblemente menos del 0,5 % de humedad y aún más preferiblemente menos del 0,1 %.

En una realización, la composición de ácido carboxílico secada **280** tiene un b* menor de 9,0. En otra realización de la invención, el color b* de la composición de ácido carboxílico secada **280** es de menos de 6,0. En otra realización de la invención, el color b* de la composición de ácido carboxílico secada **280** es de menos de 5,0. En otra realización de la invención, el color b* de la composición de ácido carboxílico secada **280** es de menos de 4,0. En otra realización de la invención, el color b* de la composición de ácido carboxílico secada **280** es de menos de 3. El color b* es uno de los tres atributos de color medidos en un instrumento espectroscópico basado en la reflectancia. Habitualmente, el dispositivo de medida es un instrumento Hunter Ultrascan XE en modo de reflectancia. Las lecturas positivas significan el grado de amarillo (o absorbancia de azul), mientras que las lecturas negativas significan el grado de azul (o absorbancia de amarillo).

Composiciones que comprenden al menos un ácido carboxílico

I. En una divulgación de la invención, la composición de ácido carboxílico secada 280 comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y opcionalmente,

(2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(i) isómeros de carboxibenzaldehído en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(ii) isómeros de ácido toluico en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de isómeros de carboxibenzaldehído y ácido toluico varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos

ES 2 742 161 T3

siete, o al menos ocho, o al menos nueve, o al menos diez, o al menos once, o al menos doce, o al menos trece, o al menos catorce, o al menos quince, o al menos dieciséis, o al menos diecisiete, o al menos dieciocho, o al menos diecinueve, o al menos veinte, o todos, de los siguientes:

- 5 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm;
- (b) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm;
- 10 (c) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm;
- (d) isómeros del ácido bencenotricarboxílico en una cantidad de al menos 125 ppm, o que varía de 125 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 750 ppm, o que varía de 175 ppm a 500 ppm;
- 15 (e) ácido benzoico en una cantidad de al menos 50 ppm, o al menos 75 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 50 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm;
- 20 (f) isómeros del ácido hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, o al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 200 ppm, o que varía de 5 ppm a 175 ppm, o que varía de 20 ppm a 150 ppm;
- (g) isómeros del ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm;
- 25 (h) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm;
- (i) isómeros de dicarboxiestilbeno en una cantidad variable mayor de 7 ppm; o mayor de 10 ppm;
- 30 (j) isómeros de tricarboxibifenilo en una cantidad que varía de 8 ppm a 100 ppm, o que varía de 9 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 25 ppm;
- (k) isómeros de tricarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 5 ppm a 100 ppm, o que varía de 6 ppm a 75 ppm, o que varía de 7 ppm a 60 ppm;
- 35 (l) isómeros de dicarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 10 ppm a 150 ppm, o que varía de 12 ppm a 100 ppm, o que varía de 15 ppm a 75 ppm;
- 40 (m) isómeros de dicarboxibencilo en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- (n) isómeros del ácido formacetohidroxibenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 20 ppm, o que varía de 2 ppm a 15 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- 45 (o) isómeros del ácido acetohidroximetilbenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 15 ppm;
- (p) isómeros del ácido a-bromotoluico en una cantidad que varía de 1 ppm a 100 ppm, o que varía de 2 ppm a 50 ppm, o que varía de 5 ppm a 25 ppm;
- 50 (q) isómeros del ácido bromobenzoico en una cantidad que varía de 5 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 40 ppm, o que varía de 15 ppm a 35 ppm;
- 55 (r) ácido bromoacético en una cantidad que varía de 1 ppm a 10 ppm;
- (s) isómeros de tolualdehído en una cantidad que varía de 7 ppm a 50 ppm, o que varía de 8 ppm a 25 ppm, o que varía de 9 ppm a 20 ppm;
- 60 (t) isómeros de ftaldehído en una cantidad que varía de 0,25 ppm a 10 ppm, o que varía de 0,5 ppm a 5 ppm, o que varía de 0,75 ppm a 2 ppm; donde el compuesto o los compuestos seleccionados en (3) son diferentes del compuesto o los compuestos seleccionados en (1) y (2);
- 65 y opcionalmente,
- (4) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos

siete, o al menos ocho, o todos, de los siguientes:

- 5 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 5000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2500 ppm, o que varía de 10 ppm a 2000 ppm, o que varía de 15 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- 10 (b) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 5000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2500 ppm, o que varía de 10 ppm a 2000 ppm, o que varía de 15 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- (c) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 2 ppm a 2000 ppm, o que varía de 3 ppm a 1000 ppm, o que varía de 4 ppm a 500 ppm;
- 15 (d) isómeros del ácido bencenotricarboxílico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- (e) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- 20 (f) isómeros del ácido hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;
- (g) isómeros del ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;
- 25 (h) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;

30 donde el compuesto o los compuestos seleccionados en (4) son diferentes del compuesto o los compuestos seleccionados en (3).

II. En otra divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

35 (1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

40

(2)

45 (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

50 (c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

55 (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

60 y

(3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o siete, o todos, de los siguientes:

65 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm,

o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

5

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

10

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

15

(d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

20

(e) isómeros del ácido hidroxibenzoico que varían de 3 ppm a 200 ppm, o que varían de 5 ppm a 175 ppm, o que varían de 20 ppm a 150 ppm, o que varían de 3 ppm, o 5 ppm, o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;

25

(f) isómeros del ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm, o que varía de 40 ppm, u 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

30

(g) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;

35

(h) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

40

III. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

50 (2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

55

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

60

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

65

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm,

o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

5 (3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o cinco, o todos, de los siguientes:

10 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

15 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

20 (c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

25 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, o 50 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

30 (e) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

35 (f) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, o 50 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

40 IV. En una realización, la composición de ácido carboxílico secada 280 comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

50 (2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

55 (b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

60 (1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

65 donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) al menos dos, o al menos tres, o cuatro, o todos, de los siguientes:

5

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

10

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

15

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

20

(d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

25

(e) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

30

35

V. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

40

y

45 (2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

50

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

55

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

60

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

65

(3) al menos dos, o tres, o todos, de los siguientes:

5 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

10 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

15 (c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

20 (d) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

25 VI. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

35 (2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

40 (b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

45 (1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

50 donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

55 (3) al menos dos, o todos, de los siguientes:

60 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

65 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

5 (c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

VII. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

10 (1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

15

(2)

20 (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

25

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

30 (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

35 y

(3) los dos siguientes:

40 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

45

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

50 VIII. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

55

y

(2)

60

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

65 (b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

5

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

10

y

(3) los dos siguientes:

15

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

20

(b) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

25

IX. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

30 y

(2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

40

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

45

(c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

50

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

55

y

(3) los dos siguientes:

(a) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

60

(b) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en

65

ES 2 742 161 T3

peso, o 49 % en peso;

X. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

5 (1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

10 y

(2)

15 (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

20 (c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

25 (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

30

y

(3) al menos dos, o todos, de los siguientes:

35 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

40

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

45

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

50

XI. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

55

y

60 (2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

65 (b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

10 donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

15 (3) los dos siguientes:

(a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

XII. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

(2)

(a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) isómeros del ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de CBA y TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) los dos siguientes:

(a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(b) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

5

XIII. En otra divulgación de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido carboxílico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso; y

10

(2) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, y

15 (3) todos los siguientes:

(a) isómeros del ácido ftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

20

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

25

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

30

Composiciones de ácido isoftálico

35 I. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

40

y

(2)

45

(a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido m-toluico (isómeros m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

50

(c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

55

(2) isómeros del ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

60 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos siete, o al menos ocho, o al menos nueve, o al menos diez, o al menos once, o al menos doce, o al menos trece, o al

65

ES 2 742 161 T3

menos catorce, o al menos quince, o al menos dieciséis, o al menos diecisiete, o al menos dieciocho, o al menos diecinueve, o todos, de los siguientes:

- 5 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm;
- (b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm;
- 10 (c) isómeros del ácido bencenotricarboxílico en una cantidad de al menos 140 ppm, o que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm;
- (d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 50 ppm, o al menos 75 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 50 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm;
- 15 (e) ácido 3-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, o al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 200 ppm, o que varía de 5 ppm a 175 ppm, o que varía de 20 ppm a 150 ppm;
- (f) ácido 3-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm;
- 20 (g) isómeros de 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm;
- (h) isómeros de dicarboxiantraquinona en una cantidad de menos de 1 ppm, o menos de 0,5 ppm, o menos de 0,4 ppm, o menos de 0,35 ppm;
- (i) isómeros de dicarboxiestilbeno en una cantidad variable mayor de 7 ppm; o mayor de 10 ppm;
- 30 (j) isómeros de tricarboxibifenilo en una cantidad que varía de 8 ppm a 100 ppm, o que varía de 9 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 25 ppm;
- (k) isómeros de tricarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 5 ppm a 100 ppm, o que varía de 6 ppm a 75 ppm, o que varía de 7 ppm a 60 ppm;
- 35 (l) isómeros de dicarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 10 ppm a 150 ppm, o que varía de 12 ppm a 100 ppm, o que varía de 15 ppm a 75 ppm;
- (m) isómeros de dicarboxibencilo en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- 40 (n) isómeros del ácido formacetohidroxibenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 20 ppm, o que varía de 2 ppm a 15 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- 45 (o) isómeros del ácido acetohidroximetilbenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 15 ppm;
- (p) isómeros de ácido a-bromo-m-toluico en una cantidad que varía de 1 ppm a 100 ppm, o que varía de 2 ppm a 50 ppm, o que varía de 5 ppm a 25 ppm;
- 50 (q) isómeros del ácido bromobenzoico en una cantidad que varía de 5 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 40 ppm, o que varía de 15 ppm a 35 ppm;
- (r) ácido bromoacético en una cantidad que varía de 1 ppm a 10 ppm;
- 55 (s) isómeros de m-tolualdehído en una cantidad que varía de 7 ppm a 50 ppm, o que varía de 8 ppm a 25 ppm, o que varía de 9 ppm a 20 ppm;
- (t) isoftaldehído en una cantidad que varía de 0,25 ppm a 10 ppm, o que varía de 0,5 ppm a 5 ppm, o que varía de 0,75 ppm a 2 ppm y, opcionalmente,
- 60 (4) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos siete, o todos, de los siguientes:
- 65 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 5000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2500 ppm, o que varía de 10 ppm a 2000 ppm, o que varía de 15 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500

ppm;

(b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 2 ppm a 2000 ppm, o que varía de 3 ppm a 1000 ppm, o que varía de 4 ppm a 500 ppm;

(c) isómeros del ácido bencenotricarboxílico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;

(d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;

(e) ácido 3-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;

(f) ácido 3-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;

(g) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;

(h) isómeros de dicarboxiantraquinona en una cantidad de al menos 0,1 ppm, o que varía de 0,1 ppm a 5 ppm, o que varía de 0,2 ppm a 4 ppm, o que varía de 0,3 ppm a 3 ppm;

donde el compuesto o los compuestos seleccionados en (4) son diferentes del compuesto o los compuestos seleccionados en (3).

II. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

(2)

(a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

(3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o todos, de los siguientes:

(a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750

ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

5 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

10 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

15 (e) ácido 3-hidroxibenzoico que varía de 3 ppm a 200 ppm, o que varía de 5 ppm a 175 ppm, o que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 3 ppm, o 5 ppm, o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;

20 (f) ácido 3-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm, o que varía de 40 ppm, u 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

25 (g) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

III. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

30 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

35 y

(2)

40 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

45 (c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

50 (2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

55 y

(3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o todos, de los siguientes:

60 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

5 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

10 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

15 (e) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

20 IV. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

(2)

30 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

35 (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

45 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

50 (3) al menos dos, o al menos tres, o todos, de los siguientes:

(a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

60 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

65 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

5 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

10 V. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

10 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

15 y

(2)

20 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

25

(c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

30

(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

35 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) al menos dos, o todos, de los siguientes:

40

(a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

45

(b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

50

(c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

55

VI. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

60 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

65

(2)

(a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

5 (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

10 (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

15 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

20 (3) los dos siguientes:

25 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

30 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

VII. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

35 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

(2)

45 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

50 (c) los dos siguientes:

(1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

55 (2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

60 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

(3) los dos siguientes:

65 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75

5 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

10 (b) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

VIII. En una divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

15 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso; y

20 (2)

(a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

25 (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

30 (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

35 donde la concentración total de 3-CBA y m-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

40 (3) los dos siguientes:

(a) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

45

(b) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

50

IX. En otra divulgación, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

55 (1) ácido isoftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso; y

(2) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, y

60 (3) todos los siguientes:

65 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso,

o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

5 (b) isómeros del ácido bencenotricarboxílico que varían de 140 ppm a 1000 ppm, o que varían de 175 ppm a 750 ppm, o que varían de 200 ppm a 500 ppm, o que varían de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm.

