

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 208**

51 Int. Cl.:  
**C07C 51/42** (2006.01)  
**C07C 63/26** (2006.01)  
**C07C 63/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06760233 .4**  
96 Fecha de presentación: **18.05.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1885681**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.02.2008**

54 Título: **UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA COMPOSICIÓN DESPUÉS DE LA ELIMINACIÓN DEL CATALIZADOR.**

30 Prioridad:  
**19.05.2005 US 682766 P**  
**01.03.2006 US 365080**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.02.2012**

73 Titular/es:  
**Grupo Petrotemex, S.A. de C.V.**  
**Ricardo Margain No. 444 Torre sur, Piso 16 Col.**  
**Valle del Campestre**  
**66265 San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon , MX**

72 Inventor/es:  
**PARKER, Kenny, Randolph;**  
**GIBSON, Philip, Edward y**  
**O'MEADHRA, Ruairi, Seosamh**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

ES 2 375 208 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 composición después de la eliminación del catalizador

**5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

La presente solicitud reivindica prioridad a la solicitud provisional de EE.UU. nº de serie 60/682.766 presentada el 19/05/2005.

**10 CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un procedimiento y a composiciones de ácido carboxílico enriquecidas resultantes producidas poniendo en contacto una composición de ácido carboxílico con una alimentación de enriquecimiento en una zona de enriquecimiento para formar una composición de ácido carboxílico enriquecida. La presente invención  
15 también se refiere a un procedimiento y a las composiciones resultantes para eliminar catalizador de una composición de ácido carboxílico enfriada.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION:**

- 20 El ácido tereftálico se produce comercialmente por oxidación de paraxileno en presencia de al menos un catalizador tal como, por ejemplo, catalizador de Co, Mn y Br y un disolvente, normalmente ácido acético. El ácido tereftálico se prepara normalmente de un modo que se eliminan las impurezas formadas como resultado de la oxidación de paraxileno.
- 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, recipientes y otros artículos. De importancia comercial particular es el poli(tereftalato de etileno), denominado en lo sucesivo PET, un poliéster de TPA y etilenglicol (EG), además de copoliésteres relacionados. Los procedimientos comerciales para la preparación de TPA se basan frecuentemente en la oxidación catalizada por metal de transición multivalente de p-xileno, generalmente con un promotor de bromuro en un disolvente de ácido acético. Debido a la solubilidad limitada del TPA en ácido acético bajo condiciones de oxidación viables, una suspensión de aglomerado cristalino que contiene principalmente TPA se forma normalmente en el reactor de oxidación. Normalmente, la suspensión de oxidante de TPA se extrae del reactor, y los sólidos de TPA se separan de las aguas madres del oxidante usando técnicas de separación sólido-líquido convencionales. La corriente de aguas madres del oxidante que contiene la  
30 mayoría del catalizador y promotor usado en el procedimiento se recircula al reactor de oxidación. Además del catalizador y promotor, la corriente de aguas madres del oxidante también contiene disuelto TPA y muchos subproductos, impurezas y otros compuestos. Estos otros compuestos, subproductos de oxidación e impurezas se producen parcialmente a partir de los compuestos presentes en menores cantidades en la corriente de alimentación de p-xileno. Otros compuestos y subproductos de oxidación se producen debido a la oxidación incompleta de p-xileno produciendo productos parcialmente oxidados. Todavía otros compuestos y subproductos de oxidación resultan de reacciones secundarias competidoras formadas como resultado de la oxidación de p-xileno a ácido tereftálico. Patentes que desvelan la producción de ácido tereftálico tales como la patente de EE.UU. nº 4.158.738 y nº 3.996.271.
- 35 Muchos de los compuestos en la corriente de aguas madres del oxidante que se recirculan son relativamente inertes a la posterior oxidación, pero no son inertes a la reacción posterior que incluye descomposición y conversión en otros compuestos. Tales compuestos incluyen, por ejemplo, ácido isoftálico (IPA), ácido benzoico y ácido ftálico. En la corriente de aguas madres del oxidante también están presentes compuestos que pueden experimentar posterior oxidación tales como, por ejemplo, en el caso de la oxidación de p-xileno (también conocido como 1,4-dimetilbenceno), compuestos tales como 4-carboxibenzaldehído, ácido p-toluico, p-tolualdehído y tereftaldehído. Los  
40 compuestos que son relativamente inertes a la oxidación y no se eliminan de otro modo del procedimiento tienden a acumularse en la corriente de aguas madres del oxidante tras la recirculación.
- Convencionalmente, el ácido tereftálico bruto (CTA) se purifica tanto por conversión en un diéster metílico como por  
55 disolución en agua con posterior hidrogenación sobre catalizadores de hidrogenación convencionales. Más recientemente se han usado tratamientos oxidativos secundarios en lugar de hidrogenación para producir TPA de calidad para polímero. Se desea minimizar la concentración de impurezas en las aguas madres y así facilitar la posterior purificación de TPA. En algunos casos no es posible producir un TPA de calidad para polímero purificado a menos que se utilicen algunos medios para eliminar impurezas de la corriente de aguas madres del oxidante.
- 60 Una técnica para la eliminación de impurezas comúnmente usada en la industria del procesamiento químico es extraer o "purgar" alguna porción de la corriente de aguas madres como una corriente de recirculación. Normalmente, la corriente de purga es simplemente desechada o, si está económicamente justificado, se somete a diversos tratamientos para eliminar impurezas no deseadas mientras que se recuperan componentes valiosos. Un ejemplo de este procedimiento de purga es la patente de EE.UU. nº 4.939.297.
- 65 El documento EP 1 484 306 A desvela un procedimiento para eliminar impurezas de un agua madre que comprende

un ácido carboxílico y un catalizador de metal.

La purificación de CTA para producir ácido tereftálico purificado (PTA) aumenta el coste de fabricación del PTA. Se desea maximizar la concentración de subproductos, impurezas y otros compuestos en el ácido tereftálico hasta el punto de que el ácido tereftálico siga siendo útil, especialmente en la preparación de polímero de poli(tereftalato de etileno) (PET) y artículos del mismo tales como película, recipientes y fibra.

Un ejemplo de utilidad es el rendimiento mejorado en un procedimiento de ácido carboxílico, particularmente un procedimiento de ácido tereftálico. Otra utilidad de la presente invención es la flexibilidad de controlar el destino de compuestos específicos en el procedimiento. Por ejemplo, una parte de los compuestos específicos puede retenerse en el producto en una zona de eliminación de catalizador, y o enriquecerse en el producto en las zonas de enriquecimiento de forma que salgan con la corriente de producto, o se permite que salgan del procedimiento. Todavía otra utilidad en el procedimiento permite la opción de poner compuestos en la corriente de producto que no están en el procedimiento de TPA. Otra utilidad es la opción de añadir un comonomero a la corriente de producto de TPA, por ejemplo, puede añadirse IPA.

### RESUMEN DE LA INVENCION

En una primera realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende someter al menos una corriente seleccionada del grupo que consiste en una composición de ácido carboxílico enfriada, una composición de suspensión cristalizada, una composición de suspensión y una composición de ácido carboxílico bruta; una alimentación de lavado; y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador, un líquido rico en catalizador y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento agotada; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende someter una composición de ácido carboxílico enfriada o una composición de suspensión cristalizada o una composición de suspensión o una composición de ácido carboxílico bruta y una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador y un líquido rico en catalizador, en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 10°C a 90°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 2,0.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

(a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;

(b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;

(c) cristalizar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de cristalización para formar una composición de suspensión cristalizada;

(d) enfriar y opcionalmente enriquecer dicha composición de suspensión cristalizada en una zona de enfriamiento para formar una composición de ácido carboxílico enfriada;

(e) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador y un líquido rico en catalizador, en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de °C a 195°C;

en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

(a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;

(b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;

(c) oxidar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de

oxidación escalonada para formar una composición de oxidación escalonada;

(d) enfriar y opcionalmente enriquecer dicha composición de suspensión cristalizada en una zona de enfriamiento para formar una composición de ácido carboxílico enfriada;

5 (e) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador;

en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el  
10 que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

15 (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;

(b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;

20 (c) oxidar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de oxidación escalonada para formar una composición de oxidación escalonada;

(d) cristalizar dicha composición de oxidación escalonada en una zona de cristalización para formar una composición de suspensión cristalizada;

25 (e) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador;

en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el  
30 que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

35 (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;

(b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;

40 (c) enfriar y opcionalmente enriquecer dicha composición de ácido carboxílico bruta o dicha composición de suspensión para formar una composición de ácido carboxílico enfriada;

(d) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador y un líquido rico en catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C;

45 en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición  
50 después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

(a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;

55 (b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;

(c) cristalizar dicha composición de oxidación escalonada en una zona de cristalización para formar una composición de suspensión cristalizada;

60 (d) someter dicha composición de suspensión cristalizada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador;

en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el  
65 que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición

después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;
- 5 (b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;
- (c) oxidar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de oxidación escalonada para formar una composición de oxidación escalonada;
- 10 (d) someter dicha composición de oxidación escalonada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

15 En otra realización de la presente invención se proporciona un procedimiento para producir una composición después de la eliminación del catalizador. El procedimiento comprende:

- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;
- 20 (b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;
- 25 (c) someter dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C;

30 en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

35 La Figura 1 A y B ilustran una realización de la invención en la que se produce una composición **280** de ácido carboxílico seca.

La Figura 2 ilustra diversas realizaciones de la invención en las que pueden usarse múltiples zonas **40** de desplazamiento de líquido.

La Figura 3 ilustra una realización de la invención en la que una composición **160** de suspensión cristalizada puede producirse por múltiples procedimientos diferentes.

40 La Figura 4 ilustra una realización de la invención en la que la composición de ácido carboxílico bruta o una composición de suspensión pueden producirse por múltiples procedimientos diferentes.

La Figura 5 ilustra una realización de la invención en la que una composición **200** después de la eliminación del catalizador se produce a partir de una composición **214** de ácido carboxílico en una zona **180** de eliminación de catalizador.

45 La Figura 6 ilustra una realización de la invención en la que tanto una zona **180** de eliminación de catalizador como una zona **210** de enriquecimiento se utilizan para producir una composición **240** enriquecida de una composición **170** de ácido carboxílico enfriada.

La Figura 7 ilustra una realización de la invención en la que una composición **240** enriquecida se produce a partir de una composición **200** después de la eliminación del catalizador en una zona **210** de enriquecimiento.

50 La Figura 8 ilustra una realización de la invención que muestra múltiples puntos **220** de alimentación de enriquecimiento.

La Figura 9 ilustra diversas realizaciones de la invención en las que se enriquecen una composición **214** de ácido carboxílico y/o una composición **160** de suspensión cristalizada.

55 La Figura 10 ilustra diversas realizaciones de la invención en las que una composición **214** de ácido carboxílico se enriquece en una zona **213** de enriquecimiento extendida.

La Figura 11 ilustra diversas realizaciones de la invención en las que la zona **210** de enriquecimiento y la zona **180** de eliminación de catalizador pueden combinarse en al menos una zona **181** de eliminación de catalizador/de enriquecimiento combinada o al menos un dispositivo que realiza ambas funciones.

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

La Figura 16 ilustra una realización de la invención en la que una composición **240** enriquecida es directamente enviada a una zona **610** de reacción de esterificación.

65 La Figura 17 ilustra una realización de la invención en la que una composición **246** de torta humedecida con agua es directamente enviada a una zona **610** del reactor de esterificación.

La Figura 18 ilustra una realización de la invención en la que una materia **10** prima aromática se utiliza para

producir una composición **200** después de la eliminación del catalizador.

La Figura 19 ilustra una realización de la invención en la que una materia **10** prima aromática se utiliza para producir una composición **240** enriquecida.

5 La Figura 20 A y B ilustra una realización de la invención en la que la zona **180** de eliminación de catalizador es opcional, y la zona **210** de enriquecimiento se requiere.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 La presente invención puede entenderse más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención y los ejemplos incluidos en este documento y a las figuras y su descripción previa y siguiente.

En esta memoria descriptiva y en las reivindicaciones que siguen se hará referencia a varios términos que deben definirse que tienen los siguientes significados:

15 Como se usa en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un,” “una,” “el” y “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente de otro modo. Por tanto, por ejemplo, referencia a una zona de eliminación de catalizador incluye una o más zonas de eliminación de catalizador. “Opcional” u “opcionalmente” significa que el acontecimiento o circunstancia posteriormente descrito puede o puede  
20 no producirse, y que la descripción incluye casos en los que se produce dicho acontecimiento o circunstancia y casos en los que no. Por ejemplo, la frase “opcionalmente calentado” significa que el material puede o puede no calentarse y que tal frase incluye procedimientos tanto calentados como sin calentar. A pesar de que los intervalos numéricos y parámetros que explican el amplio alcance de la invención son aproximaciones, los valores numéricos expuestos en los ejemplos específicos se informan tan precisos como sea posible. Sin embargo, cualquier valor  
25 numérico contiene inherentemente ciertos errores que resultan necesariamente de la desviación estándar encontrada en sus mediciones de prueba respectivas.