10 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

Composiciones de ácido tereftálico

I. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

15 (1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

20 y

(2)

25 (a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

30 (b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

35 (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

40 donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

45 (3) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos siete, o al menos ocho, o al menos nueve, o al menos diez, o al menos once, o al menos doce, o al menos trece, o al menos catorce, o al menos quince, o al menos dieciséis, o al menos diecisiete, o al menos dieciocho, o al menos diecinueve, o todos, de los siguientes:

50 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm;

(b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm;

55 (e) ácido trimelítico en una cantidad de al menos 140 ppm, o que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm;

60 (d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 50 ppm, o al menos 75 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 50 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm;

(e) ácido 4-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, o al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 200 ppm, o que varía de 5 ppm a 175 ppm, o que varía de 20 ppm a 150 ppm;

65 (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm;

ES 2 742 161 T3

- (g) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm;
- 5 (h) 2,6-dicarboxiantraquinona en una cantidad de menos de 1 ppm, o menos de 0,5 ppm, o menos de 0,4 ppm, o menos de 0,35 ppm;
- (i) 4,4'-dicarboxiestilbeno en una cantidad mayor de 7 ppm; o mayor de 10 ppm;
- 10 (j) 2,5,4'-tricarboxibifenilo en una cantidad que varía de 8 ppm a 100 ppm, o que varía de 9 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 25 ppm;
- (k) 2,5,4'-tricarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 5 ppm a 100 ppm, o que varía de 6 ppm a 75 ppm, o que varía de 7 ppm a 60 ppm;
- 15 (l) 4,4'-dicarboxibenzofenona en una cantidad que varía de 10 ppm a 150 ppm, o que varía de 12 ppm a 100 ppm, o que varía de 15 ppm a 75 ppm;
- (m) 4,4'-dicarboxibencilo en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- 20 (n) ácido formacetohidroxibenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 20 ppm, o que varía de 2 ppm a 15 ppm, o que varía de 3 ppm a 10 ppm;
- (o) ácido acetohidroximetilbenzoico en una cantidad que varía de 1 ppm a 30 ppm, o que varía de 2 ppm a 20 ppm, o que varía de 3 ppm a 15 ppm;
- 25 (p) ácido a-bromo-p-toluico en una cantidad que varía de 1 ppm a 100 ppm, o que varía de 2 ppm a 50 ppm, o que varía de 5 ppm a 25 ppm;
- 30 (q) isómeros del ácido bromobenzoico en una cantidad que varía de 5 ppm a 50 ppm, o que varía de 10 ppm a 40 ppm, o que varía de 15 ppm a 35 ppm;
- (r) ácido bromoacético en una cantidad que varía de 1 ppm a 10 ppm;
- 35 (s) p-tolualdehído en una cantidad que varía de 7 ppm a 50 ppm, o que varía de 8 ppm a 25 ppm, o que varía de 9 ppm a 20 ppm;
- (t) tereftaldehído en una cantidad que varía de 0,25 ppm a 10 ppm, o que varía de 0,5 ppm a 5 ppm, o que varía de 0,75 ppm a 2 ppm; y opcionalmente,
- 40 (4) al menos uno, o al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o al menos siete, o todos, de los siguientes:
- (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 5000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2500 ppm, o que varía de 10 ppm a 2000 ppm, o que varía de 15 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- 45 (b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 2 ppm a 2000 ppm, o que varía de 3 ppm a 1000 ppm, o que varía de 4 ppm a 500 ppm;
- 50 (c) ácido trimelítico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- (d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 3000 ppm, o que varía de 5 ppm a 2000 ppm, o que varía de 10 ppm a 1000 ppm, o que varía de 20 ppm a 500 ppm;
- 55 (e) ácido 4-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;
- 60 (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;
- (g) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 5 ppm a 400 ppm, o que varía de 10 ppm a 200 ppm;
- 65 (h) 2,6-dicarboxiantraquinona en una cantidad de al menos 0,1 ppm, o que varía de 0,1 ppm a 5 ppm, o que varía

de 0,2 ppm a 4 ppm, o que varía de 0,3 ppm a 3 ppm;

donde el compuesto o los compuestos seleccionados en (4) son diferentes del compuesto o los compuestos seleccionados en (3).

5

II. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

15 (2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

20 (b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

25 (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

30

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

35

(3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o todos, de los siguientes:

40 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

45 (b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

50 (c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

55 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

60 (e) ácido 4-hidroxibenzoico que varía de 3 ppm a 200 ppm, o que varía de 5 ppm a 175 ppm, o que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 3 ppm, o 5 ppm, o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;

65 (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 40 ppm a 200 ppm, o que varía de 80 ppm a 180, o que varía de 100 ppm a 160 ppm, o que varía de 40 ppm, u 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 %

en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(g) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

5

III. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

10

y

15 (2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

20

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

25

(1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

30

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

35

(3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o todos, de los siguientes:

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

40

(b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

45

(c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

50

(d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

55

(e) ácido benzoico que varía de 60 ppm a 500 ppm, o que varía de 75 ppm a 400 ppm, o que varía de 100 ppm a 300 ppm, o que varía de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

60

IV. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento

65

en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

5

(2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

10

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

15

(1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

20

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

25 y

(3) al menos dos, o al menos tres, o todos, de los siguientes:

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

35

(b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

(c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

40

(d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que varía de 20 ppm a 1000 ppm, o que varía de 50 ppm a 750 ppm, o que varía de 100 ppm a 500 ppm, o que varía de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso.

50

V. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

55

y

60 (2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

65

(c) los dos siguientes:

(1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

10 donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

15 (3) al menos dos, o todos, de los siguientes:

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

(b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

(c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

VI. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

40

(2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

45

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

50

(1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

55

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

60 y

(3) los dos siguientes:

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 %

65

en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

- 5 (b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

VII. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

- 10 (1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

15 y

(2)

- 20 (a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

- 25 (c) los dos siguientes:

(1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

- 30 (2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

35

y

(3) los dos siguientes:

- 40 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

- 45 (b) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

VIII. En una realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

- 55 (1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso;

y

60

(2)

(a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

65

(b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que

varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm; o

(c) los dos siguientes:

5 (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 1000 ppm, o que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

(2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, o que varía de 1 ppm a 250 ppm, o que varía de 1 ppm a 125 ppm;

10

donde la concentración total de 4-CBA y p-TA varía de 1 ppm a 2000 ppm, de 1 ppm a 1000 ppm, o de 1 ppm a 500 ppm, o de 1 ppm a 250 ppm, o de 1 ppm a 125 ppm;

y

15

(3) los dos siguientes:

(a) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

20

(b) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

25

IX. En otra realización de la invención, la composición de ácido carboxílico secada **280** comprende:

(1) ácido tereftálico en una cantidad mayor del 50 por ciento en peso, o mayor del 60 por ciento en peso, o mayor del 70 por ciento en peso, o mayor del 80 por ciento en peso, o mayor del 90 por ciento en peso, o mayor del 95 por ciento en peso, o mayor del 97 por ciento, o mayor del 98 por ciento, o mayor del 98,5 por ciento, o mayor del 99 por ciento, o mayor del 99,5 por ciento en peso; y

30

(2) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que varía de 1 ppm a 500 ppm, y

35 (3) todos los siguientes:

(a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que varía de 50 ppm a 2000 ppm, o que varía de 75 ppm a 1500 ppm, o que varía de 100 ppm a 1000 ppm, o que varía de 150 ppm a 500 ppm, o que varía de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso, o que varía desde 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

40

(b) ácido trimelítico que varía de 140 ppm a 1000 ppm, o que varía de 175 ppm a 750 ppm, o que varía de 200 ppm a 500 ppm, o que varía de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

45

(c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que varía de 20 ppm a 150 ppm, o que varía de 25 ppm a 100 ppm, o que varía de 25 ppm a 75 ppm, o que varía de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o del 0,5 % en peso, o 1 % en peso, o 2 % en peso, o 3 % en peso, o 5 % en peso, o 10 % en peso, o 25 % en peso, o 49 % en peso;

50

En otra realización de esta invención, todas las composiciones de la composición de ácido carboxílico secada **280** indicadas anteriormente comprenden además una composición de catalizador de menos de 1000 ppm, o 500 ppm, o 250 ppm, o 100 ppm. Otros intervalos son de menos de 85 ppm y de menos de 50 ppm. Otro intervalo más es de menos de 25 ppm, o menos de 15 ppm, o menos de 10 ppm, o menos de 5 ppm. En otra realización de la invención, el catalizador comprende cobalto y manganeso. En otra realización de la invención, el catalizador comprende cobalto.

55

Todas las concentraciones a lo largo de la divulgación y las reivindicaciones están basadas en sólidos secos. La forma física del producto de TPA puede ser un sólido seco, una torta húmeda, una pasta o una suspensión. Por motivos de consistencia, se ignora cualquier líquido presente en el producto de TPA al describir su composición. La composición se expresará como tanto por ciento en peso o ppmp (partes por millón en peso) basada en los sólidos secos, lo que supone que no hay humedad en el producto. Por ejemplo, 500 ppmp de ácido p-toluico en un producto de TPA significa que hay 500 gramos de ácido p-toluico por cada 1.000.000 de gramos de masa no líquida en el producto, independientemente de la forma física real del producto. Todas las medidas expresadas en ppm son ppm en peso. Por lo tanto, ppm es equivalente a ppmp a lo largo de toda la divulgación.

65

En otra realización de esta invención, todas las composiciones indicadas anteriormente son una composición promedio a lo largo de un periodo continuo durante el funcionamiento en estado estacionario. En otra realización más de la invención, las composiciones divulgadas anteriormente son composiciones promediadas en el tiempo obtenidas a lo largo de un periodo de 7 días o un periodo de 14 días o un periodo de 30 días durante el funcionamiento en continuo.

- 5 En otra realización de la invención, las composiciones divulgadas anteriormente podrían incluir cualquier muestra tomada de un lote de 1 tonelada métrica (1000 kg) o mayor. En otra realización de la invención, las composiciones divulgadas anteriormente podrían incluir cualquier muestra en contenedor de transporte, o un contenedor de transporte que contenga al menos 500 kg de las composiciones divulgadas.
- 10 En una realización de la invención, las composiciones en cuestión que se han especificado se utilizarán para elaborar PET, que se podría usar posteriormente para producir recubrimientos, resinas, fibras, película, lámina, envases u otros artículos conformados.

- En una realización de la invención, las composiciones divulgadas anteriormente pueden tener funcionalidades en la polimerización del PET que varían desde cero hasta al menos tres. Los grupos funcionales para la polimerización por policondensación de poliésteres y copoliésteres, así como poliamidas, copoliamidas y otros polímeros de copolicondensación, comprenden grupos carboxilo reactivos e hidroxilo reactivos. El siguiente debate se centrará en el impacto de diversas impurezas o subproductos de oxidación sobre la fabricación y las propiedades del poli(tereftalato de etileno) (PET) como ejemplo.

- 20 Las impurezas con funcionalidad cero se retiran mediante procedimientos de purgado en la fabricación de PET o terminan como especies de dilución en el PET. Las especies monofuncionales y trifuncionales afectan a la tasa de polimerización, posiblemente tanto en fase fundida como en estado sólido, pero normalmente más en estado sólido debido a la dificultad de obtener especies de alto peso molecular, especialmente en presencia de especies
- 25 terminadoras de cadena monofuncionales. Dependiendo de las concentraciones, las especies monofuncionales y trifuncionales también pueden afectar a las propiedades del producto de PET cambiando la polidispersidad del peso molecular del PET.

- Por ejemplo, el ácido p-toluico (p-TA) es una impureza que es monofuncional en la polimerización de PET con catalizadores de polimerización del procedimiento de PET. Por el contrario, el 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) es monofuncional cuando se usa con un catalizador de Sb (antimonio) en la polimerización de PET, pero puede ser difuncional o trifuncional cuando se usa con un catalizador de Ti (titanio) en la polimerización de PET debido a la conversión del grupo aldehído a un hemiacetal o acetal. El ácido trimelítico (ácido 1,2,4-bencentricarboxílico o TMA) es una impureza trifuncional. En una primera aproximación, las impurezas monofuncionales y trifuncionales tienen
- 30 efectos compensatorios sobre la polimerización de PET. Es decir, el aumento de las cantidades de impurezas monofuncionales, tales como ácido p-toluico, ácido benzoico, monocarboxifluorenonas, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético y 4-CBA (con catalizador de Sb) se puede compensar mediante el aumento de la concentración de impurezas trifuncionales o con una funcionalidad mayor, tales como ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona y 4-CBA (con catalizador de Ti). Cuando se comparan los efectos polimerizantes de las
- 40 impurezas con funcionalidades distintas de dos, así como la reactividad relativa de grupos reactivos (principalmente, funcionalidad carboxilo) cuando la funcionalidad es mayor de uno, se deben usar concentraciones molares y no concentraciones basadas en peso. Afortunadamente, la mayoría de impurezas presentes en el PTA en concentraciones significativas (más de unas pocas ppmp) son bifuncionales y, por tanto, no tienen efectos perjudiciales sobre la polimerización de PET debido a su funcionalidad y no tienen efectos perjudiciales sobre las propiedades del
- 45 polímero PET debido a su baja concentración. En particular, suponiendo un procedimiento de polimerización de PET catalizado por Sb, cada 1,0 ppmp de TMA compensará aproximadamente 0,60 ppmp de ácido benzoico (BA), o 0,65 ppmp de p-TA, debido a diferencias de peso molecular. Si se conoce información analítica para impurezas de PTA, es decir, las concentraciones de las impurezas y sus funcionalidades, entonces se puede hacer una estimación del efecto global relativo sobre la polimerización de PET.