Está previsto que los intervalos establecidos en esta divulgación y las reivindicaciones incluyan el intervalo entero específicamente y no sólo el (los) punto(s) extremo(s). Por ejemplo, un intervalo establecido que es 0 a 10 pretende  
30 desvelar 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 puntos extremos 0 y 10. Por tanto, un intervalo asociado a grupos de sustituyentes químicos tales como, por ejemplo, “hidrocarburos C<sub>1</sub> a C<sub>5</sub>” pretende incluir y desvelar específicamente hidrocarburos C<sub>1</sub> y C<sub>5</sub>, además de hidrocarburos C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>.

35 En una realización de la invención, una composición **200** después de la eliminación del catalizador se pone opcionalmente en contacto con una alimentación **220** de enriquecimiento en una zona **210** de enriquecimiento. Una composición **70** de suspensión o composición **160** de suspensión cristalizada o composición **170** de ácido carboxílico enfriada o composición **30** de ácido carboxílico bruta puede prepararse en cualquier procedimiento convencional conocido en la técnica para producir una composición de ácido carboxílico. Entonces, la composición  
40 **70** de suspensión o la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **170** de ácido carboxílico enfriada o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se usa posteriormente para producir una composición **280** de ácido carboxílico seca o una composición **240** enriquecida o una composición **260** de torta deshidratada. Por ejemplo, un procedimiento de preparación de una composición **200** después de la eliminación del catalizador se proporciona en las Figuras 1A y B.

45 La etapa (a) en la Figura 1A comprende oxidar una materia **10** prima aromática en una zona **20** de oxidación primaria para formar una composición **30** de ácido carboxílico bruta. La materia **10** prima aromática comprende al menos un compuesto oxidable, al menos un disolvente y al menos un catalizador.

50 Una realización de la presente invención se refiere a la oxidación parcial en fase líquida de un compuesto oxidable. Tal oxidación se lleva a cabo preferentemente en la fase líquida de un medio de reacción multifásico contenido en un reactor o reactor(es) agitado(s). Reactores agitados adecuados incluyen, por ejemplo, reactores agitados con burbujeo (por ejemplo, reactores de columna de burbujeo) y reactores mecánicamente agitados (por ejemplo, reactores tanque con agitación continua). La oxidación en fase líquida se lleva a cabo preferentemente en un reactor  
55 de columna de burbujeo.

Como se usa en este documento, el término “reactor de columna de burbujeo” debe denotar un reactor para facilitar reacciones químicas en un medio de reacción multifásico en el que la agitación del medio de reacción se proporciona principalmente por el movimiento hacia arriba de las burbujas de gas a través del medio de reacción.

60 Como se usa en este documento, el término “agitación” debe denotar trabajo disipado en el medio de reacción provocando flujo de líquido y/o mezcla. Como se usa en este documento, los términos “mayoría”, “principalmente” y “predominantemente” deben significar más del 50 por ciento.

65 El compuesto oxidable presente en la materia **10** prima aromática comprende preferentemente al menos un grupo hidrocarbilo. Más preferentemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático. Todavía más preferentemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo unido o al

menos un grupo hidrocarbilo sustituido unido o al menos un heteroátomo unido o al menos una función ácido carboxílico unida (-COOH). Incluso más preferentemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo unido o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido unido comprendiendo cada grupo unido de 1 a 5 átomos de carbono. Incluso todavía más preferentemente, el compuesto oxidable es un compuesto aromático que tiene exactamente dos grupos unidos comprendiendo cada grupo unido exactamente un átomo de carbono y comprendiendo grupos metilo y/o grupos metilo sustituidos y/o como máximo un grupo ácido carboxílico. Incluso todavía más preferentemente, el compuesto oxidable es para-xileno, meta-xileno, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, ácido para-toluico, ácido meta-toluico y/o acetaldehído. Lo más preferentemente, el compuesto oxidable es para-xileno.

10

Un "grupo hidrocarbilo" como se define en este documento es al menos un átomo de carbono que está unido sólo a átomos de hidrógeno o a otros átomos de carbono. Un "grupo hidrocarbilo sustituido" como se define en este documento 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 este documento son todos los átomos distintos de carbono y átomos de hidrógeno. "Compuesto aromáticos" como se define en este documento comprenden un anillo aromático, preferentemente que tiene al menos 6 átomos de carbono, incluso más preferentemente que sólo tiene átomos de carbono como parte del anillo. Ejemplos adecuados de tales anillos aromáticos incluyen, pero no se limitan a, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos fusionados basados en carbono.

15

20

Ejemplos adecuados del compuesto oxidable incluyen hidrocarburos alifáticos (por ejemplo, alcanos, alcanos ramificados, alcanos cíclicos, alquenos alifáticos, alquenos ramificados y alquenos cíclicos); aldehídos alifáticos (por ejemplo, acetaldehído, propionaldehído, isobutiraldehído y n-butiraldehído); alcoholes alifáticos (por ejemplo, etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol e isobutanol); cetonas alifáticas (por ejemplo, dimetilcetona, etilmetilcetona, dietilcetona e isopropilmetilcetona); ésteres alifáticos (por ejemplo, formiato de metilo, acetato de metilo, acetato de

25

etil); peróxidos alifáticos, perácidos e hidroperóxidos (por ejemplo, hidroperóxido de t-butilo, ácido peracético e hidroperóxido de di-t-butilo); compuestos alifáticos con grupos que son combinaciones de las especies alifáticas anteriores más otros heteroátomos (por ejemplo, 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 circonio); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno,

30

bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos hidrocarbilo unidos (por ejemplo, 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 etil-metilbencenos, todos los isómeros de dietilbencenos, todos los isómeros de etil-dimetilbencenos, todos los isómeros de dimetilnaftalenos, todos los isómeros de etil-metilnaftalenos, todos los

35

isómeros de dietilnaftalenos, todos los isómeros de dimetilbifenilos, todos los isómeros de etil-metilbifenilos y todos los isómeros de dietilbifenilos, estilbeno y con uno o más grupos hidrocarbilo unidos, fluoreno y con uno o más grupos hidrocarbilo unidos, antraceno y con uno o más grupos hidrocarbilo unidos y difeniletano y con uno o más grupos hidrocarbilo unidos); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos hidrocarbilo unidos y/o uno o más heteroátomo unidos, que pueden conectarse

40

con otros átomos o grupos de átomos (por ejemplo, fenol, todos los isómeros de metilfenoles, todos los isómeros de dimetilfenoles, todos los isómeros de naftoles, éter bencilmetílico, todos los isómeros de bromofenoles, bromobenceno, todos los isómeros de bromotoluenos que incluyen alfa-bromotolueno, 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 unidos y/o uno o más heteroátomos unidos

45

y/o uno o más grupos hidrocarbilo sustituidos unidos (por ejemplo, benzaldehído, todos los isómeros de bromobenzaldehídos, todos los isómeros de tolualdehídos bromados que incluyen todos los isómeros de alfa-bromotolualdehídos, todos los isómeros de hidroxibenzaldehídos, todos los isómeros de bromo-hidroxibenzaldehídos, todos los isómeros de bencenodicarboxaldehídos, todos los isómeros de bencenotricarboxaldehídos, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, orto-tolualdehído, todos los isómeros de

50

toluendicarboxaldehídos, todos los isómeros de toluentricarboxaldehídos, todos los isómeros de toluentetrcarboxaldehídos, todos los isómeros de dimetilbencenodicarboxaldehídos, todos los isómeros de dimetilbencenotricarboxaldehídos, todos los isómeros de dimetilbencenotetrcarboxaldehídos, todos los isómeros de trimetilbencenotricarboxaldehídos, todos los isómeros de etiltolualdehídos, todos los isómeros de trimetilbencenodicarboxaldehídos, tetrametilbencenodicarboxaldehído, hidroximetil-benceno, todos los isómeros de

55

hidroximetil-toluenos, todos los isómeros de hidroximetil-bromotoluenos, todos los isómeros de hidroximetil-tolualdehídos, todos los isómeros de hidroximetil-bromotolualdehídos, hidroperóxido de bencilo, hidroperóxido de benzoilo, todos los isómeros de metil-hidroperóxidos de toliolo y todos los isómeros de metil-hidroperóxidos de metilfenol); diversos anillos de benceno, anillos de naftaleno, bifenilos, terfenilos y otros grupos aromáticos con uno o más grupos seleccionados unidos, grupos seleccionados que significan grupos hidrocarbilo y/o heteroátomos

60

unidos y/o grupos hidrocarbilo sustituidos y/o grupos ácido carboxílico y/o grupos peroxiácido (por ejemplo, ácido benzoico, ácido para-toluico, ácido meta-toluico, ácido orto-toluico, todos los isómeros de 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

65

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 metilbencenotricarboxílicos, todos los isómeros de ácidos bromobenzoicos, todos los isómeros de ácidos dibromobenzoicos, todos los isómeros de ácidos bromotoluicos que incluyen ácidos alfa-bromotoluicos, ácido toliacético, todos los isómeros de isómeros de ácido hidroxibenzoico, todos los isómeros de ácidos hidroximetil-  
 5 benzoicos, todos los isómeros de ácidos hidroxitoluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetil-toluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetil-bencenodicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos hidroxibromobenzoicos, todos los isómeros de ácidos hidroxibromotoluicos, todos los isómeros de ácidos hidroximetil-bromobenzoicos, todos los isómeros de carboxibenzaldehídos, todos los isómeros de dicarboxibenzaldehídos, ácido perbenzoico, todos los isómeros de ácidos hidroperoximetil-benzoicos, todos los isómeros de isómeros de ácido hidroperoximetil-  
 10 hidroxibenzoico, todos los isómeros de ácidos hidroperoxicarbonil-benzoicos, todos los isómeros de hidroperoxicarbonil-toluenos, todos los isómeros de ácidos metilbifenilcarboxílicos, todos los isómeros de ácidos dimetilbifenilcarboxílicos, todos los isómeros de ácidos metilbifenildicarboxílicos, todos los isómeros de ácidos bifeniltricarboxílicos, todos los isómeros de estilbena con uno o más grupos seleccionados unidos, todos los isómeros de fluorenona con uno o más grupos seleccionados unidos, todos los isómeros de naftaleno con uno o  
 15 más grupos seleccionados unidos, bencilo, todos los isómeros de bencilo con uno o más grupos seleccionados unidos, benzofenona, todos los isómeros de benzofenona con uno o más grupos seleccionados unidos, antraquinona, todos los isómeros de antraquinona con uno o más grupos seleccionados unidos, todos los isómeros de difeniletano con uno o más grupos seleccionados unidos, benzocumarina y todos los isómeros de benzocumarina con uno o más grupos seleccionados unidos).

20 Debe entenderse que el compuesto oxidable presente en la alimentación de fase líquida puede comprender una combinación de dos o más productos químicos oxidables diferentes. Estos dos o más materiales químicos diferentes pueden alimentarse co-mezclados en la materia **10** prima aromática o pueden alimentarse por separado en múltiples corrientes de alimentación. Por ejemplo, una materia prima aromática que comprende para-xileno, meta-xileno, para-  
 25 tolualdehído, ácido para-toluico y acetaldehído puede alimentarse al reactor por una única entrada o múltiples entradas separadas.

El disolvente presente en la materia **10** prima aromática comprende preferentemente un componente de ácido y un componente de agua. En una realización de la invención, el disolvente está preferentemente presente en la materia  
 30 **10** prima aromática a una concentración en el intervalo del 60 al 98 por ciento en peso, más preferentemente en el intervalo del 80 al 96 por ciento en peso, y lo más preferentemente en el intervalo del 85 al 94 por ciento en peso. El componente de ácido del disolvente es preferentemente un ácido monocarboxílico orgánico de bajo peso molecular que tiene 1-6 átomos de carbono, más preferentemente 2 átomos de carbono. Lo más preferentemente, el  
 35 componente de ácido del disolvente es ácido acético. Preferentemente, el componente de ácido representa al menos el 75 por ciento en peso del disolvente, más preferentemente al menos el 80 por ciento en peso del disolvente, y lo más preferentemente del 85 al 98 por ciento en peso del disolvente, siendo el resto agua.

Disolventes adecuados incluyen, pero no se limitan a, ácidos monocarboxílicos alifáticos, que preferentemente  
 40 contienen 2 a 6 átomos de carbono, o ácido benzoico y mezclas de los mismos y mezclas de estos compuestos con agua.