- 50 Cabe señalar que para IPA, en lugar de TPA, los compuestos serán ácido 3-hidroxibenzoico, ácido 3-hidroximetilbenzoico, 3,3'-dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiantraquinona y 3,3'-dicarboxiestilbeno, etc. De forma similar, para ácidos carboxílicos, los compuestos serán isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiantraquinona e isómeros de
- 55 dicarboxiestilbeno, etc.

- En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos monofuncionales de menos de 0,5 % molar, o menos de 0,25 % molar, o menos de 0,1 % molar, o
- 60 menos de 0,05 % molar, o menos de 0,025 % molar, o menos de 0,01 % molar, o menos de 0,005 % molar.

- En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos monofuncionales de menos de 5000 ppm, o menos de 2500 ppm, o menos de 1000 ppm, o menos de
- 65 500 ppm, o menos de 250 ppm, o menos de 100 ppm, o menos de 50 ppm.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos trifuncionales o más de trifuncionales de menos de 0,5 % molar, o menos de 0,25 % molar, o menos de 0,1 % molar, o menos de 0,05 % molar, o menos de 0,025 % molar, o menos de 0,01 % molar, o menos de 0,005 % molar.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos trifuncionales o más de trifuncionales de menos de 5000 ppm, o menos de 2500 ppm, o menos de 1000 ppm, o menos de 500 ppm, o menos de 250 ppm, o menos de 100 ppm, o menos de 50 ppm.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos con funcionalidad cero de menos de 0,5 % molar, o menos de 0,25 % molar, o menos de 0,1 % molar, o menos de 0,05 % molar, o menos de 0,025 % molar, o menos de 0,01 % molar, o menos de 0,005 % molar.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una concentración total de compuesto o compuestos con funcionalidad cero de menos de 5000 ppm, o menos de 2500 ppm, o menos de 1000 ppm, o menos de 500 ppm, o menos de 250 ppm, o menos de 100 ppm, o menos de 50 ppm.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o ácido isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una funcionalidad promedio, sin incluir las especies de funcionalidad cero, de al menos 1,995 o mayor, o de al menos 1,996 o mayor, o de al menos 1,997 o mayor, o de al menos 1,998 o mayor, o de al menos 1,999 o mayor, o de al menos 1,9995 o mayor o de al menos 1,9999 o mayor.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o ácido isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una funcionalidad promedio, sin incluir las especies de funcionalidad cero, de entre 1,995, o 1,996, o 1,997, o 1,998, o 1,999, o 1,9995, o 1,9999 y 2,0000, o 2,0001, o 2,0005, o 2,001, o 2,002, o 2,003, o 2,004, o 2,005.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o ácido isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una funcionalidad carboxilo promedio, sin incluir las especies de funcionalidad carboxilo cero, de al menos 1,995 o mayor, o de al menos 1,996 o mayor, o de al menos 1,997 o mayor, o de al menos 1,998 o mayor, o de al menos 1,999 o mayor, o de al menos 1,9995 o mayor o de al menos 1,9999 o mayor.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico divulgadas anteriormente que comprenden ácido tereftálico o ácido isoftálico, o cualquier ácido carboxílico difuncional, tendrían una funcionalidad carboxilo promedio, sin incluir las especies de funcionalidad carboxilo cero, de entre 1,995, o 1,996, o 1,997, o 1,998, o 1,999, o 1,9995, o 1,9999 y 2,0000, o 2,0001, o 2,0005, o 2,001, o 2,002, o 2,003, o 2,004, o 2,005.

En otra realización de la invención, se proporciona un procedimiento de producción de una composición enriquecida **240** como se muestra en las figuras 20A y 20B. En esta realización, como se muestra en las figuras 20A y B, la zona de retirada de catalizador **180** es opcional y la zona de enriquecimiento **210** es necesaria. Todas las zonas de las figuras 20A y B se han descrito anteriormente en esta divulgación. Se debería apreciar que las zonas del procedimiento descritas anteriormente se pueden utilizar en cualquier otro orden lógico para producir la composición de ácido carboxílico secada **280**. También se debería apreciar que cuando las zonas del procedimiento se reordenan, las condiciones del procedimiento pueden cambiar. También se debería apreciar que las zonas del procedimiento se pueden usar independientemente.

En otra realización de esta invención, cada realización puede incluir opcionalmente una etapa adicional que comprende la decoloración del ácido carboxílico o un ácido carboxílico esterificado. Preferiblemente, la decoloración se logra mediante hidrogenación. La decoloración puede ocurrir en cualquier localización posterior a la zona de oxidación primaria **20**.

La decoloración de una suspensión de ácido carboxílico o un ácido carboxílico esterificado puede lograrse mediante cualquier medio conocido en la técnica y no se limita a la hidrogenación. Sin embargo, por ejemplo, en una realización de la invención, la decoloración se puede lograr mediante reacción de un ácido carboxílico que ha experimentado un tratamiento de esterificación, por ejemplo, con etilenglicol, con hidrógeno molecular en presencia de un catalizador de hidrogenación en una zona del reactor de decoloración para producir una solución de ácido carboxílico decolorada o un producto de éster decolorado. Para la zona del reactor de decoloración no hay limitaciones especiales en cuanto a la forma o construcción de la misma, sujeto a una disposición que permita el suministro de hidrógeno para efectuar el contacto íntimo del producto de ácido carboxílico o éster con el catalizador en la zona del reactor de decoloración. Habitualmente, el catalizador de hidrogenación normalmente es un único metal del Grupo VIII o una combinación de

metales del Grupo VIII. Preferiblemente, el catalizador de hidrogenación se selecciona de entre un grupo que consiste en paladio, rutenio, rodio y una combinación de los mismos. La zona del reactor de hidrogenación comprende un reactor de hidrogenación que funciona a una temperatura y presión suficientes para hidrogenar una porción de los compuestos característicamente amarillos a derivados incoloros.

5

En otra realización de la invención, en lugar de utilizar la zona de secado como se ha divulgado anteriormente, se puede canalizar la composición enriquecida **240** directamente a una zona de esterificación **310** como se muestra en la figura 16. En esta realización, el contenido de humedad en la composición enriquecida **240** es predominantemente agua y el % en peso de ácido acético en la composición enriquecida **240** es de menos del 10 %, preferiblemente menos del 2 % y lo más preferiblemente menos del 0,1 %. "Predominantemente", como se usa en el presente documento, significa más del 85 % de la masa de humedad total.

Por lo tanto, en lugar de secado, en una realización de la invención, la etapa (i) comprende la adición de un diol en un conducto **600** a la composición enriquecida **240** en una zona del reactor de esterificación **610** para retirar una porción de la humedad a través del conducto **620** para formar una mezcla de ácido carboxílico y diol en la zona del reactor de esterificación **610**. El ácido carboxílico y el diol reaccionan para formar una corriente de éster hidroxialquílico **630**. La corriente de éster hidroxialquílico **630** comprende un compuesto éster hidroxialquílico.

El diol del conducto **600** se introduce de tal forma que desplace a la humedad como líquido de suspensión dominante. Esto se puede lograr mediante la introducción de un diol a través del conducto **600** en forma de líquido saturado en un intervalo de temperaturas de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 300 °C. Preferiblemente, el diol del conducto **600** se introduce en forma de vapor saturado o sobrecalentado en un intervalo de temperaturas de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 300 °C en una forma con una entalpía suficiente como para evaporar el agua para que salga a través del conducto **320**. El diol del conducto **600** se selecciona de entre el grupo que consiste en etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, 1,3-propanodiol, 1,2-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,3-butanodiol, ciclohexanodimetanol, neopentilglicol, otros dioles útiles en la elaboración de poliésteres y copoliésteres y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el diol del conducto **600** es etilenglicol. Como alternativa, se puede usar una fuente de calor externa para introducir suficiente entalpía como para vaporizar el agua, que sale a través del conducto **620**. La mezcla de corriente de éster hidroxialquílico sale a través de la corriente del conducto **630**.

30

La zona del reactor de esterificación **610** funciona a una temperatura de aproximadamente 240 °C o mayor. Preferiblemente, la zona del reactor de esterificación **610** funciona en un intervalo de temperaturas de aproximadamente 260 °C a aproximadamente 280 °C. La zona del reactor de esterificación **610** funciona a una presión de aproximadamente 40 psia a aproximadamente 100 psia, de forma que se efectúe la esterificación de la mezcla de ácido tereftálico y diol para producir un éster hidroxietílico del ácido tereftálico.

35

En otra realización de la invención, en lugar de utilizar la zona de secado como se ha divulgado anteriormente, se puede canalizar la composición enriquecida **240** directamente a una zona de intercambio de líquido **500** como se muestra en la figura 17. En esta realización, el contenido de humedad de la composición enriquecida **240** tiene una cantidad significativa de disolvente. "Cantidad significativa", como se usa en el presente documento, significa mayor del 1 %, o mayor del 2 %, o mayor del 5 %, o mayor del 10 %, o mayor del 15 %.

40

La composición enriquecida **240** se somete a un lavado o "aclorado" con el disolvente de intercambio en la zona de intercambio de líquido **500**, donde una porción del disolvente inicial se sustituye por disolvente de intercambio para formar una composición enriquecida en disolvente de intercambio **246**. Este disolvente de intercambio comprende agua, metanol, etilenglicol y cualquier diol o monómero compatible con el procedimiento de fabricación de poliéster o copoliéster. La composición enriquecida en disolvente de intercambio **246**, está preferiblemente en el intervalo del 0,5-30 % en peso de humedad, más preferiblemente en el intervalo de aproximadamente el 1-20 % en peso de humedad, y lo más preferiblemente en el intervalo del 1-5 % en peso de humedad. La humedad residual de la composición enriquecida en disolvente de intercambio **206** podría contener menos de aproximadamente el 2 % en peso de disolvente, otro intervalo es menos del 5 % o menos del 10 % en peso, o menos del 20 % en peso.

50

En una realización de la invención, se introduce el disolvente de intercambio en la zona de intercambio de líquido **500**. El disolvente de intercambio se introduce preferiblemente de forma continua. No hay limitaciones en la temperatura o presión del disolvente de intercambio, incluyendo el uso de agua vaporizada, vapor, o una combinación de agua y vapor, como lavado.

55

La zona de intercambio de líquido **500** comprende al menos un dispositivo de separación sólido-líquido. Habitualmente, el dispositivo de separación sólido-líquido puede comprender, pero sin limitación, los siguientes tipos de dispositivos: centrífugas, ciclones, filtros de tambor rotatorio, filtros de banda, filtros de prensa, etc. El dispositivo de separación sólido-líquido puede funcionar dentro de un intervalo de temperaturas desde aproximadamente 5 °C hasta 195 °C. La zona de intercambio de líquido y la zona de retirada de catalizador pueden estar en el interior del mismo dispositivo, por ejemplo, un filtro de banda. La composición enriquecida en disolvente de intercambio **246** se envía posteriormente a una zona de esterificación **610** que se ha descrito anteriormente.

65

EJEMPLOS

Experimentos de retención de PTA

El objetivo de este conjunto de experimentos era determinar cómo varía la retención de IPA en la corriente de la
 5 composición de ácido carboxílico enfriada 170 con la temperatura de lavado y la relación de lavado de la corriente de
 alimentación de lavado 175 en la zona de retirada de catalizador 180. Todos los experimentos utilizaron un aparato
 de filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Se preparó la corriente de ácido carboxílico enfriada
 170 tomando una suspensión de corriente de composición en suspensión cristalizada 160 al 30 % en peso en sólidos
 y evaporando el disolvente hasta alcanzar un 50 % en sólidos. Se enfrió entonces la suspensión a 30 °C para generar
 10 una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170, se cargó al filtro de vacío y se lavó entonces con una
 corriente de alimentación de lavado 175. Tanto la relación de lavado como la temperatura de lavado se variaron en el
 experimento. Se usó una relación de lavado de 1 y 0,5. Se usó una temperatura de lavado de 90 °C y 10 °C. El lavado
 fue un 90 % de ácido acético y un 10 % de agua. El tiempo después de añadir el lavado hasta que se observó la parte
 superior seca de la torta se denomina tiempo de parte superior seca y se registró. Se analizaron las ppm en peso de
 15 IPA de muestras de la composición posretirada de catalizador 200.

Experimento 1 (sin lavado)

Se cargaron 700,10 g de corriente de composición en suspensión cristalizada 160 en un vaso de acero inoxidable. Se
 20 calentó la suspensión hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420 g. Se enfrió la suspensión rápidamente a
 30 °C usando hielo húmedo, generando una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170. Se alimentó
 la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 a un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Tras
 alimentar la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 al filtro de vacío, permanecieron 16,5 gramos
 de la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 en el vaso de acero. La masa real de la corriente de
 25 composición de ácido carboxílico enfriada 170 al filtro era de 403,5 gramos (420 gramos-16,5 gramos). El peso de la
 torta húmeda de la corriente de composición prerretirada de catalizador era de 266,38 gramos. El % de sólidos de la
 torta húmeda era de 94,2 %. Se remitieron muestras de la torta húmeda a análisis para el análisis de IPA.

Experimento 2 (relación de lavado 0,5, temperatura de lavado 90 °C)

30 Se cargaron 700,04 g de corriente de composición en suspensión cristalizada 160 en un vaso de acero inoxidable. Se
 calentó la suspensión hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,73 g. Se enfrió la suspensión rápidamente
 a 30 °C usando hielo húmedo, generando una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170. Se alimentó
 la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 a un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Tras
 35 alimentar la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 al filtro de vacío, permanecieron 16,5 gramos
 de la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 en el vaso de acero inoxidable. La masa real de la
 corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 al filtro era de 405,94 gramos (420,73 gramos-14,79
 gramos). Se lavó la torta de filtro con 100,18 g de corriente de alimentación de lavado de solución de ácido
 acético/agua 175 a 90 °C. El peso de torta húmeda de la corriente de composición posretirada de catalizador 200 era
 40 de 232,83 gramos. El % de sólidos de la corriente de composición posretirada de catalizador 200 era de 99,2 %. Se
 remitieron muestras de la torta húmeda a análisis para el análisis de IPA.

Experimento 3 (relación de lavado 1,0, temperatura de lavado 90 °C)

45 Se cargaron 700,39 g de corriente de composición en suspensión cristalizada 160 en un vaso de acero inoxidable. Se
 calentó la suspensión hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,25 g. Se enfrió la suspensión rápidamente
 a 30 °C usando hielo húmedo, generando una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170. Se alimentó
 la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 a un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Tras
 alimentar la corriente 170 al filtro de vacío, permanecieron 12,69 gramos de corriente 170 en el vaso de acero
 50 inoxidable. La masa real de corriente 170 al filtro era de 407,56 gramos (420,25 gramos-12,69 gramos). Se lavó la
 torta del filtro con 200,14 g de corriente de alimentación de lavado de solución de ácido acético/agua 175 a 90 °C. El
 peso de torta húmeda de la corriente de composición posretirada de catalizador 200 era de 226,61 gramos. El % de
 sólidos de la corriente de composición posretirada de catalizador 200 era de 95,4 %. Se remitieron muestras de la
 composición posretirada de catalizador 200 a análisis para el análisis de IPA.

Experimento 4 (relación de lavado 0,5, temperatura de lavado 10 °C)

55 Se cargaron 700,3 g de corriente de composición en suspensión cristalizada 160 en un vaso de acero inoxidable. Se
 calentó la suspensión hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,3 g. Se enfrió la suspensión rápidamente a
 60 30 °C usando hielo húmedo, generando una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170. Se alimentó
 la corriente 170 a un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Tras alimentar la corriente 170 al filtro de vacío,
 permanecieron 15,29 gramos de corriente 170 en el vaso de acero inoxidable. La masa real de corriente 170 al filtro
 era de 405,01 gramos (420,3 gramos-15,29 gramos). Se lavó la torta del filtro con 100,37 gramos de corriente de
 alimentación de lavado de solución de ácido acético/agua 175 a 10 °C. El peso de torta húmeda de la corriente de
 65 composición posretirada de catalizador 200 era de 248,84 gramos. El % de sólidos de la corriente de composición
 posretirada de catalizador 200 era de 90,75 %. Se remitieron muestras de la composición posretirada de catalizador

a análisis para el análisis de IPA.

Experimento 5 (relación de lavado 1,0, temperatura de lavado 10 °C)

- 5 Se cargaron 700,44 g de corriente de composición en suspensión cristalizada **160** en un vaso de acero inoxidable. Se calentó la suspensión hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,35 g. Se enfrió la suspensión rápidamente a 30 °C usando hielo húmedo, generando una corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170**. Se alimentó la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** a un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Tras alimentar la corriente **170** al filtro de vacío, permanecieron 9,3 gramos de corriente **170** en el vaso de acero inoxidable.
- 10 La masa real de corriente **170** al filtro era de 411,05 gramos (420,35 gramos-9,3 gramos). Se lavó la torta del filtro con 200,06 gramos de corriente de alimentación de lavado de solución de ácido acético/agua **175** a 10 °C. El peso de torta húmeda de la corriente de composición posretirada de catalizador **200** era de 225,06 gramos. El % de sólidos de la corriente de composición postcatalizador de la torta húmeda 200 era de 89,55 %. Se remitieron muestras de la composición posretirada de catalizador **200** a análisis para el análisis de IPA.

15

Resultados

Experimento	Temp. de lavado	Relación de lavado	IPA (ppmp)	Parte superior seca (s)
1	sin lavado	sin lavado	3249	Na
2	90 °C	0,5	146	5
3	90 °C	1,0	25	10
4	10 °C	0,5	39	9
5	10 °C	1,0	20	17

20

Está claro que la retención de IPA varía con la temperatura de lavado y la relación de lavado, lo que permite controlar el contenido de IPA en la corriente de composición posretirada de catalizador **200**. El intervalo de contenido de IPA en la corriente **200** en los experimentos anteriores variaba de 146 ppm a 20 ppm, dependiendo de la cantidad y temperatura de lavado. La retención de subproductos de oxidación seleccionados se puede controlar mediante la temperatura, la composición y la cantidad de corriente de alimentación de lavado **175** aplicada en la zona de retirada de catalizador **180**. Estos datos ilustran la retención de subproductos de oxidación en una zona de retirada de catalizador utilizando IPA como ejemplo. El IPA se considera representativo, de tal forma que otros subproductos de oxidación pueden exhibir un comportamiento de retención similar bajo combinaciones de temperatura de lavado y relación de lavado específicas.

30

Enriquecimiento de PTA con ácido isoftálico

El objetivo de este experimento era demostrar el enriquecimiento en ácido tereftálico.

- 35 En el experimento 1, se cargó la suspensión de corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** en un aparato de filtro de vacío Pannevis a escala de banco y se analizó el contenido de IPA en la composición posretirada de catalizador resultante **200**.

40 En los experimentos 2 y 3, se cargó la suspensión de corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** en un filtro de vacío Pannevis a escala de banco, se lavó la torta húmeda resultante con corriente de alimentación de lavado **175** y se analizó el contenido de IPA en la corriente de composición posretirada de catalizador **200**. La corriente de alimentación de lavado **175** contenía un 90 % de ácido acético y un 10 % en peso de agua.

45 En los experimentos 4 y 5, se cargó la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** en un filtro de vacío Pannevis a escala de banco y se lavó la torta húmeda resultante con una corriente de alimentación de lavado en caliente **175**. Se lavó entonces la torta húmeda de corriente de composición posretirada de catalizador **200** resultante con una corriente de alimentación de enriquecimiento **220** y se analizó en la composición de ácido carboxílico enriquecido resultante el contenido de IPA. Se lograron tanto la zona de retirada de catalizador **180** como la zona de enriquecimiento **210** con el aparato de filtro de vacío Pannevis a escala de banco.

50

Se preparó de esta manera la corriente de alimentación de enriquecimiento **220** usada en los experimentos 4 y 5. Se calentó ácido acético a 80 °C y se añadió IPA suficiente hasta que ya no entrara en solución más IPA.

Experimento 1 (sin lavado de torta, sin lavado de enriquecimiento)

55

Se alimentaron 401,67 gramos de corriente de ácido carboxílico enfriada **170** a 23,9 °C a la zona de retirada de

catalizador **180**, que era un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. No había corriente de alimentación de lavado **175**. El peso de la torta húmeda de la corriente **200** era de 145,55 gramos y el % de sólidos era de 89,4 %. Se remitió una muestra de la torta húmeda a análisis para análisis de IPA.

5 Experimento 2 (lavado de torta a 80 °C, sin lavado de enriquecimiento)

Se alimentaron 400,33 gramos de suspensión de corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** a 29,3 °C a la zona de retirada de catalizador **180**, que era un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Se lavó la torta del filtro con 100,11 gramos de corriente de alimentación de lavado **175** a 80,2 °C. El peso de la corriente posretirada de catalizador **200** resultante era de 139,49 g y el % de sólidos era de 99,94 %. Se remitieron muestras de la composición posretirada de catalizador **200** a análisis para análisis de IPA.

Experimento 3 (lavado de torta a 80 °C, sin lavado de enriquecimiento)

15 Se alimentaron 401,17 gramos de la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada 170 a 24 °C a la zona de retirada de catalizador **180**, que era un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Se lavó la torta del filtro con 100,05 gramos de corriente de alimentación de lavado **175** a 80,0 °C. El peso de la composición posretirada de catalizador resultante era de 124,07 gramos y el % de sólidos era de 99,95 %. Se remitió una muestra de la composición posretirada de catalizador **200** a análisis para análisis de IPA.

Experimento 4 (lavado de torta a 80 °C, lavado de enriquecimiento a 80 °C)

25 Se alimentaron 400,45 gramos de la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** a 24,3 °C a la zona de retirada de catalizador 180, que era un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Se lavó la torta del filtro con 100,11 gramos de corriente de alimentación de lavado **175** a 80,1 °C. Se enriqueció entonces la torta húmeda con 100,52 gramos de corriente de alimentación de enriquecimiento **220** a 80,2 °C. El peso de la corriente de composición de ácido carboxílico enriquecida **240** resultante era de 131,33 gramos y el % de sólidos era de 99,9 %. Se remitieron muestras de la corriente de composición de ácido carboxílico enriquecido **240** a análisis para análisis de IPA.

30 Experimento 5 (lavado de torta a 80 °C, lavado de enriquecimiento a 80 °C)

35 Se alimentaron 400,55 gramos de la corriente de composición de ácido carboxílico enfriada **170** a 24,4 °C a la zona de retirada de catalizador **180**, que era un filtro de vacío Pannevis a escala de banco. Se lavó la torta del filtro con 100,28 gramos de corriente de alimentación de lavado **175** a 80,2 °C. Se enriqueció entonces la torta húmeda con 100,54 gramos de corriente de alimentación de enriquecimiento **220** a 80,2 °C. El peso de la corriente de composición de ácido carboxílico enriquecida resultante **240** era de 144,54 gramos y el % en sólidos era de 98,8 %. Se remitieron muestras de la corriente de composición de ácido carboxílico enriquecido **240** a análisis para análisis de IPA.

Resultados

40

<u>N.º de experimento</u>	<u>ppm de IPA</u>
1	2199
2	1087
3	804
4	4676
5	5535

En el experimento 1, la torta húmeda no se lava, dando como resultado una concentración de 2199 ppm de IPA. En los experimentos 2 y 3, la torta húmeda se lava con la corriente 175, produciendo una composición poscatalizador 200 con una concentración promedio de IPA de aproximadamente 900 ppm. En los experimentos 4 y 5, se enriquece la composición poscatalizador 200 con una corriente de enriquecimiento 220, para producir una composición de ácido carboxílico enriquecida 240 con una concentración promedio de IPA de aproximadamente 5000 ppm. A partir de estos datos, está claro que el IPA se enriqueció en la corriente 240 hasta una concentración por encima de la de la composición poscatalizador. Estos datos ilustran el enriquecimiento en subproducto de oxidación en una zona de enriquecimiento utilizando IPA como ejemplo. El IPA se considera representativo de otros subproductos de oxidación en que la retención de otros subproductos de oxidación en la zona de retirada de catalizador puede estar influenciada por las condiciones de lavado, incluyendo la relación de lavado, la composición del disolvente de lavado y la temperatura de lavado, así como por el grosor de torta y la distribución de tamaños de partícula, que afecta a la porosidad de la torta.