El sistema de catalizador presente en la materia **10** prima aromática es preferentemente un sistema de catalizador en fase líquida homogéneo que puede promover la oxidación (incluyendo oxidación parcial) del compuesto oxidable. Más preferentemente, el sistema de catalizador comprende al menos un metal de transición multivalente. Todavía  
 45 más preferentemente, el metal de transición multivalente comprende cobalto. Incluso más preferentemente, el sistema de catalizador comprende cobalto y bromo. Lo más preferentemente, el sistema de catalizador comprende cobalto, bromo y manganeso.

Cuando el cobalto está presente en el sistema de catalizador, se prefiere que la cantidad de cobalto presente en la  
 50 materia **10** prima aromática sea de forma que la concentración de cobalto en la fase líquida del medio de reacción en la zona **20** de oxidación primaria se mantenga en el intervalo de 300 a 6.000 partes por millón en peso (ppmp), más preferentemente en el intervalo de 700 a 4.200 ppmp, y lo más preferentemente en el intervalo de 1.200 a 3.000 ppmp. Si el bromo está presente en el sistema de catalizador, se prefiere que la cantidad de bromo presente en la  
 55 materia prima aromática sea de forma que la concentración de bromo en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo de 300 a 5.000 ppmp, más preferentemente en el intervalo de 600 a 4.000 ppmp, y lo más preferentemente en el intervalo de 900 a 3.000 ppmp. Si el manganeso está presente en el sistema de catalizador, se prefiere que la cantidad de manganeso presente en la materia **10** prima aromática sea de forma que la  
 60 concentración de manganeso en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo de 20 a 1.000 ppmp, más preferentemente en el intervalo de 40 a 500 ppmp, lo más preferentemente en el intervalo de 50 a 200 ppmp.

Las concentraciones de cobalto, bromo y/o manganeso en la fase líquida del medio de reacción proporcionado anteriormente se expresan basándose en un promedio del tiempo y promedio del volumen. Como se usa en este documento, el término "promediado en el tiempo" debe denotar un promedio de al menos 10 mediciones tomadas  
 65 durante un periodo de tiempo continuo de 100 segundos. Como se usa en este documento, el término "promediado en el volumen" debe denotar un promedio de al menos 10 mediciones tomadas a separaciones tridimensionales a lo

largo de un cierto volumen.

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

10 La materia **10** prima aromática introducida en la zona **20** de oxidación primaria 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, compuestos poliaromáticos y/o partículas en suspensión.

15 La etapa (b) comprende opcionalmente eliminar al menos una parte de los subproductos de oxidación de una composición **30** de ácido carboxílico bruta en una zona **40** de desplazamiento de líquido para formar una composición **70** de suspensión.

Una composición **30** de ácido carboxílico bruta comprende al menos un ácido carboxílico, al menos un catalizador, al menos un disolvente y al menos un subproducto de oxidación del que al menos una parte se extrae por la línea **60**. Los subproductos de oxidación comprenden normalmente 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 la oxidación de p-xileno, los subproductos de oxidación comprenden normalmente 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. El disolvente normalmente comprende ácido acético, pero puede ser cualquier disolvente que se haya mencionado previamente.

La composición **30** de ácido carboxílico bruta se produce oxidando en una zona **20** de oxidación primaria una materia **10** prima aromática. En una realización, la materia **10** prima aromática comprende paraxileno. La zona **20** de oxidación primaria comprende al menos un reactor de oxidación. La composición **30** de ácido carboxílico bruta comprende al menos un ácido carboxílico.

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

Los ácidos carboxílicos incluyen ácidos carboxílicos aromáticos producidos por oxidación controlada de un sustrato orgánico o cualquier ácido carboxílico producido por la oxidación de los compuestos oxidables previamente mencionados. Tales ácidos carboxílicos aromáticos incluyen compuestos con al menos un grupo ácido carboxílico unido a un átomo de carbono que es parte de un anillo aromático, preferentemente que tiene al menos 6 átomos de carbono, incluso más preferentemente que tiene sólo átomos de carbono. Ejemplos adecuados de tales anillos aromáticos incluyen, pero no se limitan a, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos fusionados basados en carbono. Ejemplos de ácidos carboxílicos adecuados incluyen, pero no se limitan a, ácido tereftálico, ácido benzoico, p-toluico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido trimelítico, ácido naftalendicarboxílico y ácido 2,5-difeniltereftálico.

La suspensión de ácido tereftálico bruto se produce convencionalmente por la oxidación en fase líquida de paraxileno en presencia de catalizador de oxidación adecuado. En otra realización de la invención, catalizadores adecuados incluyen, pero no se limitan a, compuestos de cobalto, manganeso y bromo, que son solubles en el disolvente seleccionado.

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

del líquido.

La eliminación de una parte del líquido para producir una composición de suspensión en el conducto **70** puede llevarse a cabo mediante cualquier medio conocido en la técnica. Normalmente, la zona **40** de desplazamiento de líquido comprende un separador de sólido-líquido que se selecciona del grupo que consiste en una centrífuga decantadora, centrífuga de pilas de discos, filtro de banda de vacío, filtro de vacío rotatorio, filtro de presión rotatorio, centrífuga de cesta perforada y similares. La composición de ácido carboxílico bruta en el conducto **30** se alimenta a la zona **40** de desplazamiento de líquido que comprende al menos un separador de sólido-líquido. En una realización de la invención, el separador de sólido-líquido puede hacerse funcionar a temperaturas entre 5°C y 200°C. En otro intervalo más, el separador de sólido-líquido puede hacerse funcionar de 90°C a 170°C. En otro intervalo más, el separador de sólido-líquido puede hacerse funcionar de 140°C a 170°C. El separador de sólido-líquido puede hacerse funcionar a presiones de hasta 200 psig. En otro intervalo más, el separador de sólido-líquido puede hacerse funcionar a presiones entre 30 psig y 200 psig.

15 El separador de sólido-líquido en la zona **40** de desplazamiento de líquido puede hacerse funcionar en modo continuo o discontinuo, aunque se apreciará que para los procedimientos comerciales se prefiere el modo continuo.

Una parte de la subproductos de oxidación se desplazan de la zona **40** de desplazamiento de líquido a un agua madre y se extraen por la línea **60**. En una realización de la invención, disolvente adicional se alimenta a la zona **40** de desplazamiento de líquido por la línea **50** para volver a suspender la composición **30** de ácido carboxílico bruta y formar una composición **70** de suspensión. Las aguas madres **60** se extraen de la zona **40** de desplazamiento de líquido por la línea **60** y comprenden un disolvente, normalmente ácido acético, catalizador y al menos un subproducto(s) de oxidación. Las aguas madres en la línea **60** pueden tanto enviarse a un procedimiento para separar las impurezas del disolvente de oxidación por líneas no mostradas o recircularse al sistema de catalizador por líneas no mostradas. Una técnica para la eliminación de impurezas de las aguas madres **60** comúnmente usada en la industria del procesamiento químico es extraer o "purgar" alguna porción de la corriente de recirculación. Normalmente, la corriente de purga es simplemente desechada o, si está económicamente justificado, se somete a diversos tratamientos para eliminar impurezas no deseadas mientras que se recuperan componentes valiosos. Ejemplos de procedimientos de eliminación de impurezas incluyen la patente de EE.UU. n° 4.939.297 y la patente de EE.UU. 4.356.319.

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

Por tanto, en realizaciones de la presente invención, el procedimiento de purga puede reducirse o eliminarse significativamente por el enriquecimiento de una composición **200** después de la eliminación del catalizador con compuestos seleccionados. El procedimiento de enriquecimiento hace que estos compuestos se lleven a cabo con la composición **240** enriquecida o la composición **280** de ácido carboxílico seca, reduciendo así o eliminado enormemente un procedimiento de purga. El enriquecimiento puede ir precedido de un procedimiento de eliminación de catalizador.

Debe señalarse que la zona **40** de desplazamiento de líquido es opcional y también puede localizarse en múltiples localizaciones en el procedimiento como se muestra en la Figura 2 por las líneas de guiones. En otra realización de la invención hay más de una zona **40** de desplazamiento de líquido tal como, por ejemplo, entre la zona **20** de oxidación primaria y la zona **80** de oxidación escalonada, y otra zona **40** de desplazamiento de líquido puede localizarse tanto después de la zona **80** de oxidación escalonada como después de la zona **120** de cristalización. Podría haber tres zonas **40** de desplazamiento de líquido como se muestra en la Figura 2, o cualquier combinación como se muestra en la Figura 2.

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

En una realización de la invención, la composición **70** de suspensión o una composición **30** de ácido carboxílico bruta se extraen por la línea **70** a una zona **80** de oxidación escalonada y puede calentarse 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 adicionalmente oxidarse con aire alimentado por la línea **106** para producir una composición **110** de oxidación escalonada. Otro intervalo es 180°C a 280°C.

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

Si el ácido carboxílico es ácido tereftálico, la zona **80** de oxidación escalonada comprende un reactor de oxidación que puede calentarse 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 adicionalmente oxidarse con aire o una fuente de oxígeno molecular alimentado por la línea **106** para producir una composición **110** de oxidación escalonada. En una realización de la invención, la oxidación en la zona **80** de oxidación escalonada es a una mayor temperatura que la oxidación en la zona **20** de oxidación primaria para potenciar la eliminación de impurezas. La zona **80** de oxidación escalonada, además de las corrientes **30** y **70**, pueden calentarse directamente con vapor del disolvente, o vapor, o indirectamente mediante cualquier medio conocido en la técnica. La purificación en la zona **80** de oxidación escalonada tiene lugar por un mecanismo que implica la recristalización o el crecimiento de cristales y la oxidación de impurezas.

Puede alimentarse aire o oxígeno molecular adicional por el conducto **106** a la zona **80** de oxidación escalonada en una cantidad necesaria para oxidar al menos una parte de los productos parcialmente oxidados tales como 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) y ácido p-toluico en la composición **30** de ácido carboxílico bruta o composición **70** de suspensión al ácido carboxílico correspondiente. Generalmente, al menos el 70% en peso del 4-CBA se convierte en ácido tereftálico en la zona **80** de oxidación escalonada. Preferentemente, al menos el 80% en peso del 4-CBA se convierte en ácido tereftálico en la zona **80** de oxidación escalonada. Concentraciones significativas de 4-carboxibenzaldehído y ácido p-toluico en el producto de ácido tereftálico son particularmente perjudiciales para los procedimientos de polimerización, ya que pueden actuar de terminadores de cadena durante la reacción de condensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol en la producción de poli(tereftalato de etileno) (PET).

Las impurezas en la composición **30** de ácido carboxílico bruta o la composición **70** de suspensión van a la disolución a medida que se disuelven las partículas de ácido tereftálico y se recristalizan en la zona **80** de oxidación escalonada. El efluente gaseoso de la zona **80** de oxidación escalonada se extrae y puede alimentarse a un sistema de recuperación en el que el disolvente se elimina del efluente gaseoso que comprende compuestos orgánicos volátiles (COV). Los COV que incluyen bromuro de metilo pueden tratarse, por ejemplo, por incineración en una unidad de oxidación catalítica. El efluente gaseoso también puede procesarse antes de que la composición **110** de oxidación escalonada de la zona **80** de oxidación escalonada se extraiga por la línea **110**.

La etapa (d) comprende opcionalmente cristalizar la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta o la composición **110** de oxidación escalonada en una zona **120** de cristalización para formar una composición **160** de suspensión cristalizada. Generalmente, la zona **120** de cristalización comprende al menos un cristizador. El producto vapor de la zona **120** de cristalización puede condensarse en al menos un condensador y devolverse a la zona **120** de cristalización. Opcionalmente, el líquido del condensador o producto vapor de la zona **120** de cristalización puede recircularse, o puede extraerse o enviarse a un dispositivo de recuperación de energía.

Además, el efluente gaseoso del cristizador se elimina y puede enviarse a un sistema de recuperación en el que el disolvente se elimina y puede tratarse el efluente gaseoso del cristizador que comprende COV, por ejemplo, por incineración en una unidad de oxidación catalítica.

La composición **110** de oxidación escalonada de la zona **80** de oxidación escalonada se extrae por la línea **110** y se alimenta a una zona **120** de cristalización que comprende al menos un cristizador en el que se enfría a una temperatura entre 110°C y 190°C para formar una composición **160** de suspensión cristalizada, preferentemente a una temperatura entre 140°C y 180°C, y lo más preferentemente 150°C a 170°C. La composición **160** de suspensión cristalizada de la zona **120** de cristalización se extrae por la línea **160**. Normalmente, la composición **160** de suspensión cristalizada se alimenta entonces directamente a un recipiente y se enfría para formar una composición **170** de ácido carboxílico enfriada. Si el ácido carboxílico es ácido tereftálico, la composición **170** de ácido carboxílico enfriada se enfría en un recipiente a normalmente una temperatura de 160°C o menos, preferentemente a 100°C o menos, antes de introducirse en un procedimiento para recuperar el ácido tereftálico como un polvo seco o torta húmeda.