55

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir una alimentación de enriquecimiento (220) en la purificación de ácido tereftálico bruto (CTA) para producir ácido tereftálico purificado (PTA), comprendiendo dicho procedimiento:
- 5 (a) someter al menos una corriente seleccionada de entre el grupo que consiste en una composición de ácido tereftálico enfriada (170), una composición en suspensión de ácido tereftálico cristalizada (160), una composición en suspensión de ácido tereftálico (70) y una composición de ácido tereftálico bruto (30); una alimentación de lavado (175) y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de retirada de catalizador (180)
- 10 para formar una composición posretirada de catalizador (200), un licor rico en catalizador (185) y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento empobrecida; donde dicha alimentación de lavado (175) está a una temperatura que varía de 5 °C a 195 °C; donde dicha composición posretirada de catalizador (200) tiene una composición de catalizador de menos de 500 ppm; donde dicha zona de retirada de catalizador (180) tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6,0;
- 15 (b) someter dicho licor rico en catalizador (185) a una zona de enfriamiento y concentración (300) para formar una corriente de licor madre concentrada (310);
- (c) someter al menos una porción de dicha corriente de licor madre concentrada (310) y una corriente de disolvente de extracción (323) a una zona de extracción (320) para formar una corriente empobrecida en catalizador (350); y
- 20 (d) someter el resto de dicha corriente de licor madre concentrada (310) no enviada a dicha zona de extracción (320) y una corriente de lavado (331) a una zona de separación sólido-líquido (SLS) (330) para formar una corriente de torta húmeda (340); donde dicha corriente de torta húmeda (340) es adecuada para usar como dicha
- 25 alimentación de enriquecimiento (220);
- donde dicha alimentación de lavado (175) es capaz de producir la composición poscatalizadora (200) y está en forma de un líquido o una solución; y
- 30 donde la alimentación de enriquecimiento (220) tiene una composición adecuada para enriquecer la composición posretirada de catalizador (200).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde dicha corriente de licor madre concentrada (310) tiene un contenido de sólidos que varía de 10 % en peso a 45 % en peso.
- 35 3. El procedimiento según la reivindicación 1, donde dicha corriente de licor madre concentrada (310) tiene un contenido de sólidos que varía de 10 % en peso a 30 % en peso.
4. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, donde dicha zona de extracción (320) comprende al menos
- 40 un extractor que funciona a una temperatura de 30 °C a 70 °C.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, donde dicha zona de extracción (320) comprende al menos un extractor; donde la relación de disolvente para dicho extractor es de 1 a 4 partes en peso de disolvente por parte de alimentación de extractor.
- 45 6. El procedimiento según la reivindicación 2, donde dicha zona de extracción (320) comprende al menos un extractor; donde las velocidades espaciales para la alimentación combinada a dicho extractor varían de 1 a 3 h⁻¹.
7. El procedimiento según la reivindicación 2, donde dicha corriente de disolvente de extracción (323) comprende al menos un disolvente seleccionado de entre el grupo que consiste en acetato de N-propilo (n-PA), acetato de isopropilo, acetato de isobutilo, acetato de sec-butilo, acetato de etilo y n -acetato de butilo.
- 50 8. El procedimiento según la reivindicación 2, donde dicha corriente de disolvente de extracción (323) comprende al menos un disolvente seleccionado de entre el grupo que consiste en acetato de N-propilo y acetato de isopropilo.
- 55 9. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo dicho procedimiento además:
- (e) someter al menos una porción de dicha corriente de torta húmeda (340) y opcionalmente dicha corriente empobrecida en catalizador (350) a una zona de mezclado (360) para formar dicha alimentación de enriquecimiento (220).
- 60 10. El procedimiento según con una de las reivindicaciones anteriores, donde la alimentación de lavado (175) comprende al menos uno de los siguientes:
- 65 más del 50 % en peso de agua, o más del 75 % en peso de agua o más del 90 % en peso de agua,

ES 2 742 161 T3

más del 50 % en peso de disolvente, o más del 75 % en peso de disolvente o más del 90 % en peso de disolvente,

- 5 al menos un disolvente, y opcionalmente, al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido benzoico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico y ácido p-toluico; y/o

donde la alimentación de lavado (175) comprende composiciones suficientes para producir una composición de ácido carboxílico secada (280), y en particular al menos uno de los siguientes:

- 10 un disolvente, y opcionalmente al menos un compuesto seleccionado de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros del ácido hidroximetilbenzoico, isómeros del ácido hidroxibenzoico, ácido benzoico e isómeros del ácido toluico,
- 15 un disolvente, y opcionalmente uno o más compuestos seleccionados de entre el grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, ácido benzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroximetilbenzoico, 4,4'-dicarboxibifenilo, 2,6-dicarboxiantraquinona, 4,4'-dicarboxiestilbeno, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibenzofenona, 4,4'-dicarboxibencilo, ácido formacetohidroxibenzoico, ácido acetohidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, p-tolualdehído y tereftaldehído.
- 20

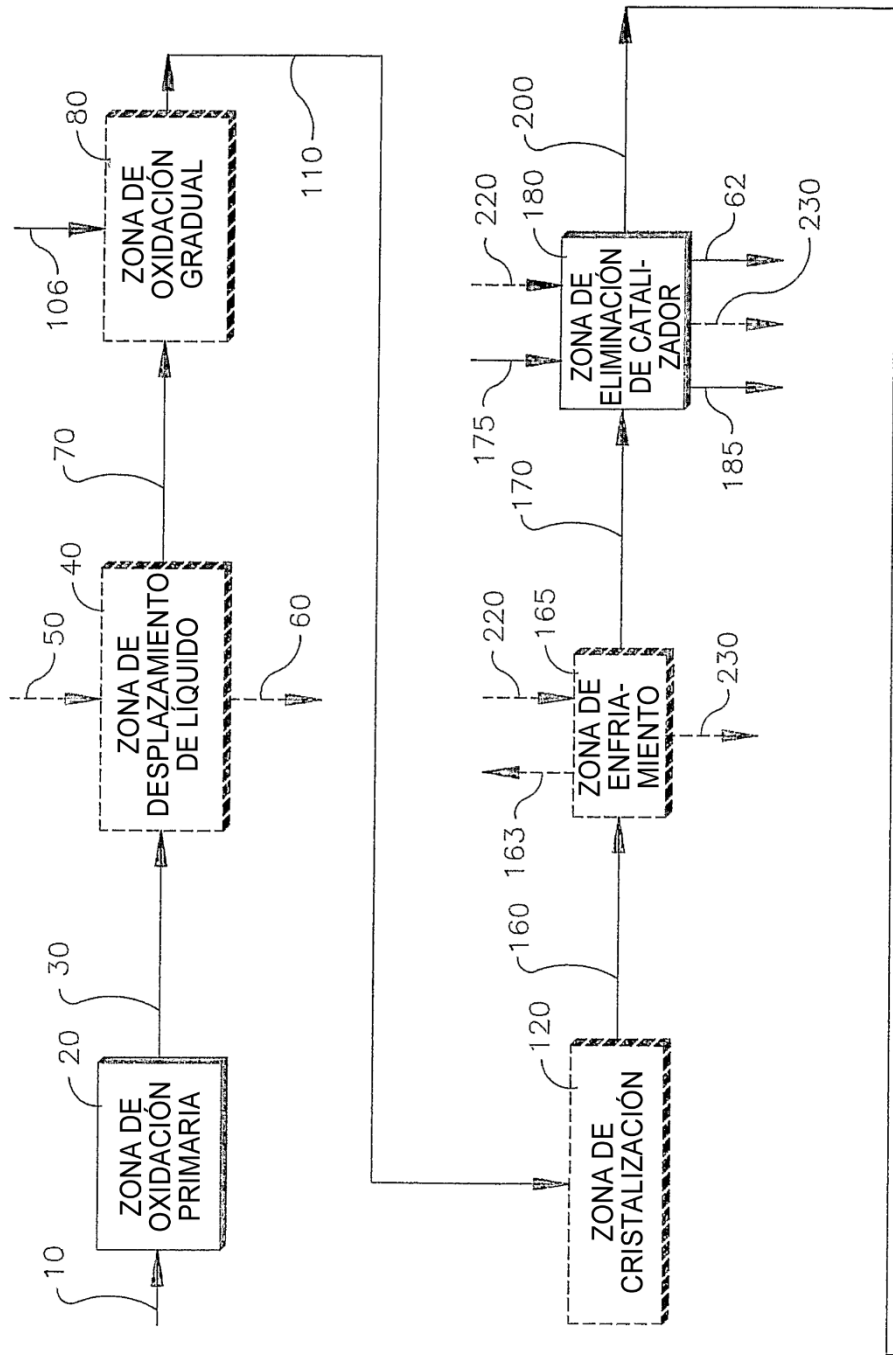


Fig. 1A

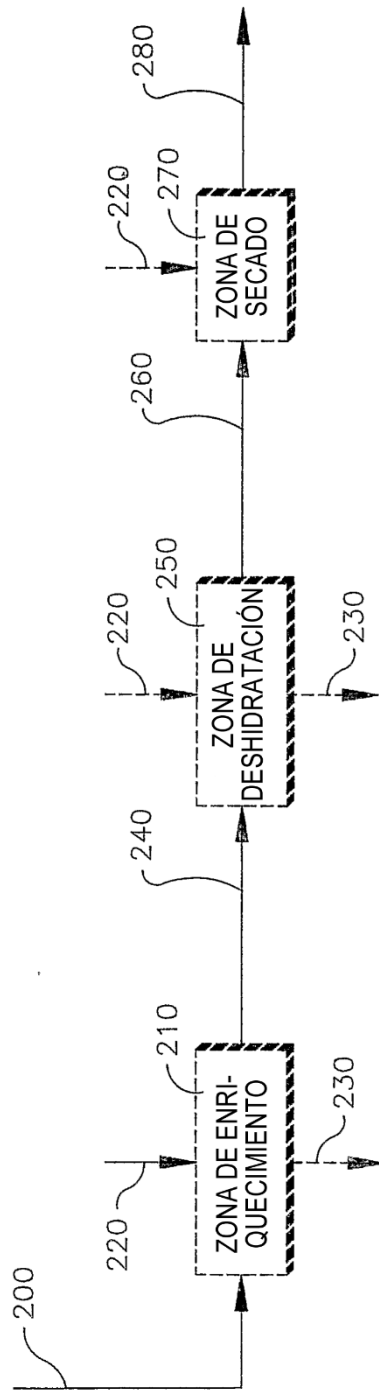
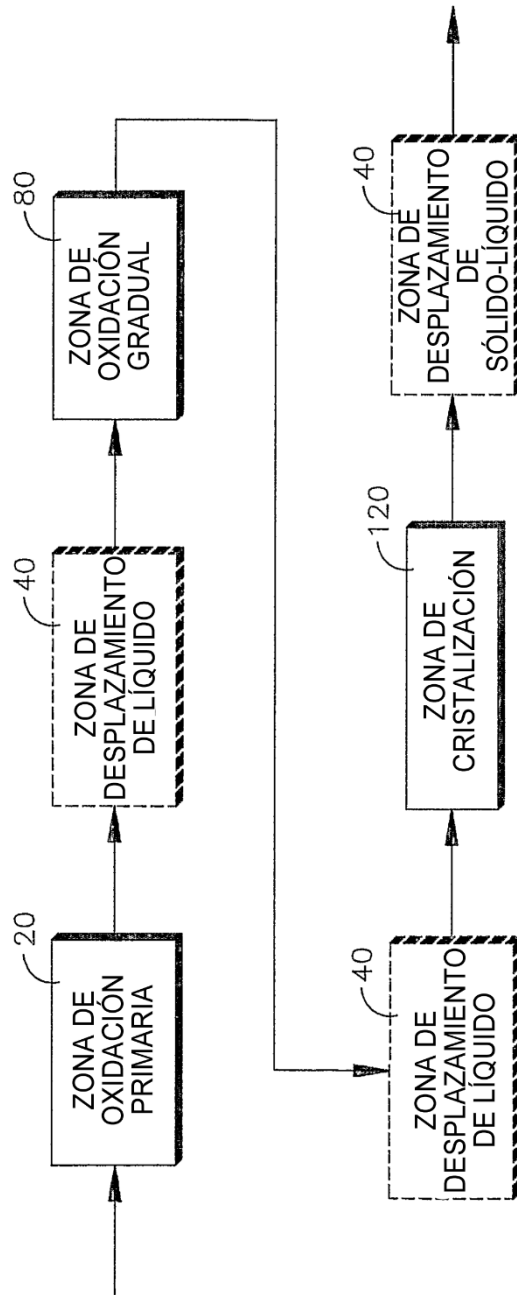


Fig. 1B

Fig. 2



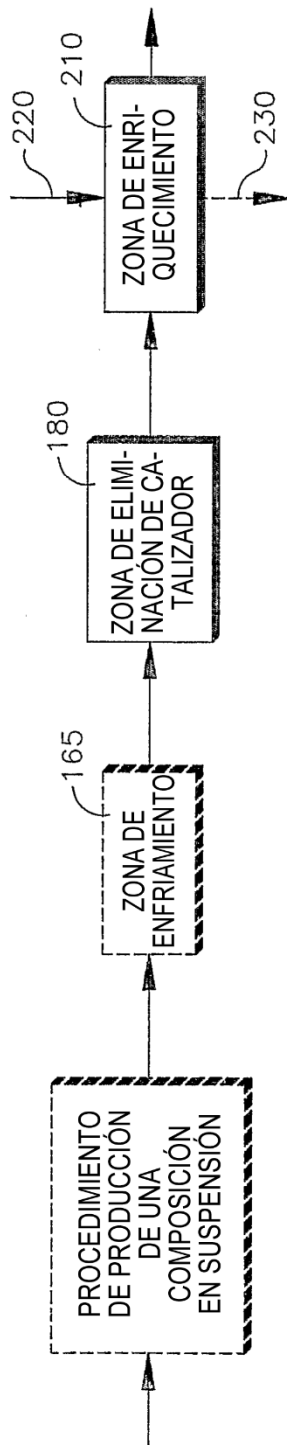


Fig. 3

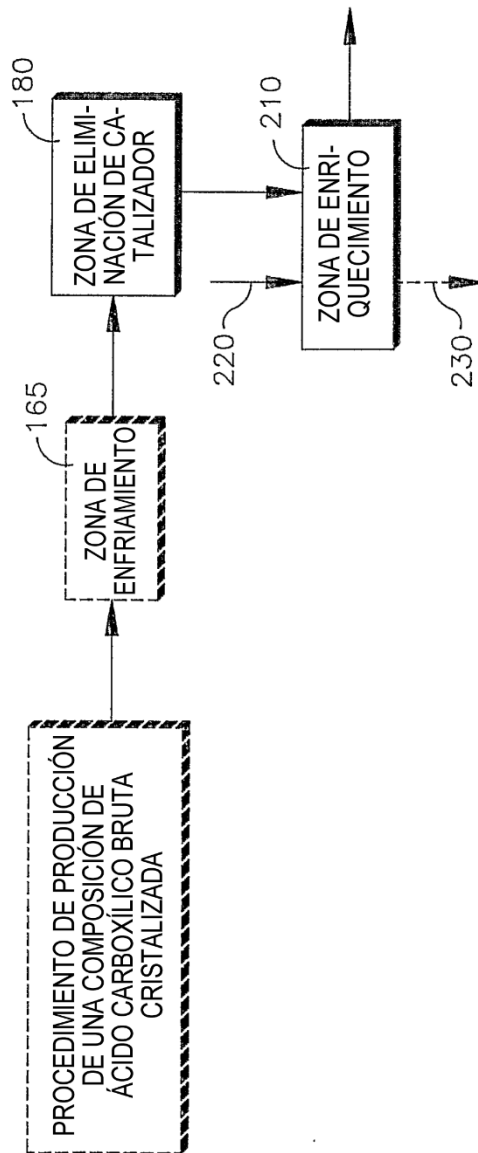


Fig. 4

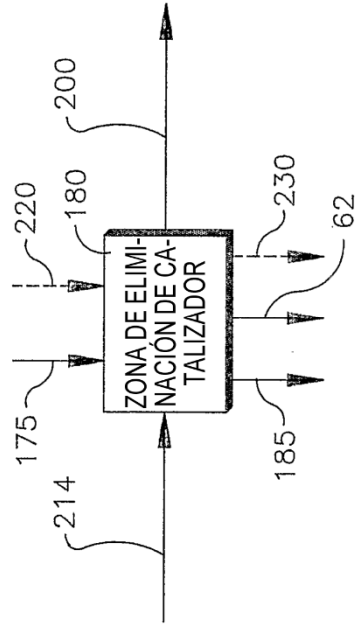


Fig. 5

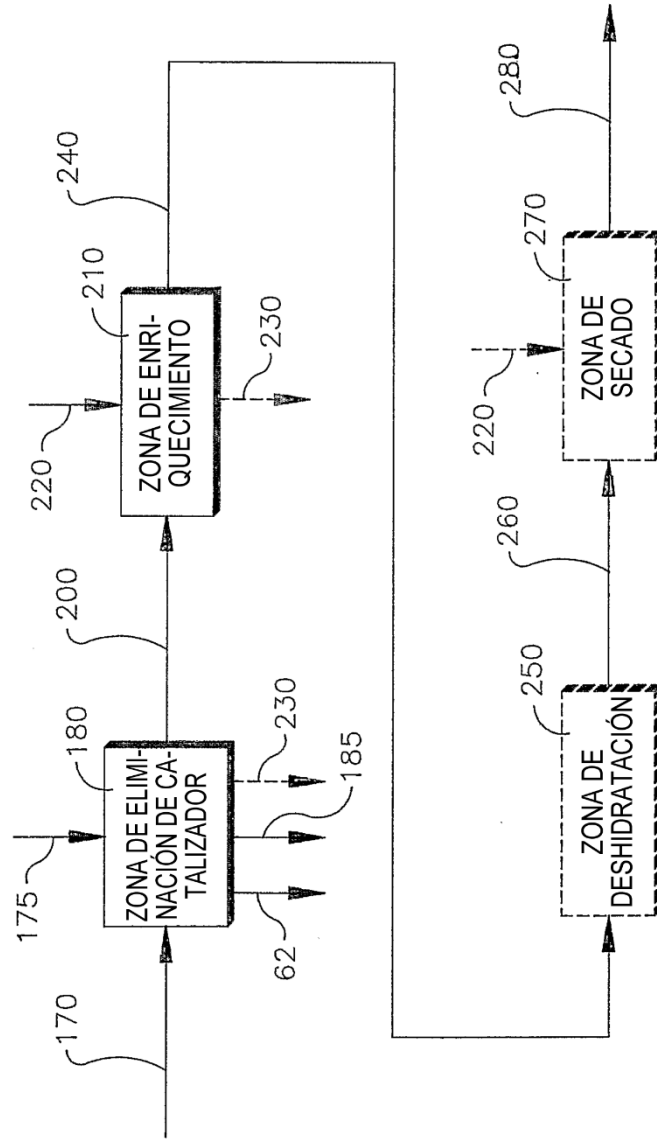


Fig. 6

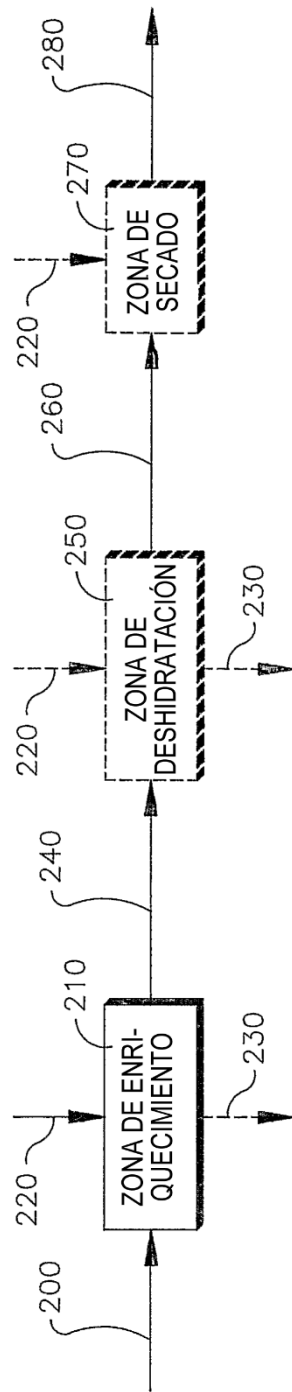


Fig. 7

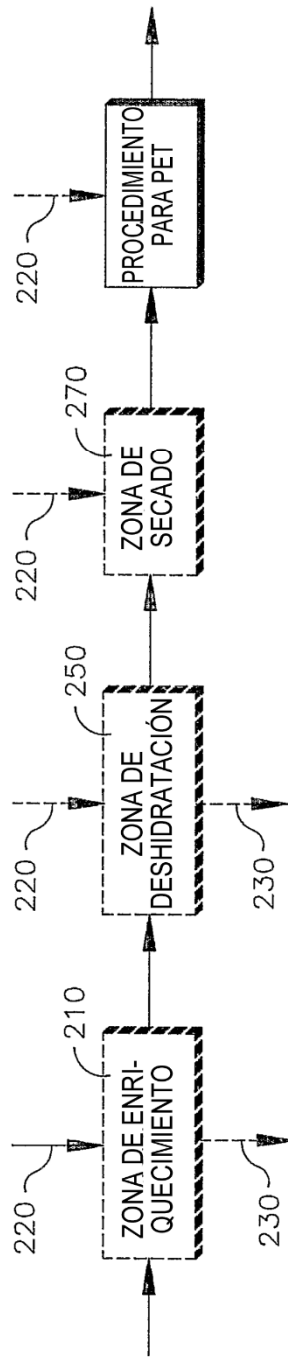


Fig. 8

Fig. 9

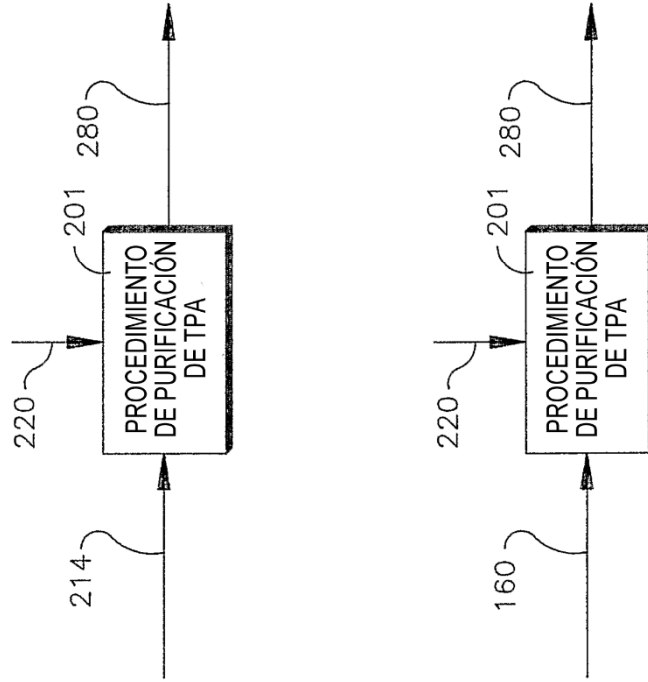
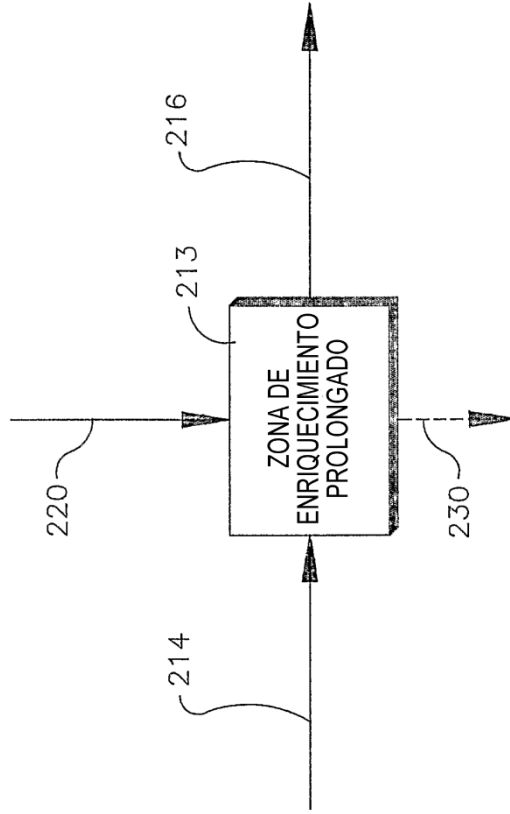