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

La composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 160°C, o 5°C a 90°C, o 5°C a 195°C, o 20°C a 160°C, para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En otra realización de la invención, la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En otra realización de la invención, la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 120°C para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En otra realización de la invención, la composición **160** de suspensión cristalizada o la

composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 10°C a 90°C para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En otra realización de la invención, la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 60°C para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En otra realización de la invención, la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta se alimenta a una zona **165** de enfriamiento y se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a -40°C para formar la composición **170** de ácido carboxílico enfriada.

En otra realización de la invención, una parte del disolvente se elimina opcionalmente de la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta por el conducto **163** para producir la composición **170** de ácido carboxílico enfriada. En una realización de la invención, una parte puede significar cualquier parte hasta incluye incluyendo todo. Una parte puede significar que se elimina al menos el 5% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 10% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 25% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 50% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 75% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 85% en peso del disolvente. En otra realización de la invención, una parte puede significar que se elimina al menos el 90% en peso del disolvente de la composición **160** de suspensión cristalizada o la composición **110** de oxidación escalonada o la composición **70** de suspensión o la composición **30** de ácido carboxílico bruta.

La eliminación de disolvente puede llevarse a cabo mediante cualquier medio conocido en la técnica. Por ejemplo, el disolvente puede eliminarse mediante evaporación o hirviendo vigorosamente y eliminando el disolvente a vacío.

En otra realización de la invención se utiliza tanto enfriamiento como eliminación del disolvente.

Las etapas (a) a las etapas (d) y las etapas (a) a (e) son para ilustrar realizaciones de la invención en las que se produce una composición **170** de ácido carboxílico enfriada. También debe señalarse que la zona **40** de desplazamiento de líquido, la zona **80** de oxidación escalonada y la zona **120** de cristalización estaban todas opcionalmente en esta realización de la invención. Por ejemplo, pueden utilizarse otros procedimientos que producen una composición **170** de ácido carboxílico enfriada, o una composición **160** de suspensión cristalizada o una composición **110** de oxidación escalonada, o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta. 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 tanto, como se muestra en la Figura 3, puede utilizarse cualquier procedimiento conocido en la técnica que pueda producir una composición **160** de suspensión cristalizada. Además, como se muestra en la Figura 4, puede utilizarse cualquier procedimiento conocido en la técnica que pueda producir una composición **30** de ácido carboxílico bruta o una composición **70** de suspensión

Generalmente, como se representa en la Figura 5, puede usarse cualquier composición **214** de ácido carboxílico en la etapa (f) siempre que la composición de ácido carboxílico o la composición **170** de ácido carboxílico enfriada comprenda al menos un ácido carboxílico, al menos un disolvente y al menos un catalizador. El ácido carboxílico comprende cualquier ácido carboxílico previamente desvelado o cualquier ácido carboxílico que pueda producirse por la oxidación de compuestos oxidables previamente desvelados. El disolvente es normalmente ácido acético, pero puede ser cualquier disolvente previamente desvelado. El catalizador es cualquier catalizador que se haya desvelado previamente. La Figura 6 muestra un procedimiento que utiliza una composición **170** de ácido carboxílico enfriada en la etapa (f).

La etapa (f) comprende poner en contacto una composición **170** de ácido carboxílico enfriada, o una composición **160** de suspensión cristalizada, o una composición **110** de oxidación escalonada o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta con una alimentación **175** de lavado y opcionalmente una alimentación **220** de enriquecimiento en una zona **180** de eliminación de catalizador para formar un líquido **185** rico en catalizador, una corriente **62** de líquido de lavado, una corriente **230** de líquido de enriquecimiento agotada opcional y una composición **200** después de la eliminación del catalizador.

La composición **170** de ácido carboxílico enfriada, o una composición **160** de suspensión cristalizada, o una composición **110** de oxidación escalonada o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta se pone en contacto con una alimentación **175** de lavado en la zona **180** de eliminación de catalizador. En una realización de la invención, la composición **170** de ácido carboxílico enfriada puede estar en forma de un polvo seco, torta húmeda, líquido o gas ocluido en líquido, sólido, suspensión, disolución o combinación de los mismos.

La alimentación **175** de lavado se pone en contacto con la composición **170** de ácido carboxílico enfriada, o una composición **160** de suspensión cristalizada, o una composición **110** de oxidación escalonada o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta en la zona **180** de eliminación de catalizador para eliminar una parte del catalizador de la composición **170** de ácido carboxílico purificada enfriada para formar la composición **200** después de la eliminación del catalizador. En una realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador comprende un ácido carboxílico, disolvente, catalizador y opcionalmente uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido benzoico y de ácido toluico. En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador comprende un ácido carboxílico, disolvente y opcionalmente uno o más compuestos seleccionados del 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 form-acet-hidroxibenzoico, ácido acet-hidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, p-tolualdehído y tereftaldehído. En una realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador puede estar en forma de un polvo seco, torta húmeda, suspensión, disolución, líquido, gas ocluido en líquido o sólido. En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador puede comprender cualquier composición adecuada para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca que va a describirse posteriormente.

Una parte del catalizador se elimina por el líquido **185** rico en catalizador y el líquido **62** de lavado de la composición **170** de ácido carboxílico enfriada, o una composición **160** de suspensión cristalizada, o una composición **110** de oxidación escalonada o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta para producir la composición **200** después de la eliminación del catalizador que tiene una concentración de catalizador inferior a 1000 ppm en peso. El líquido **185** rico en catalizador comprende disolvente, catalizador y subproducto(s) de oxidación. El líquido **62** de lavado comprende al menos un disolvente, al menos un catalizador y al menos un subproducto de oxidación. Como se usa en este documento, el catalizador puede ser al menos un catalizador previamente descrito en el sistema de catalizador. En otra realización de la invención, el catalizador puede ser cualquier catalizador usado en una reacción de oxidación de una materia prima aromática. En otra realización de la invención, una parte de catalizador se elimina cuando la composición **200** después de la eliminación del catalizador tiene una concentración de catalizador inferior a 500 ppm en peso. En otra realización de la invención, una parte es esa cantidad de catalizador que se elimina de forma que la composición **200** después de la eliminación del catalizador tenga una concentración de catalizador inferior a 250 ppm en peso. En otra realización de la invención, una parte es esa cantidad de catalizador que se elimina de forma que la composición **200** después de la eliminación del catalizador tenga una concentración de catalizador inferior a 75 ppm en peso. Otro intervalo es inferior a 50 ppm en peso. En todavía otros intervalos, la concentración de catalizador de la composición **200** después de la eliminación del catalizador es inferior a 20 ppm en peso o inferior a 10 ppm en peso. En todavía otros intervalos, la concentración de catalizador es inferior a 5 ppm en peso o inferior a 1 ppm en peso. Como se usa en este documento, "concentración de catalizador" significa la concentración total de todo el catalizador en la composición.

La alimentación **175** de lavado comprende composiciones que pueden producir la composición **200** después de la eliminación del catalizador previamente desvelada. En una realización de la invención, la alimentación **175** de lavado puede estar en forma de un líquido o un vapor condensable o una disolución. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 50% en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 75% en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 90% en peso de agua. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 50% en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 75% en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado es superior al 90% en peso de disolvente. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado comprende al menos un disolvente y opcionalmente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido benzoico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico y ácido p-toluico. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado comprende composiciones suficientes para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca desvelada posteriormente. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado comprende al menos un disolvente y opcionalmente al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido benzoico y de ácido toluico y en la que al menos uno de los compuestos se enriquece antes de la concentración de la composición **200** después de la eliminación del catalizador. En otra realización de la invención, la alimentación **175** de lavado comprende al menos un disolvente y opcionalmente uno o más compuestos seleccionados del 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 form-acet-hidroxibenzoico, ácido acet-hidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, p-tolualdehído y tereftaldehído.

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

- 5 En una realización de la invención, la relación de lavado oscila de 0,2 a 6,0, o 0,2 a 4,0, o 0,2 a 1,0, o 0,4 a 1, o 0,5 a 2,0, o 1 a 3. La “relación de lavado” como se usa en este documento significa la masa total de la alimentación **175** de lavado dividida entre la masa de la composición **200** después de la eliminación del catalizador basándose en sólido seco.
- 10 La zona **180** de eliminación de catalizador comprende al menos un dispositivo de separación de sólido-líquido que puede poner en contacto la composición **170** de ácido carboxílico enfriada o una composición **160** de suspensión cristalizada, o una composición **110** de oxidación escalonada o una composición **70** de suspensión, o una composición **30** de ácido carboxílico bruta con la alimentación **175** de lavado para producir una composición **200** después de la eliminación del catalizador.
- 15 Por ejemplo, la zona **180** de eliminación de catalizador comprende un dispositivo de separación de sólido-líquido en el que se genera una composición **200** después de la eliminación del catalizador y luego se lava con un disolvente de lavado. Ejemplos incluyen, pero no se limitan a, un filtro de tambor de vacío rotatorio, un filtro de banda de vacío, un filtro de presión rotatorio, un filtro prensa y un filtro de hoja a presión. Los dispositivos de separación de 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 de sólido-líquido tales como una centrífuga de tazón sólido pueden usarse para generar una torta que puede volver a suspenderse con disolvente de lavado en un dispositivo de mezcla separado para lograr lavar por dilución. El lavado por dilución frecuentemente requiere múltiples etapas de generación de tortas y posterior resuspensión operada de una forma en contracorriente.
- 20 La etapa (g) comprende opcionalmente poner en contacto una composición **200** después de la eliminación del catalizador con una alimentación **220** de enriquecimiento en una zona **210** de enriquecimiento para formar una corriente **230** de enriquecimiento agotada y una composición **240** enriquecida; en el que la composición **240** enriquecida comprende uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido benzoico y ácido toluico, y en el que al menos uno de los compuestos se enriquece antes de la concentración de la composición **200** después de la eliminación del catalizador. En otra realización de la invención, la composición **240** enriquecida comprende uno o más compuestos seleccionados del 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 form-acet-hidroxibenzoico, ácido acet-hidroximetilbenzoico, ácido a-bromo-p-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, p-tolualdehído y tereftaldehído.
- 30 El término “enriquecido” significa que la corriente de salida primaria que abandona una zona de enriquecimiento o pluralidad de zonas de enriquecimiento, o cualquier zona, o cualquier transporte mencionado en este documento tiene una mayor concentración de cualquier compuesto de enriquecimiento seleccionado que la corriente de entrada primaria que entra en una zona de enriquecimiento o pluralidad de zonas de enriquecimiento, en el que el (los) compuesto(s) de enriquecimiento comprende(n) al menos un compuesto o compuestos seleccionados del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarboxibifenilo, isómeros de tricarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído e isómeros de ftaldehído. En otra realización de la invención, los compuestos de enriquecimiento o la alimentación **220** de enriquecimiento también pueden incluir monómeros, comonómeros, aditivos o cualquier compuesto útil para preparar poliéster o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, en una realización de la invención representada en la Figura 1 a y 1 b, la corriente de salida primaria es la composición **240** enriquecida y la corriente de entrada primaria es la composición **200** después de la eliminación del catalizador. En una realización de la invención mostrada en la Figura 9, la corriente de entrada primaria es la composición **214** de ácido carboxílico, o la composición **160** de suspensión cristalizada, y la corriente de salida primaria es la corriente **280** de ácido carboxílico enriquecida. En una realización de la invención representada en la Figura 10, la corriente de entrada primaria es la composición **214** de ácido carboxílico y la corriente de salida primaria es la composición **216** de ácido carboxílico enriquecida.
- 45 En otras realizaciones de la invención, el término “enriquecido” significa que la corriente de salida primaria tiene una concentración de cualquiera de los compuestos seleccionados como se han descrito previamente al menos 5 ppmp, o al menos 10 ppmp, o al menos 100 ppmp, o al menos 1000 ppmp, o al menos 5% en peso, o al menos 10% en peso, o al menos 25% en peso, o al menos 30% en peso o al menos 50% en peso superior a la corriente de entrada primaria, todos medidos basándose en sólido seco.
- 50 La alimentación **220** de enriquecimiento comprende compuestos suficientes para enriquecer al menos un compuesto

seleccionado del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarboxibifenilo, isómeros de tricarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-  
 5 acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído, isómeros de alcohol bencílico, isómeros de alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído. En la otra realización de la invención, la alimentación **220** de enriquecimiento también puede incluir monómeros, co-monómeros, aditivos o cualquier compuesto útil para preparar poliéster o cualquier combinación de los mismos. En otra realización de la invención, los compuestos de  
 10 enriquecimiento o alimentación **220** de enriquecimiento comprenden uno o más compuestos seleccionados del grupo que consiste en isómeros de fluoreno, isómeros de difenilmetano, isómeros de difeniletano e isómeros aromáticos saturados. Ejemplos de isómeros aromáticos saturados incluyen, pero no se limitan a, ácido ciclohexanocarboxílico y ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico.

15 En otra realización de la invención, la alimentación **220** de enriquecimiento comprende compuestos suficientes para enriquecer la composición **200** después de la eliminación del catalizador como se muestra en la Figura 7 de forma que basándose en sólido seco la composición **240** enriquecida comprenda composiciones idénticas a la composición **280** de ácido carboxílico seca descrita posteriormente. No hay limitaciones especiales en la medida en que, aparte de las condiciones de la alimentación **220** de enriquecimiento, comprendan compuestos suficientes para enriquecer  
 20 la composición **200** después de la eliminación del catalizador con el (los) compuesto(s) de enriquecimiento especificado(s) previamente. Por ejemplo, la alimentación **220** de enriquecimiento puede ser, pero no se limita a, una torta, polvo, sólidos, alimentación de lavado, suspensión, disolución, pasta, o gas ocluido en sólido o líquido.

Debe señalarse que la alimentación **220** de enriquecimiento no necesita necesariamente introducirse en la zona **210**  
 25 de enriquecimiento. Como se muestra en la Figura 8, la alimentación **220** de enriquecimiento puede introducirse en varias localizaciones que incluyen, pero no se limitan a, la zona **210** de enriquecimiento, la zona **250** de deshidratación, la zona **270** de secado y en los procedimientos de poliéster, o más específicamente procedimientos de PET. Se ha desarrollado una variedad de procedimientos de poliéster. Esfuerzos anteriores usaron destilación reactiva como se muestra en la patente de EE.UU. nº 2.905.707 y destilación reactiva con vapor de etilenglicol  
 30 ("EG") como reactivos como se muestra en la patente de EE.UU. nº 2.829.153 para producir PET.

Se han desvelado múltiples recipientes con agitación para ganar control adicional de la reacción como se muestra en la patente de EE.UU. nº 4.110.316,

35 La patente de EE.UU. nº 3.054.776 desvela el uso de menores caídas de presión entre reactores en un procedimiento de PET, mientras que la patente de EE.UU. nº 3.385.881 desvela múltiples etapas de reactor dentro de una estructura de reactor. Estos diseños se mejoraron para resolver problemas con oclusión o taponamiento, integración de calor, transferencia de calor, tiempo de reacción, número de reactores, etc., como se describe en las patentes de EE.UU. nº 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  
 40 4.289.895

En un procedimiento **400** de PET como se muestra en la Figura 8, la alimentación **220** de enriquecimiento puede introducirse en el tanque de pasta, reactores de esterificación y/u otras localizaciones en el procedimiento. La alimentación **220** de enriquecimiento puede introducirse en múltiples localizaciones o en una sola localización, tanto  
 45 de una vez como gradualmente con el tiempo.

Los materiales de partida para la preparación de polímeros y copolímeros de crecimiento por etapas a partir de ácido tereftálico (TPA) incluyen monómeros y co-monómeros, catalizador(es) y aditivos. Los monómeros y co-monómeros incluyen, pero no se limitan a, diaminas, dioles y diácidos, etc. Los polímeros de crecimiento por etapas comerciales  
 50 importantes que pueden prepararse usando TPA como monómero o co-monómero incluyen poliamidas, poliésteres, especialmente poli(tereftalato de etileno) (PET), co-poliámidas, copoliésteres y co-poliéster-amidas. Puede ser ventajoso introducir y conseguir la mezcla íntima de los monómeros o co-monómeros, catalizador(es) y/o aditivos con el ácido tereftálico, de manera que no tengan que añadirse 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,  
 55 torta húmeda o suspensión, y que se enriquece con ciertos monómeros o co-monómeros, catalizador(es) y/o aditivos. Este procedimiento se logra con la mezcla íntima con TPA, de manera que se obvia la necesidad de la adición separada de los materiales en el procedimiento de preparación de PET.

La siguiente descripción se facilitará para PET, pero puede extenderse de una manera sencilla a otros polímeros y  
 60 copolímeros de crecimiento por etapas preparados usando TPA. La preparación de PET implica la esterificación de ácido tereftálico con etilenglicol, formación de un prepolímero y policondensación para formar PET con un peso molecular suficientemente alto para el posterior procesamiento de polímeros previsto y aplicación que puede incluir recubrimientos, fibras, películas, recipientes y otros artículos. También pueden usarse ciertos monómeros o co-monómeros, catalizador(es) y/o aditivos. Los co-monómeros más comunes, además de etilenglicol (EG), son ácido  
 65 isoftálico (IPA o PIA) y ciclohexanodimetanol (CHDM). Los catalizadores más comunes para la preparación de PET son antimonio y titanio. Aditivos útiles en la preparación de PET incluyen, pero no se limitan a, compuestos

fosforosos, colorantes, pigmento, colorantes, agentes de recalentamiento, modificadores de la polidispersividad, antioxidantes y estabilizadores (térmicos, oxidativos, de UV, etc.), agentes de acoplamiento o de extensión de cadenas, agentes de remate, modificadores telequímicos tales como, por ejemplo, ácido sulfoisotáltico coordinado con metal, agentes reductores de acetaldehído, secuestrantes de acetaldehído, tampones, agentes para reducir la formación de dietilenglicol (DEG), antiestáticos, agentes antideslizamiento o antiapelmazantes, modificadores de la barrera, nucleadores, dióxido de titanio y otras cargas/opacificantes, agentes antiempañantes, blanqueantes ópticos, etc. La introducción de tales co-monómeros, catalizador(es) y/o aditivos es normalmente en diversos puntos en el procedimiento de preparación de PET separados de la adición de TPA. Sin embargo, puede ser ventajoso introducir ciertos aditivos con TPA, es decir, antes del procedimiento de preparación de PET, especialmente co-monómeros tales como ácido isoftáltico y colorantes o colorantes que son térmicamente estables. Por tanto, los co-monómeros, catalizador(es) y aditivos pueden introducirse y mezclarse íntimamente con el TPA durante el procedimiento de preparación de TPA en vez de durante el procedimiento de preparación de PET. Las etapas de preparación de TPA específicas en las que la introducción íntima de aditivo(s) puede lograrse incluyen la adición en el dispositivo de separación de sólido-líquido para aislar la torta de TPA, en cualquier equipo de secado, en cualquier línea de transporte o conducto de procedimiento, y antes de transportar el producto de TPA en cualquier recipiente. Por tanto, el producto de TPA en cualquier forma, tanto sólidos secos (con agua residual o ácido acético), torta húmeda (con algún agua líquida, o metanol, o EG, o algún otro diol o co-monómero, o mezclas), pasta húmeda (con algún agua líquida, o metanol, o EG, o algún otro diol o co-monómero, o mezclas) como suspensión (con agua, o metanol, o EG, o algún otro diol o co-monómero, o mezclas), puede enriquecerse antes de uso en la preparación de PET.

Además, la Figura 9 representa que la alimentación **220** de enriquecimiento puede introducirse y el enriquecimiento puede producirse en cualquier punto de la composición **160** de suspensión cristalizada a la composición **280** de ácido carboxílico seca.

Otra realización de la invención se proporciona en la Figura 10. El procedimiento de enriquecimiento puede realizarse en una composición **214** de ácido carboxílico en una zona **213** de enriquecimiento extendida para producir una composición **216** de ácido carboxílico enriquecida. La alimentación **220** de enriquecimiento puede comprender cualquier composición previamente o posteriormente desvelada. No hay limitaciones a la composición de ácido carboxílico, aparte de que la composición **214** de ácido carboxílico comprende un ácido carboxílico, disolvente opcional y opcionalmente un catalizador. En otra realización de la invención, la composición de ácido carboxílico puede usarse para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca.

También debe señalarse que en otra realización de la invención, la zona **210** de enriquecimiento y la zona **180** de eliminación de catalizador pueden combinarse en una zona que comprende al menos un dispositivo que realiza ambas funciones como se muestra en la Figura 11.

No hay limitaciones especiales para la alimentación **220** de enriquecimiento, aparte de que tiene una composición adecuada para enriquecer la composición **200** después de la eliminación del catalizador. Por ejemplo, la alimentación **220** de enriquecimiento puede ser un sólido, un lavado, una suspensión, una pasta, sólidos, disolución o gas ocluido en líquido o sólido. En una realización de la invención, la alimentación **220** de enriquecimiento comprende composiciones que pueden preparar la composición **280** de torta de ácido carboxílico seca. En otra realización de la invención, la alimentación **220** de enriquecimiento son sólo sólidos y se añaden en un punto o durante todo el procedimiento para producir la composición **280** de torta de ácido carboxílico seca.

Las Figuras 12, 13, 14 y 15 ilustran una realización de la invención que muestra cómo puede obtenerse una alimentación **220** de enriquecimiento y cómo la alimentación **220** de enriquecimiento se utiliza durante el procedimiento. En las Figuras 12, 13, 14, y 15, la(s) alimentación (alimentaciones) de enriquecimiento se representa(n) como corriente **220**. Esto es para ilustrar que la(s) alimentación **220** (alimentaciones) de enriquecimiento puede(n) tomarse de una variedad de fuentes o una fuente y la(s) alimentación (alimentaciones) de enriquecimiento puede(n) tener una variedad de diferentes composiciones, diferentes formas físicas y diferentes puntos de adición en el procedimiento. Por tanto, la alimentación **220** de enriquecimiento puede añadirse de una vez, intermitentemente o gradualmente durante todo el procedimiento.

La Figura 15 ilustra una realización de la invención sobre cómo puede obtenerse una alimentación **220** de enriquecimiento. Al menos una parte del líquido **185** rico en catalizador se alimenta a una zona **300** de enfriamiento y/o concentración para generar una corriente **310** de agua madre concentrada y una corriente **311** de disolvente. La eliminación suficiente de disolvente en la zona **300** de enfriamiento y/o concentración se logra de forma que la corriente **310** rica en catalizador concentrada pueda tener un % de sólidos que oscila del 10% en peso al 45% en peso.

Una parte de la corriente **310** de agua madre concentrada y una corriente **323** de disolvente de extracción se alimenta a una zona **320** de extracción para generar una corriente **324** rica en catalizador y una corriente **350** agotada en catalizador. El equilibrio de la corriente **310** de agua madre concentrada y una corriente **331** de lavado se alimenta a una zona de separación sólido-líquido (zona SLS), generando una corriente **340** de torta húmeda y corriente **332** de líquido de lavado, que comprende agua madre y líquido de lavado. La corriente **340** de torta húmeda puede usarse como alimentación **220** de enriquecimiento y una parte de la corriente **340** de torta húmeda

puede enviarse al filtro de producto o secador de producto para enriquecer la corriente de producto con al menos una parte del contenido de la corriente **340** de torta húmeda. Alternativamente, una parte de la corriente **340** de torta húmeda y una parte de la corriente **350** agotada en catalizador puede alimentarse a una zona de mezcla opcional en la que las dos corrientes se mezclan formando una alimentación **220** de enriquecimiento y una parte de esta corriente puede enviarse a un filtro de producto o secador de producto para enriquecer la corriente de producto con al menos una parte del contenido de alimentación **220** de enriquecimiento.

La zona **320** de extracción comprende al menos un extractor. El disolvente **323** de extracción usado en el extractor debe ser sustancialmente insoluble en agua para minimizar la cantidad de disolvente orgánico disuelta en la fracción acuosa. Adicionalmente, el disolvente **323** de extracción es preferentemente un agente azeotrópico que sirve para ayudar en la recuperación de disolvente del extracto orgánico. Los disolventes que han demostrado ser particularmente útiles son 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 pueden usarse otros disolventes orgánicos insolubles en agua que tienen una densidad apropiada y un punto de ebullición suficientemente bajo tales como p-xileno. Son particularmente preferidos acetato de n-propilo y acetato de isopropilo debido a su solubilidad en agua relativamente baja, excelente comportamiento azeotrópico y su capacidad para eliminar el ácido acético restante, además de impurezas orgánicas de alto punto de ebullición de la mezcla acuosa.

La extracción puede efectuarse usando relaciones de disolvente de a 4 partes en peso de disolvente por parte de alimentación del extractor dependiendo de la composición de la alimentación del extractor. Las velocidades espaciales de las alimentaciones combinadas al extractor generalmente oscilan de 1 a 3 h<sup>-1</sup>. Aunque la extracción puede hacerse a temperatura y presión ambiente, puede usarse calentamiento del disolvente y el extractor a 30°C a 70°C, o 40°C a 60°C.