Fig. 10



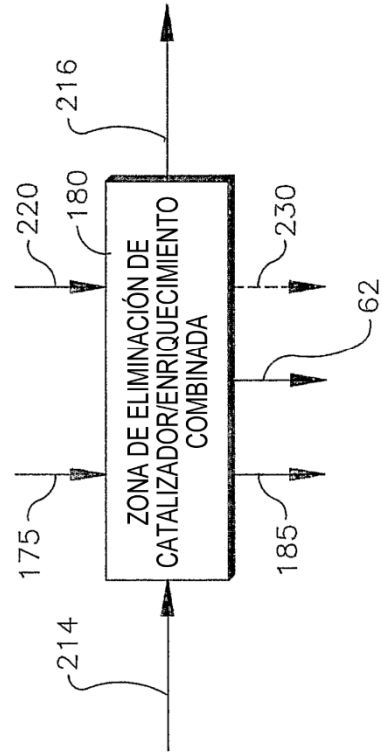


Fig. 11

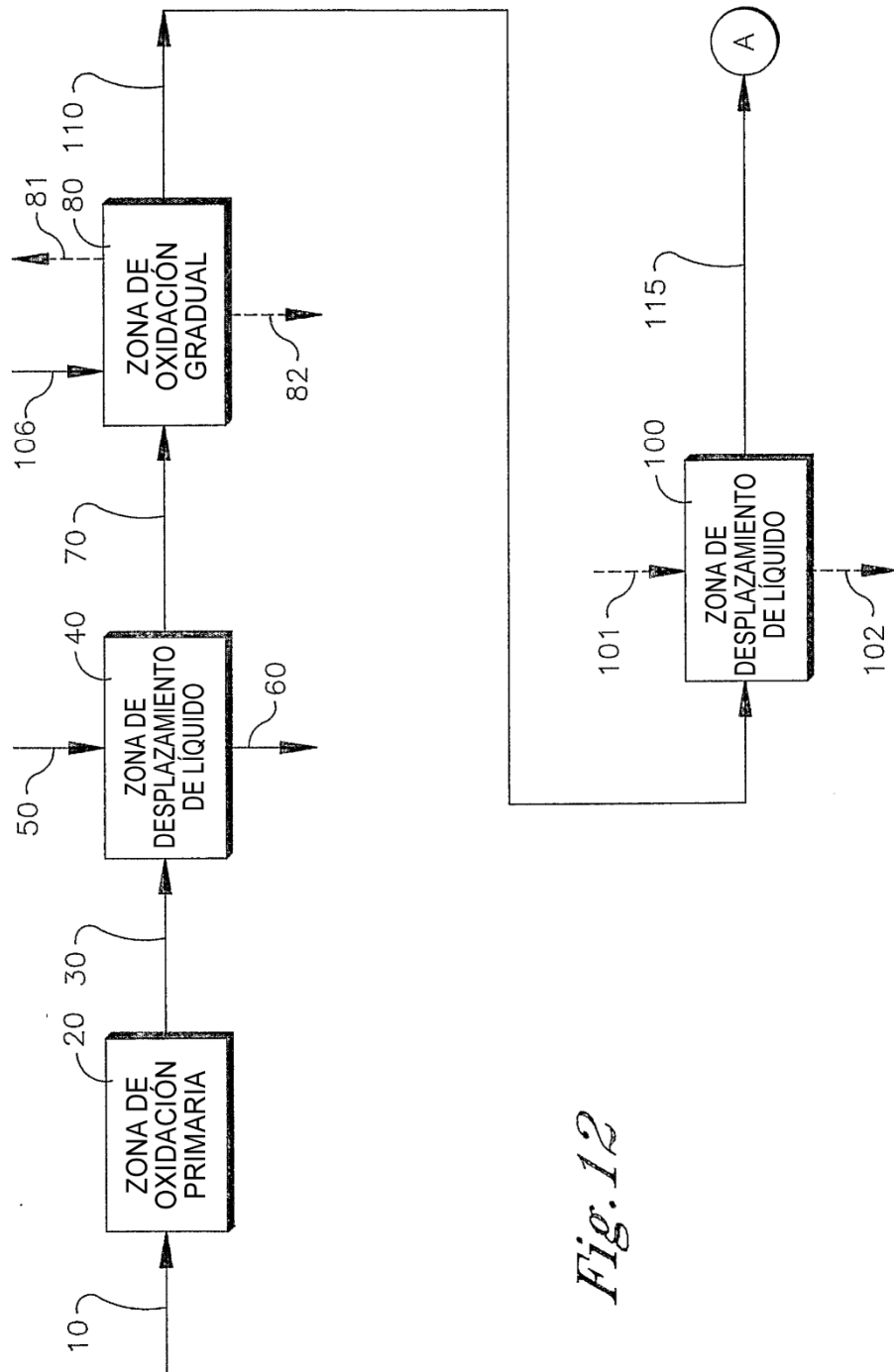


Fig. 12

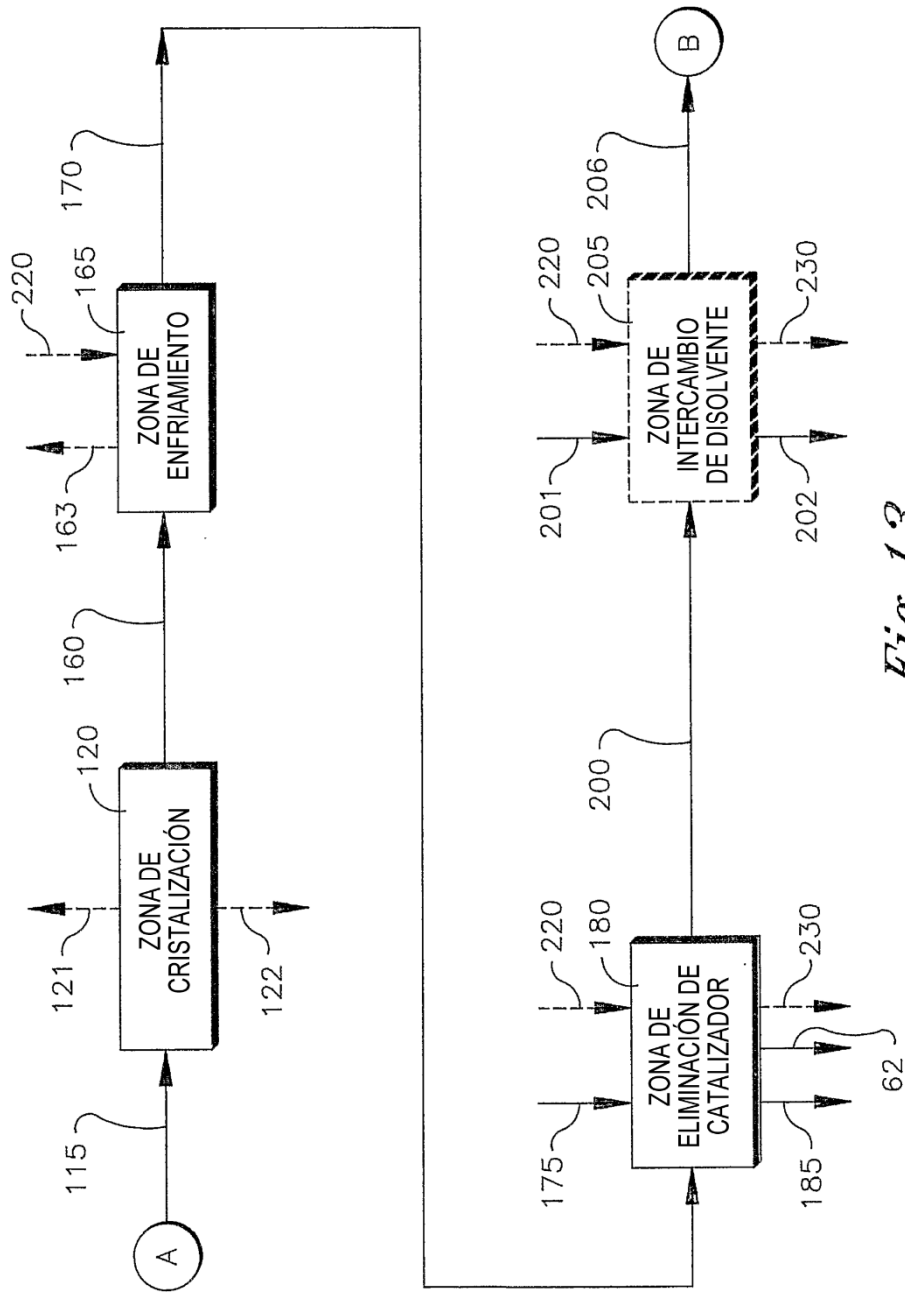


Fig. 13

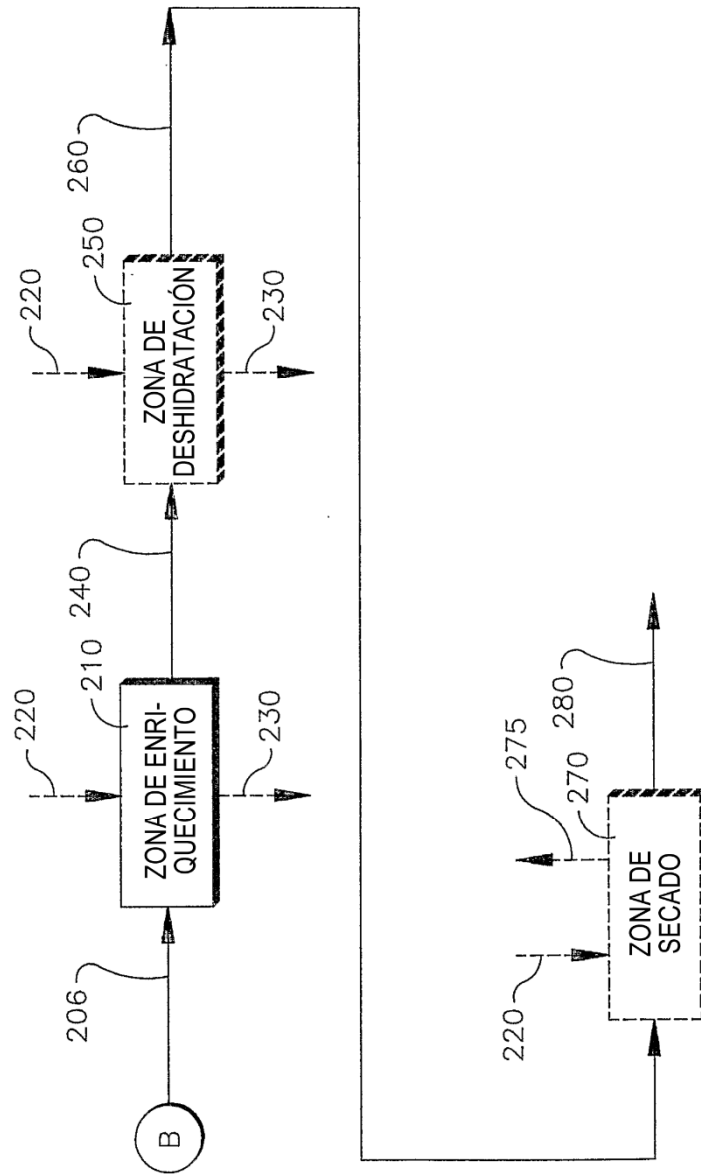
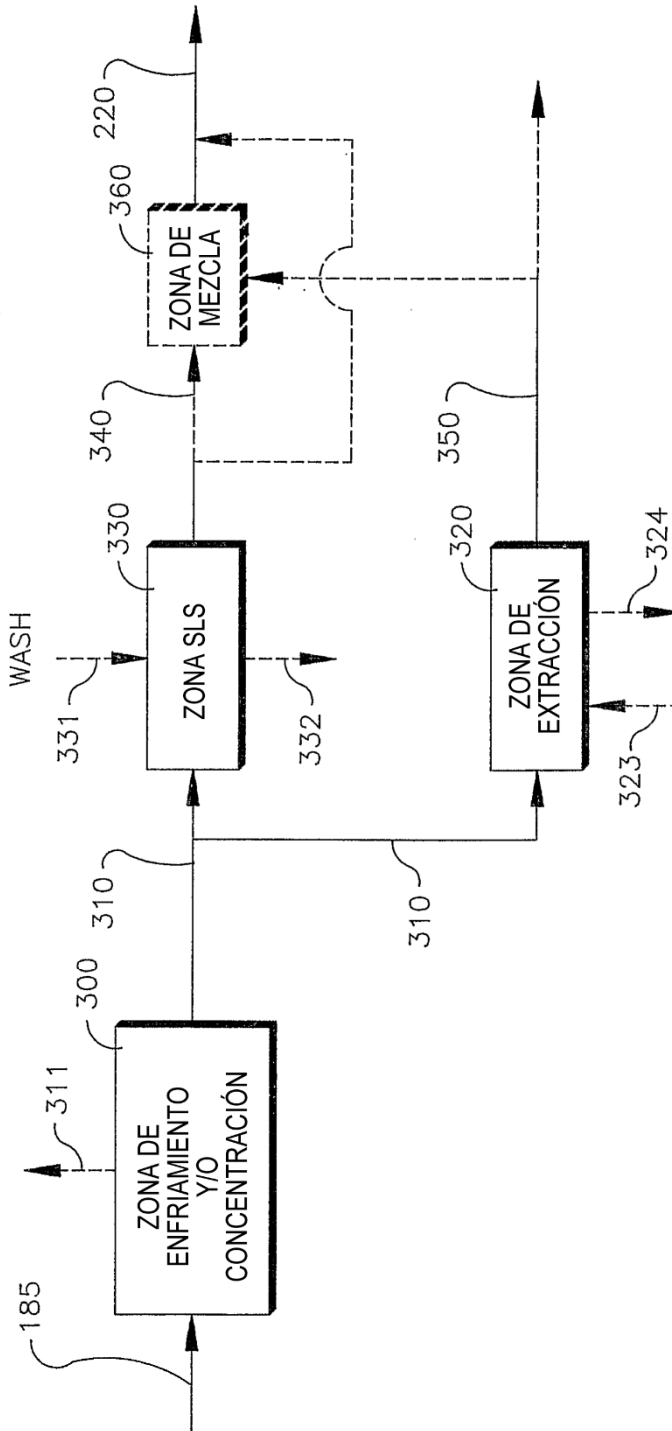