Las Figuras 12, 13 y 14 ilustran una realización de la invención que muestra cómo puede utilizarse una alimentación **220** de enriquecimiento durante todo el procedimiento. La materia **10** prima aromática que comprende reactivos y catalizador se alimenta a la zona **20** de oxidación primaria generando una composición **30** de ácido carboxílico bruta. La composición **30** de ácido carboxílico bruta y una corriente **50** de disolvente se alimentan a la zona **40** de desplazamiento de líquido para lograr un cambio de disolvente parcial que intercambia una parte del disolvente de oxidación presente en la corriente **30** con disolvente puro generando una corriente **60** de disolvente desplazado y una corriente **70** de composición de suspensión. La composición **70** de suspensión y una corriente **106** de gas que contiene oxígeno se alimentan a una zona **80** de oxidación escalonada para generar una composición **110** de oxidación escalonada. La composición **110** de oxidación escalonada y una corriente **101** de disolvente se alimentan a una zona **100** de desplazamiento de líquido para lograr un cambio de disolvente parcial que intercambia una parte del disolvente de oxidación presente en la composición **110** de oxidación escalonada con disolvente puro generando una corriente **102** de disolvente desplazada y una composición **115** de oxidación escalonada después del cambio de disolvente. La composición **115** de oxidación escalonada después del cambio de disolvente se alimenta a una zona **120** de cristalización generando una corriente **160** de composición de suspensión cristalizada, una corriente **121** de vapor de disolvente opcional y una corriente **122** de disolvente líquido opcional. La corriente **160** de composición de suspensión cristalizada y una alimentación **220** de enriquecimiento opcional se alimenta a una zona **165** de enfriamiento en la que se genera una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada y una corriente **163** de disolvente de oxidación opcional. La composición **170** de ácido carboxílico enfriada, una alimentación **175** de lavado y una alimentación **220** de enriquecimiento opcional se alimentan a una zona **180** de eliminación de catalizador para generar una composición **200** después de la eliminación del catalizador, el líquido **185** rico en catalizador y un líquido **62** de lavado, y una alimentación **230** de enriquecimiento agotada. La composición **200** después de la eliminación del catalizador, la corriente **201** de disolvente de cambio y una alimentación **220** de enriquecimiento opcional se alimentan a una zona **205** de cambio de disolvente opcional para generar un líquido **202** de disolvente de cambio y composición **206** después del cambio de disolvente. La composición **206** después del cambio de disolvente y una alimentación **220** de enriquecimiento se alimentan a una zona **210** de enriquecimiento para generar una corriente **240** de composición de ácido carboxílico enriquecida y una alimentación **230** de enriquecimiento agotada. La composición **240** enriquecida y una alimentación **220** de enriquecimiento opcional se alimentan a una zona **250** de deshidratación opcional para generar una composición **260** de ácido carboxílico deshidratada.

La zona **180** de eliminación de catalizador, la zona **205** de cambio de disolvente, la zona **210** de enriquecimiento, la zona **250** de deshidratación y opcionalmente la zona **270** de secado pueden lograrse en un único dispositivo de separación de sólido-líquido, preferentemente un filtro de presión continuo o de vacío, y lo más preferentemente un filtro de banda de vacío. También puede usarse un filtro de tambor de presión continuo o un filtro de tambor de vacío rotatorio. La composición **260** de ácido carboxílico enriquecida deshidratada y una alimentación **220** de enriquecimiento opcional se alimentan a una zona **270** de secado opcional para generar una composición **280** de ácido carboxílico enriquecida seca y una corriente **275** de vapor del disolvente.

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

alimentación **220** de enriquecimiento comprende agua en una cantidad superior al 99% en peso.

En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador entra en la zona **210** de enriquecimiento a una temperatura en un intervalo de 200°C al punto de congelación de la alimentación **220** de enriquecimiento. En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador entra en la zona **210** de enriquecimiento a una temperatura en un intervalo de 100°C al punto de congelación de la alimentación **220** de enriquecimiento. En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador entra en la zona **210** de enriquecimiento a una temperatura en un intervalo de 200°C a 0°C. En otra realización de la invención, la composición **200** después de la eliminación del catalizador entra en la zona **210** de enriquecimiento a una temperatura en un intervalo de 0°C a 100°C. Otros intervalos son inferiores a 100°C a 20°C; y 40°C a inferior a 100°C.

La zona **210** de enriquecimiento comprende al menos un dispositivo suficiente para proporcionar una cantidad suficiente de tiempo de contacto entre la alimentación **220** de enriquecimiento y la composición **200** después de la eliminación del catalizador para permitir que se enriquezca al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido benzoico, ácido isoftálico, ácido ftálico, ácido trimelítico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico e isómeros de ácido toluico. En otra realización de la invención, la zona **210** de enriquecimiento o la zona **213** de enriquecimiento extendida comprende un dispositivo que proporciona una cantidad suficiente de tiempo de contacto entre la alimentación de enriquecimiento y la composición **200** después de la eliminación del catalizador, o la composición **214** de ácido carboxílico para permitir que se enriquezcan los monómeros, co-monómeros, aditivos y otros compuestos útiles en la producción de poliésteres. En otra realización de la invención, la zona **210** de enriquecimiento o la zona **213** de enriquecimiento extendida comprende al menos un dispositivo seleccionado del grupo que consiste en un filtro de banda, filtro de presión, filtro de presión rotatorio, centrífugas que pueden añadir sólidos y o una corriente de lavado tal como una centrífuga de cesta perforada, una centrífuga de pilas de discos, etc., y similares.

En otra realización de la invención, la composición **240** enriquecida basándose en sólido seco engloba todas las posibles combinaciones de composiciones de la composición **280** de ácido carboxílico seca descrita posteriormente en esta divulgación. La base en sólido seco se describirá posteriormente en esta divulgación.

Todas las composiciones se miden basándose en sólido seco que va a describirse posteriormente en la divulgación. Todas las mediciones y reivindicaciones en ppm son en ppm en peso basándose en sólido seco.

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

La deshidratación puede realizarse mediante cualquier medio conocido en la materia. La deshidratación produce la composición **260** después de la eliminación del catalizador deshidratada que tiene un contenido de humedad inferior al 25% en peso de humedad. Otros intervalos de contenido de humedad son inferiores al 15% en peso de humedad o inferiores al 10% en peso de humedad o inferiores al 5% en peso de humedad. En otra realización más de la invención, la deshidratación puede llevarse a cabo usando medios principalmente mecánicos para secar y en los que la mayoría del secado no se realiza por evaporación. La mayoría como se usa en este documento significa más del 50%.

La etapa (i) comprende filtrar y opcionalmente secar la composición **240** enriquecida o la composición **260** después de la eliminación del catalizador deshidratada en una zona **270** de filtración y de secado para eliminar una parte del disolvente de la composición **240** enriquecida o la composición **260** después de la eliminación del catalizador deshidratada para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca.

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

En una realización de la invención, la torta de filtración pasa por una etapa de eliminación de disolvente inicial, luego se aclara con lavado de ácido para eliminar el catalizador residual y luego se elimina de nuevo el disolvente antes de enviarse a los secadores.

La zona **270** de secado comprende al menos un secador y puede llevarse a cabo mediante cualquier medio conocido en la técnica que pueda evaporar al menos el 10% de los volátiles que quedan en la torta de filtración para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca. Por ejemplo, secadores de contacto indirecto que incluyen un secador de tubos de vapor rotatorio, un secador procesador Single Shaft Porcupine® y un procesador Bepex Solidaire® pueden usarse para el secado para producir una composición **280** de ácido carboxílico seca. Los secadores de contacto directo que incluyen un secador de lecho fluidizado y que secan en una línea de transporte pueden usarse para el secado para producir una composición **280** de ácido carboxílico seca. En otra realización de la invención, el secado puede llevarse a cabo en un dispositivo de separación sólido-líquido como un filtro de banda de vacío o un filtro de tambor de presión rotario permitiendo que una corriente de gas circule por la torta de filtración,

eliminandose así los volátiles. En otra realización de la invención, un dispositivo de separación sólido-líquido puede comprender cualquier combinación de las siguientes zonas: una zona de eliminación de catalizador, una zona de enriquecimiento, una zona de deshidratación y una zona de secado. Una composición de ácido carboxílico seca puede ser una composición de ácido carboxílico con menos del 5% de humedad, preferentemente menos del 2% de humedad, y más preferentemente menos del 1% de humedad, e incluso más preferentemente menos del 0,5%, y todavía más preferentemente menos del 0,1%.

En una realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca tiene un  $b^*$  inferior a 9,0. En otra realización de la invención, el color  $b^*$  de la composición **280** de ácido carboxílico seca es inferior a 6,0. En otra realización de la invención, el color  $b^*$  de la composición **280** de ácido carboxílico seca es inferior a 5,0. En otra realización de la invención, el color  $b^*$  de la composición **280** de ácido carboxílico seca es inferior a 4,0. En otra realización de la invención, el color  $b^*$  de la composición **280** de ácido carboxílico seca es inferior a 3. El color  $b^*$  es uno de los atributos de tres colores medidos en un instrumento basado en reflectancia espectroscópica. Un instrumento Hunter Ultrascan XE en modo de reflectancia es normalmente el dispositivo de medición. 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 realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

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

(2)

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

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

(c) los dos siguientes:

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

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

en la que la concentración total de isómeros de carboxibenzaldehído y de ácido toluico oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 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 al menos veinte, o todos los siguientes:

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

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

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

(d) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico en una cantidad de al menos 125 ppm, o que oscila de 125 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 750 ppm, o que oscila de 175 ppm a 500 ppm;

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

- (f) isómeros de ácido hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila de 20 ppm a 150 ppm;
- 5 (g) isómeros de ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm;
- (h) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm;
- 10 (i) isómeros de dicarboxiestilbeno en una cantidad que oscila de más de 7 ppm; o superior a 10 ppm;
- (j) isómeros de tricarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 8 ppm a 100 ppm, o que oscila de 9 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 25 ppm;
- (k) isómeros de tricarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 5 ppm a 100 ppm, o que oscila de 6 ppm a 75 ppm, o que oscila de 7 ppm a 60 ppm;
- 15 (l) isómeros de dicarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 10 ppm a 150 ppm, o que oscila de 12 ppm a 100 ppm, o que oscila de 15 ppm a 75 ppm;
- (m) isómeros de dicarboxibencilo en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- 20 (n) isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 20 ppm, o que oscila de 2 ppm a 15 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- (o) isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 15 ppm;
- (p) isómeros de ácido a-bromo-toluico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 100 ppm, o que oscila de 2 ppm a 50 ppm, o que oscila de 5 ppm a 25 ppm;
- 25 (q) ácido bromo-benzoico en una cantidad que oscila de 5 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 40 ppm, o que oscila de 15 ppm a 35 ppm;
- (r) ácido bromo-acético en una cantidad que oscila de 1 ppm a 10 ppm;
- (s) isómeros de tolualdehído en una cantidad que oscila de 7 ppm a 50 ppm, o que oscila de 8 ppm a 25 ppm, o que oscila de 9 ppm a 20 ppm;
- 30 (t) isómeros de ftaldehído en una cantidad que oscila de 0,25 ppm a 10 ppm, o que oscila de 0,5 ppm a 5 ppm, o que oscila de 0,75 ppm a 2 ppm;

en el que el compuesto o compuestos seleccionados en (3) son diferentes del compuesto o compuestos seleccionados en (1) y (2);  
35 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 los siguientes:

- 40 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 5000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2500 ppm, o que oscila de 10 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 15 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- (b) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 5000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2500 ppm, o que oscila de 10 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 15 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- 45 (c) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 2 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 3 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 4 ppm a 500 ppm;
- (d) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- 50 (e) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- 55 (f) isómeros de ácido hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;
- (g) isómeros de ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;
- 60 (h) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;

en el que el compuesto o compuestos seleccionados en (4) son diferentes del compuesto o compuestos seleccionados en (3).  
65

II. En otra realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

- 5 (1) ácido carboxílico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 10 y  
(2)
- (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 15 (b) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 20 (1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 25 (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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
- 30 (3) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o siete, o todos los siguientes:
- (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm
- 35 a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 40 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila 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 oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 55 (e) isómeros de ácido hidroxibenzoico que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 3 ppm, o 5 ppm o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;
- 60 (f) isómeros de ácido hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm, o que oscila de 40 ppm, o 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 65 (g) ácido benzoico que oscila de 60 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm, o que oscila de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300

ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

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

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

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

y  
(2)

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

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

(c) los dos siguientes:

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

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 al menos cuatro, o cinco, o todos los siguientes:

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

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

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

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

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

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

5

10

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

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

15

y  
(2)

20

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

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

25

(c) los dos siguientes:

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

30

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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) al menos dos, o al menos tres, o cuatro, o todos los siguientes:

40

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

45

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

50

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

60

(e) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o

65

750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

5

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

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

10

y  
(2)

15

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

20

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

(c) los dos siguientes:

25

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

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

30

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 tres, o todos los siguientes:

35

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

40

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila 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 oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

50

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

55

60

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

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

65

peso;  
y  
(2)

- 5 (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 10 (b) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 15 (1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 los siguientes:

- 25 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 30 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 35 (c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 40

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

- 45 (1) ácido carboxílico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 50 y  
(2)
- (a) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 55 (b) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 60 (1) isómeros de carboxibenzaldehído (CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) isómeros de ácido toluico (TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 65

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

5

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

10

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

15

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

20

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

25

y  
(2)

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

30

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

35

(c) los dos siguientes:

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

40

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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) los dos siguientes:

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

50

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

55

60

IX. En una realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

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

65

peso;  
y  
(2)

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

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

(c) los dos siguientes:

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

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

20 en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

25 (a) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

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

X. En una realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

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

40 y

(2)

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

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

(c) los dos siguientes:

50

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

55

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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

60

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

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

en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

5

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila 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 oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

XI. En una realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

15

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

20

y  
(2)

25

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

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

30

(c) los dos siguientes:

35

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

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

45

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

50

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

XII. En una realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

55

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

60

y  
(2)

65

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

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

(c) los dos siguientes:

5

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

10

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

en la que la concentración total de CBA y TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

20

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

25

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

30

XIII. En otra realización de la invención, la composición **280** de ácido carboxílico seca comprende:

35

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

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

(3) todos los siguientes:

40

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

45

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

50

(c) isómeros de dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm,

55

o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

#### Composiciones de ácido isoftálico

60

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

65

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

peso;  
y  
(2)

- 5 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 10 (b) ácido m-toluico (isómeros de m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 15 (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) isómeros de ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 20 en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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
- 25 (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 los siguientes:
- 30 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm;
- 35 (c) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico en una cantidad de al menos 140 ppm, o que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila 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 oscila de 50 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm;
- 40 (e) ácido 3-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila 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 oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm;
- 45 (g) isómeros de 3,3'-dicarboxifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm;
- (h) isómeros de dicarboxiantraquinona en una cantidad inferior a 1 ppm, o inferior a 0,5 ppm, o inferior a 0,4 ppm, o inferior a 0,35 ppm;
- 50 (i) isómeros de dicarboxiestilbeno en una cantidad que oscila de superior a 7 ppm; o superior a 10 ppm;
- (j) isómeros de tricarboxifenilo en una cantidad que oscila de 8 ppm a 100 ppm, o que oscila de 9 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 25 ppm;
- 55 (k) isómeros de tricarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 5 ppm a 100 ppm, o que oscila de 6 ppm a 75 ppm, o que oscila de 7 ppm a 60 ppm;
- (l) isómeros de dicarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 10 ppm a 150 ppm, o que oscila de 12 ppm a 100 ppm, o que oscila de 15 ppm a 75 ppm;
- (m) isómeros de dicarboxibencilo en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- 60 (n) isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 20 ppm, o que oscila de 2 ppm a 15 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- (o) isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 15 ppm;
- 65 (p) ácido a-bromo-m-toluico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 100 ppm, o que oscila de 2 ppm a 50 ppm, o que oscila de 5 ppm a 25 ppm;

- (q) ácido bromo-benzoico en una cantidad que oscila de 5 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 40 ppm, o que oscila de 15 ppm a 35 ppm;  
 (r) ácido bromo-acético en una cantidad que oscila de 1 ppm a 10 ppm;  
 (s) m-tolualdehído en una cantidad que oscila de 7 ppm a 50 ppm, o que oscila de 8 ppm a 25 ppm, o que oscila de 9 ppm a 20 ppm;  
 (t) isoftaldehído en una cantidad que oscila de 0,25 ppm a 10 ppm, o que oscila de 0,5 ppm a 5 ppm, o que oscila de 0,75 ppm a 2 ppm; 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 todos los siguientes:

- (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 5000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2500 ppm, o que oscila de 10 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 15 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;  
 (b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 2 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 3 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 4 ppm a 500 ppm;  
 (c) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;  
 (d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;  
 (e) ácido 3-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;  
 (f) ácido 3-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;  
 (g) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;  
 (h) isómeros de dicarboxiantraquinona en una cantidad de al menos 0,1 ppm, o que oscila de 0,1 ppm a 5 ppm, o que oscila de 0,2 ppm a 4 ppm, o que oscila de 0,3 ppm a 3 ppm;

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

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

- (1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;  
 y  
 (2)

- (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o  
 (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o  
 (c) los dos siguientes:

- (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;  
 (2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;

en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 los siguientes:

- (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000

- 5 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 10 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 15 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 25 (e) ácido 3-hidroxibenzoico que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 3 ppm, o 5 ppm o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;
- 30 (f) ácido 3-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm, o que oscila de 40 ppm, o 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 35 (g) ácido benzoico que oscila de 60 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm, o que oscila de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

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

- 40 (1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 45 y  
(2)
- (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 50 (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 55 (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 60 en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 al menos tres, o al menos cuatro, o todos los siguientes:
- (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000

- 5 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 10 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 15 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 25 (e) ácido benzoico que oscila de 60 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm, o que oscila de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

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

- 30 (1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 35 y  
(2)
- 40 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 45 (c) los dos siguientes:
- (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 50 (2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;

en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 al menos tres, o todos los siguientes:

- 60 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso o inferior a 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 65 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que

oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila 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 oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

15

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

20

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

25

y  
(2)

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

30

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

(c) los dos siguientes:

35

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

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

40

en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 dos o todos los siguientes:

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

50

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

55

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

60

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

65

(1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en

peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;

5

y  
(2)

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

10

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

(c) los dos siguientes:

15

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

20

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

en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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

25

(3) los dos siguientes:

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

30

(b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;

35

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

40

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

45

y  
(2)

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

50

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

55

(c) los dos siguientes:

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

60

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

en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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;

65 y

(3) los dos siguientes:

- 5 (a) ácido tereftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 10 (b) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 15

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

- 20 (1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 25 y  
(2)

- 30 (a) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o  
(b) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o  
(c) los dos siguientes:

- 35 (1) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;  
(2) ácido m-toluico (m-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;

40 en la que la concentración total de 3-CBA y m-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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;

45 y  
(3) los dos siguientes:

- 50 (a) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;  
(b) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 55

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

- 60 (1) ácido isoftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso; y  
(2) 3-carboxibenzaldehído (3-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, y  
(3) todos los siguientes:
- 65

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

- 5 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 10 (b) isómeros de ácido benceno-tricarboxílico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 15 (c) 3,3'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

**Composiciones de ácido tereftálico**

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

- 25 (1) ácido tereftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 30 y  
(2)
- (a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 35 (c) los dos siguientes:
- (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 40 (2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;

45 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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;

- 50 (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 los siguientes:
- (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm
- 55 (b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm;
- 60 (c) ácido trimelítico en una cantidad de al menos 140 ppm, o que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila 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 oscila de 50 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm;
- 65 (e) ácido 4-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 3 ppm, al menos 5 ppm, o al menos 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila de 20 ppm a 150 ppm;

- (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm;
- 5 (g) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm;
- (h) 2,6-dicarboxiantraquinona en una cantidad inferior a 1 ppm, o inferior a 0,5 ppm, o inferior a 0,4 ppm, o inferior a 0,35 ppm;
- (i) 4,4'-dicarboxiestilbeno en una cantidad superior a 7 ppm; o superior a 10 ppm;
- 10 (j) 2,5,4'-tricarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 8 ppm a 100 ppm, o que oscila de 9 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 25 ppm;
- (k) 2,5,4'-tricarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 5 ppm a 100 ppm, o que oscila de 6 ppm a 75 ppm, o que oscila de 7 ppm a 60 ppm;
- (l) 4,4'-dicarboxibenzofenona en una cantidad que oscila de 10 ppm a 150 ppm, o que oscila de 12 ppm a 100 ppm, o que oscila de 15 ppm a 75 ppm;
- 15 (m) 4,4'-dicarboxibencilo en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- (n) ácido form-acet-hidroxibenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 20 ppm, o que oscila de 2 ppm a 15 ppm, o que oscila de 3 ppm a 10 ppm;
- 20 (o) ácido acet-hidroximetilbenzoico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 30 ppm, o que oscila de 2 ppm a 20 ppm, o que oscila de 3 ppm a 15 ppm;
- (p) ácido a-bromo-p-toluico en una cantidad que oscila de 1 ppm a 100 ppm, o que oscila de 2 ppm a 50 ppm, o que oscila de 5 ppm a 25 ppm;
- (q) ácido bromo-benzoico en una cantidad que oscila de 5 ppm a 50 ppm, o que oscila de 10 ppm a 40 ppm, o que oscila de 15 ppm a 35 ppm;
- 25 (r) ácido bromo-acético en una cantidad que oscila de 1 ppm a 10 ppm;
- (s) p-tolualdehído en una cantidad que oscila de 7 ppm a 50 ppm, o que oscila de 8 ppm a 25 ppm, o que oscila de 9 ppm a 20 ppm;
- (t) tereftaldehído en una cantidad que oscila de 0,25 ppm a 10 ppm, o que oscila de 0,5 ppm a 5 ppm, o que oscila de 0,75 ppm a 2 ppm; y opcionalmente

30 (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 los siguientes:

- 35 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 5000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2500 ppm, o que oscila de 10 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 15 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- (b) ácido ftálico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 2 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 3 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 4 ppm a 500 ppm;
- 40 (c) ácido trimelítico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- (d) ácido benzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 3000 ppm, o que oscila de 5 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 10 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 20 ppm a 500 ppm;
- 45 (e) ácido 4-hidroxibenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;
- (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;
- 50 (g) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad de al menos 1 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 5 ppm a 400 ppm, o que oscila de 10 ppm a 200 ppm;
- (h) 2,6-dicarboxiantraquinona en una cantidad de al menos 0,1 ppm, o que oscila de 0,1 ppm a 5 ppm, o que oscila de 0,2 ppm a 4 ppm, o que oscila de 0,3 ppm a 3 ppm;

55 en el que el compuesto o compuestos seleccionados en (4) son diferentes del compuesto o compuestos seleccionados en (3).

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

- 60 (1) ácido tereftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 65 y  
(2)

- 5 (a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 10 (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 15 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o al menos cinco, o al menos seis, o todos los siguientes:
- (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 25 (b) ácido trimelítico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 30 (c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 35 (d) ácido ftálico en una cantidad de al menos 20 ppm, o al menos 50 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 40 (e) ácido 4-hidroxibenzoico que oscila de 3 ppm a 200 ppm, o que oscila de 5 ppm a 175 ppm, o que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 3 ppm, o 5 ppm o 20 ppm a 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm;
- 45 (f) ácido 4-hidroximetilbenzoico en una cantidad de al menos 40 ppm, o al menos 80 ppm, o al menos 100 ppm, o que oscila de 40 ppm a 200 ppm, o que oscila de 80 ppm a 180, o que oscila de 100 ppm a 160 ppm, o que oscila de 40 ppm, o 80 ppm, o 100 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 50 (g) ácido benzoico que oscila de 60 ppm a 500 ppm, o que oscila de 75 ppm a 400 ppm, o que oscila de 100 ppm a 300 ppm, o que oscila de 60 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm a 300 ppm, o 500 ppm, o 1000 ppm.