Fig. 14

Fig. 15



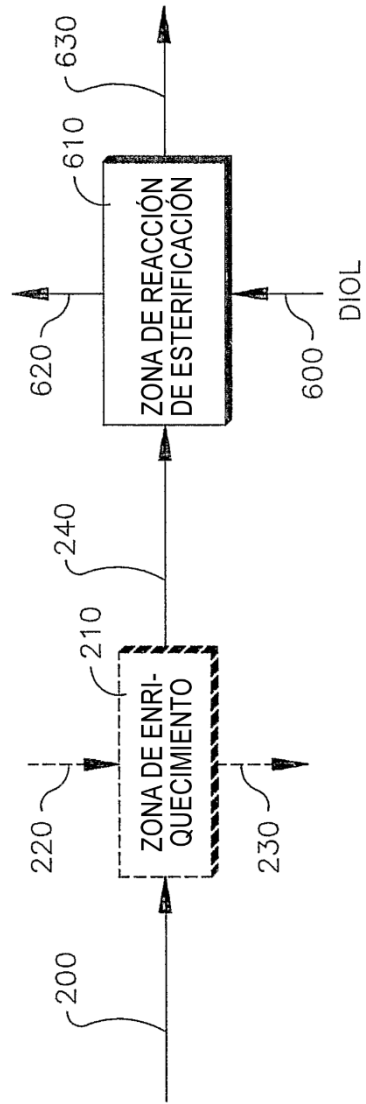


Fig. 16

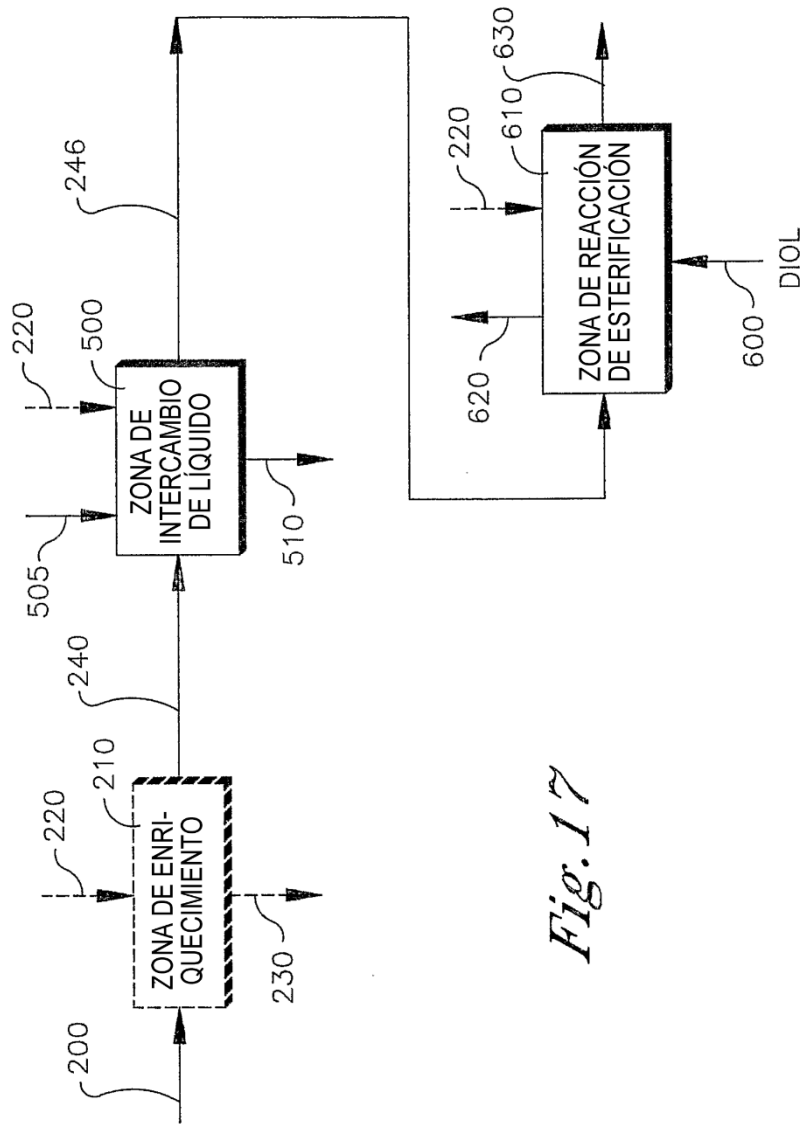


Fig. 17

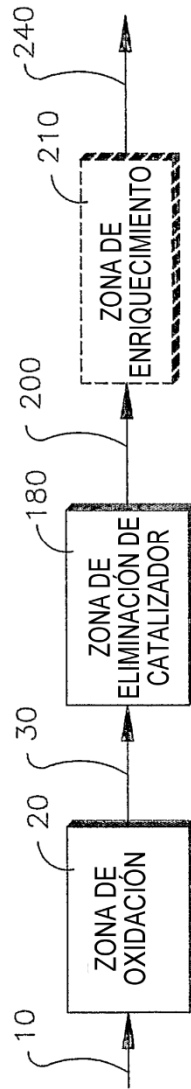


Fig. 18

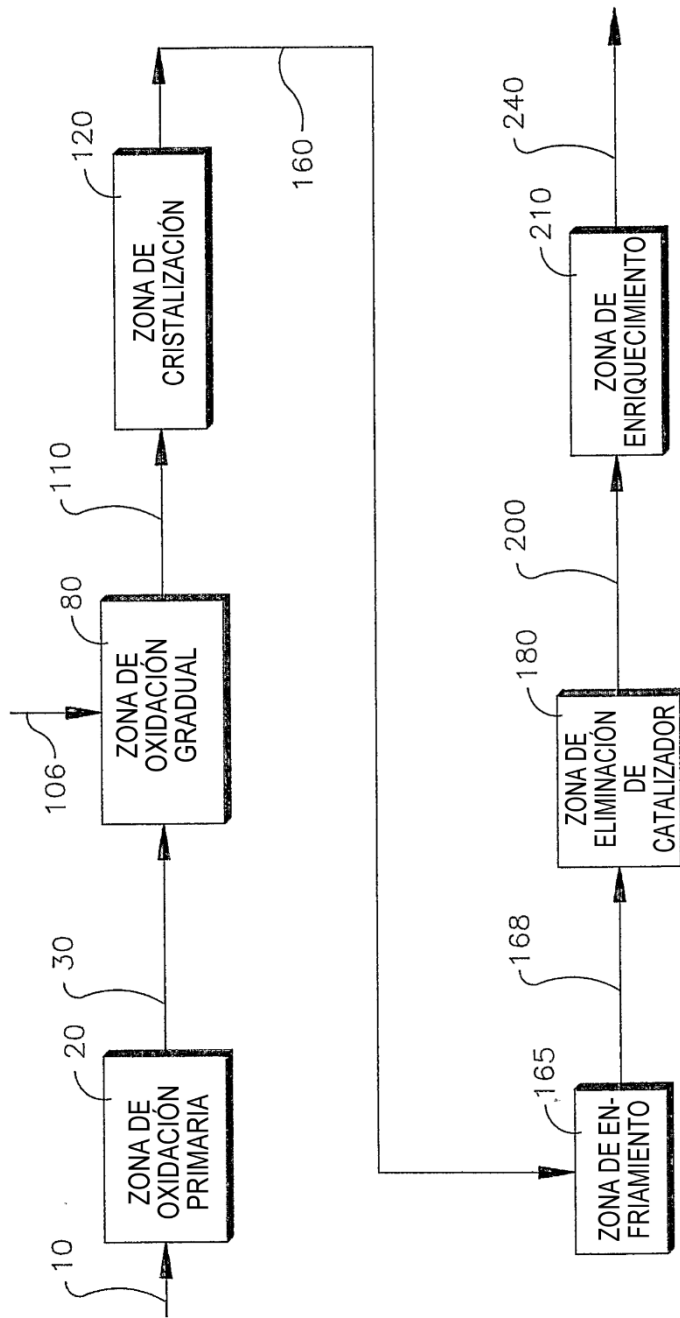


Fig. 19

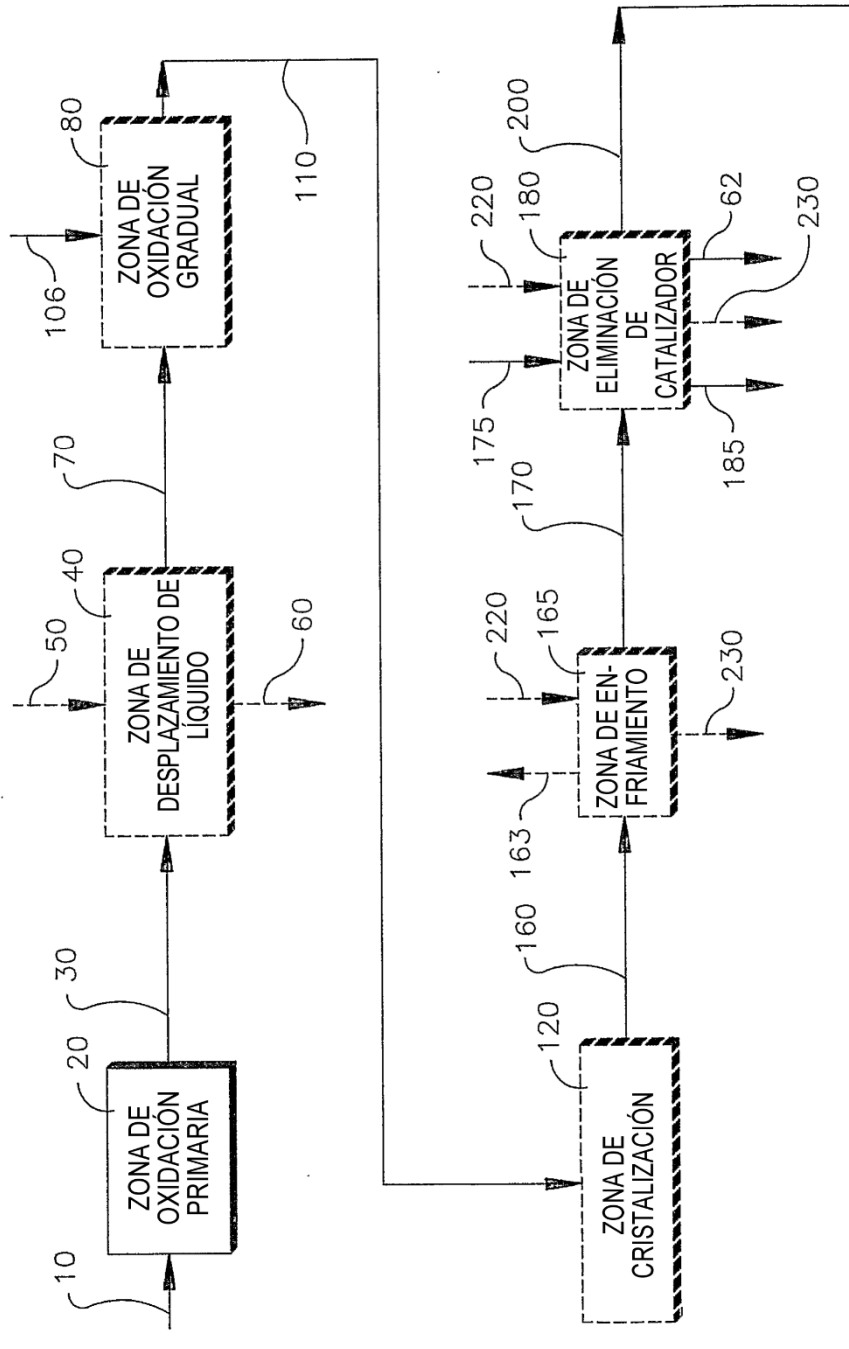


Fig. 20A

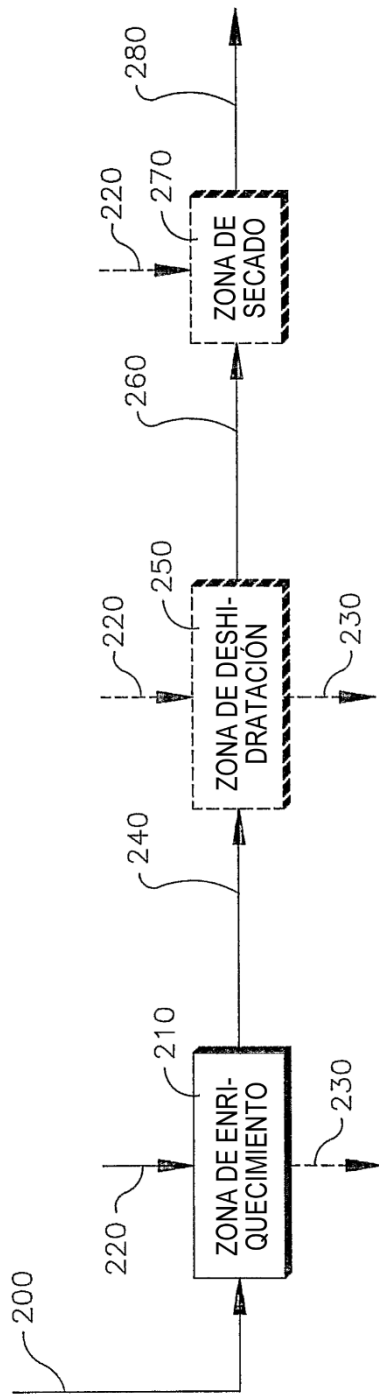


Fig. 20 B