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

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

(2)

5

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

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

(c) los dos siguientes:

10

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

15

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

en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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) al menos dos, o al menos tres, o al menos cuatro, o todos los siguientes:

25

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

30

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

35

(c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 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 oscila de 20 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 50 ppm a 750 ppm, o que oscila de 100 ppm a 500 ppm, o que oscila de 20 ppm, 50 ppm, 100 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

45

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

50

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

55

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

y  
(2)

60

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

65

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

(c) los dos siguientes:

5

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

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

10 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 todos los siguientes:

15

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

20

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

25

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

30

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

35

40

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

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

45

y

(2)

50

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

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

55

(c) los dos siguientes:

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

60

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

65 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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 los siguientes:

- 5 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 10 (b) ácido trimelítico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 15 (c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 20

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

- 25 (1) ácido tereftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;
- 30 y  
(2)
- (a) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- 35 (b) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm; o
- (c) los dos siguientes:
- 40 (1) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- (2) ácido p-toluico (p-TA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, o que oscila de 1 ppm a 250 ppm, o que oscila de 1 ppm a 125 ppm;
- 45 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

- 50 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 55 (b) ácido trimelítico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 60

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

- 65 (1) ácido tereftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90

por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso;

y  
(2)

5

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

10

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

(c) los dos siguientes:

15

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

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

20

en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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

25

(3) los dos siguientes:

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

30

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

35

40

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

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

45

y  
(2)

50

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

55

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

(c) los dos siguientes:

60

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

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

65 en la que la concentración total de 4-CBA y p-TA oscila de 1 ppm a 2000 ppm, 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:

- 5 (a) ácido trimelítico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 10 (b) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

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

- 15 (1) ácido tereftálico en una cantidad superior al 50 por ciento en peso, o superior al 60 por ciento en peso, o superior al 70 por ciento en peso, o superior al 80 por ciento en peso, o superior al 90 por ciento en peso, o superior al 95 por ciento en peso, o superior al 97 por ciento, o superior al 98 por ciento, o superior al 98,5 por ciento, o superior al 99 por ciento, o superior al 99,5 por ciento en peso; y
- 20 (2) 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad que oscila de 1 ppm a 500 ppm, y
- (3) todos los siguientes:

- 25 (a) ácido isoftálico en una cantidad de al menos 50 ppm, o que oscila de 50 ppm a 2000 ppm, o que oscila de 75 ppm a 1500 ppm, o que oscila de 100 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 150 ppm a 500 ppm, o que oscila de 50 ppm, o 75 ppm, o 100 ppm, o 150 ppm a 500 ppm, o 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso, o que oscila de 500 ppm, o 1000 ppm a 2000 ppm, o el 0,5% en peso o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;
- 30 (b) ácido trimelítico que oscila de 140 ppm a 1000 ppm, o que oscila de 175 ppm a 750 ppm, o que oscila de 200 ppm a 500 ppm, o que oscila de 150 ppm, o 175 ppm, o 200 ppm a 500 ppm, o 750 ppm, o 1000 ppm;
- 35 (c) 4,4'-dicarboxibifenilo en una cantidad que oscila de 20 ppm a 150 ppm, o que oscila de 25 ppm a 100 ppm, o que oscila de 25 ppm a 75 ppm, o que oscila de 200 ppm, o 300 ppm, o 500 ppm a 1000 ppm, o 2000 ppm, o el 0,5% en peso, o el 1% en peso, o el 2% en peso, o el 3% en peso, o el 5% en peso, o el 10% en peso, o el 25% en peso, o el 49% en peso;

40 En otra realización de la presente invención, todas las composiciones de la composición **280** de ácido carboxílico seca previamente establecida comprenden además una composición de catalizador inferior a 1000 ppm, o 500 ppm, o 250 ppm, o 100 ppm. Otros intervalos son inferiores a 85 ppm, e inferiores a 50 ppm. Todavía otro intervalo es inferior a 25 ppm, o inferior a 15 ppm, o inferior a 10 ppm o inferior a 5 ppm. En otra realización de la invención, el catalizador comprende cobalto y manganeso. En otra realización de la invención, el catalizador comprende cobalto.

45

Todas las concentraciones para toda la divulgación y reivindicaciones se basan en sólido seco. La forma física del producto de TPA puede ser un sólido seco, torta húmeda, pasta o suspensión. A los efectos de coherencia, cualquier líquido presente en el producto de TPA se ignora cuando se describe su composición. La composición se expresará como un porcentaje en peso o ppmp (parte por millón en peso) basándose en sólido seco que asume 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 gramos de masa no líquida en el producto independientemente de la forma física real del producto. Todas las mediciones expresadas en ppm son ppm en peso. Por tanto, ppm es equivalente a ppmp para toda la divulgación.

50

55 En otra realización de la presente invención, todas las composiciones previamente establecidas son una composición promedio durante un periodo continuo durante la operación en estado estacionario. En otra realización más de la invención, las composiciones previamente desveladas son las composiciones promedio con el tiempo obtenidas durante un periodo de 14 días o un periodo de 7 días durante la operación continua. En otra realización de la invención, las composiciones previamente desveladas podrían incluir cualquier muestra tomada de un lote de 1 tonelada métrica (1.000 kg) y/o un recipiente de transporte.

60

En una realización de la invención, las composiciones de materia que han especificado los inventores se utilizarán para preparar PET que podría usarse posteriormente en la producción de recubrimientos, resinas, fibras, película, 65 hoja, recipientes u otros artículos moldeados.

En una realización de la invención, las composiciones previamente desveladas pueden tener funcionalidades en la polimerización de PET que oscilan de cero a al menos tres. Los grupos funcionales para la polimerización por policondensación de poliésteres y copoliésteres, además de poliamidas, copoliamidas y otros polímeros de copolicondensación, comprenden grupos carboxilo reactivos e hidroxilo reactivos. La siguiente discusión se basará en el impacto de diversas impurezas o subproductos de oxidación sobre la preparación y propiedades de poli(tereftalato de etileno) (PET) como ejemplo.

Las impurezas con funcionalidad cero son tanto eliminadas por procedimientos de purga en la preparación de PET como terminan como especies diluyentes en el PET. Las especies mono y trifuncionales afectan la tasa de polimerización, posiblemente tanto en fase fundida como en estado sólido, pero normalmente tanto más en estado sólido debido a la dificultad de obtener alto peso molecular, especialmente con especies de terminación de cadenas monofuncionales presentes. Dependiendo de las concentraciones, las especies mono y trifuncionales también pueden afectar las propiedades del producto de PET cambiando la polidispersividad del peso molecular de PET.

Por ejemplo, el ácido p-toluico (p-TA) es una impureza que es monofuncional en la polimerización de PET con los catalizadores de polimerización del procedimiento de PET. A diferencia, el 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) es monofuncional cuando se usa con un catalizador de Sb (antimonio) en la polimerización de PET, pero puede ser di o trifuncional cuando se usa con un catalizador de Ti (titanio) en la polimerización de PET debido a la conversión del grupo aldehído en un hemiacetal o un acetal. El ácido trimelítico (ácido 1,2,4-bencenotricarboxílico, o TMA) es una impureza trifuncional. Para una primera aproximación, las impurezas mono y trifuncional tienen efectos de compensación sobre la polimerización de PET. Es decir, el aumento de las cantidades de impurezas monofuncionales tales como ácido p-toluico, ácido benzoico, monocarboxifluorenonas, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético y 4-CBA (con catalizador de Sb) puede compensarse mediante el aumento de la concentración de impurezas trifuncionales o de mayor funcionalidad tales como ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona y 4-CBA (con catalizador de Ti). Deben usarse concentraciones molares y no concentraciones basadas en peso cuando se comparan los efectos de la polimerización de impurezas con funcionalidad distinta de dos, además de la reactividad relativa de grupos de reacción (principalmente funcionalidad carboxilo) cuando la funcionalidad es superior a uno. Afortunadamente, la mayoría de las impurezas presentes en PTA en concentraciones significativas (superiores a 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 de polímeros de PET debido a su baja concentración. En particular, suponiendo un procedimiento de polimerización de PET catalizado por Sb, entonces 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 en el peso molecular. Si se conoce información analítica para las impurezas de PTA, es decir, las concentraciones de las impurezas y sus funcionalidades, entonces puede hacerse un cálculo del efecto global relativo sobre la polimerización de PET.

Obsérvese 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. Similarmente, para ácidos carboxílicos, los compuestos serán isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiantraquinona e isómeros de dicarboxiestilbeno, etc.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de compuesto(s) monofuncional(es) total inferior al 0,5% de moles, o inferior al 0,25% de moles, o inferior al 0,1% de moles, o inferior al 0,05% de moles, o inferior al 0,025% de moles, o inferior al 0,01% de moles, o inferior al 0,005% de moles.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de compuesto(s) monofuncional(es) total inferior a 5000 ppm, o inferior a 2500 ppm, o inferior a 1000 ppm, o inferior a 500 ppm, o inferior a 250 ppm, o inferior a 100 ppm, o inferior a 50 ppm.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de compuesto(s) trifuncional(es) y superior(es) a trifuncional(es) total inferior al 0,5% de moles, o inferior al 0,25% de moles, o inferior al 0,1% de moles, o inferior al 0,05% de moles, o inferior al 0,025% de moles, o inferior al 0,01% de moles, o inferior al 0,005% de moles.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de compuesto(s) trifuncional(es) total y superior(es) a trifuncional(es) inferior a 5000 ppm, o inferior a 2500 ppm, o inferior a 1000 ppm, o inferior a 500 ppm, o inferior a 250 ppm, o inferior a 100 ppm, o inferior a 50 ppm.

En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de

compuesto(s) de funcionalidad cero total inferior al 0,5% de moles, o inferior al 0,25% de moles, o inferior al 0,1% de moles, o inferior al 0,05% de moles, o inferior al 0,025% de moles, o inferior al 0,01% de moles, o inferior al 0,005% de moles.

- 5 En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una concentración de compuesto(s) de funcionalidad cero total inferior a 5000 ppm, o inferior a 2500 ppm, o inferior a 1000 ppm, o inferior a 500 ppm, o inferior a 250 ppm, o inferior a 100 ppm, o inferior a 50 ppm.
- 10 En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una funcionalidad promedio, que no incluye especies de funcionalidad cero, de al menos 1,995 o mayor, o al menos 1,996 o mayor, o al menos 1,997 o mayor, o al menos 1,998 o mayor, o al menos 1,999 o mayor, o al menos 1,9995 o mayor, o al menos 1,9999 o mayor.
- 15 En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una funcionalidad promedio, que no incluye 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.
- 20 En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una funcionalidad carboxilo promedio, que no incluye especies con funcionalidad carboxilo cero, de al menos 1,995 o mayor, o al menos 1,996 o mayor, o al menos 1,997 o mayor, o al menos 1,998 o mayor, o al menos 1,999 o mayor, o al menos 1,9995 o mayor, o al menos 1,9999 o mayor.
- 25 En otra realización de la invención, las composiciones de ácido carboxílico previamente desveladas que comprenden ácido tereftálico o isoftálico o cualquier ácido carboxílico difuncional tendrían una funcionalidad carboxilo promedio, que no incluye especies con 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.
- 30 En otra realización de la invención se proporciona un procedimiento para producir una composición **240** enriquecida como se muestra en las Figuras 20A y 20B. En esta realización, como se muestra en las Figuras 20A y B, la zona **180** de eliminación de catalizador es opcional y la zona **210** de enriquecimiento se requiere. Todas las zonas en las Figuras 20A y B se han descrito previamente en esta divulgación. Debe apreciarse que las zonas de procedimiento previamente descritas pueden utilizarse en cualquier otro orden lógico para producir la composición **280** de ácido carboxílico seca. También debe apreciarse que las zonas de procedimiento están reordenadas de forma que puedan cambiar las condiciones de procedimiento. También debe apreciarse que las zonas de procedimiento pueden usarse independientemente.
- 35 En otra realización de la presente invención, cada realización puede incluir opcionalmente una etapa adicional que comprende decolorar el ácido carboxílico o un ácido carboxílico esterificado. Preferentemente, la decoloración se lleva a cabo mediante hidrogenación. La decoloración puede producirse en cualquier localización después de la zona **20** de oxidación primaria.
- 40 La decoloración de una suspensión de ácido carboxílico o un ácido carboxílico esterificado puede llevarse a cabo mediante cualquier medio conocido en la técnica y no se limita a hidrogenación. Sin embargo, por ejemplo, en una realización de la invención, la decoloración puede llevarse a cabo haciendo reaccionar un ácido carboxílico que ha experimentado 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 disolución de ácido carboxílico decolorada o un producto de éster decolorado. Para la zona del reactor de decoloración no hay limitaciones especiales en la forma o construcción de la misma, sujeta a una disposición que permite el suministro de hidrógeno para efectuar el contacto íntimo del producto ácido carboxílico o éster con el catalizador en la zona del reactor de decoloración. Normalmente, el catalizador de hidrogenación es normalmente un único metal del grupo VIII
- 45 o combinación de metales del grupo VIII. Preferentemente, el catalizador de hidrogenación se selecciona de un grupo que consiste en paladio, rutenio, rodio y combinación de los mismos. La zona del reactor de decoloración comprende un reactor de hidrogenación que opera a una temperatura y presión suficientes para hidrogenar una parte de los compuestos característicamente amarillos dando derivados incoloros.
- 50 En otra realización de la invención, en lugar de utilizar la zona de secado como se ha desvelado previamente, la composición **240** enriquecida puede enviarse directamente a una zona **310** de esterificación como se muestra en la Figura 16. En esta realización, el contenido de humedad en la composición **240** enriquecida es predominantemente agua y el % en peso de ácido acético en la composición **240** enriquecida es inferior al 10%, preferentemente inferior al 2%, y lo más preferido **103** es preferentemente inferior al 0,1%. "Predominantemente" como se usa en este
- 55 documento significa superior al 85% de masa de humedad total.
- 60
- 65

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

El diol en el conducto **600** se introduce de tal forma que desplaza la humedad como el líquido en suspensión dominante. Esto puede llevarse a cabo introduciendo un diol por el conducto **600** como un líquido saturado en un intervalo de temperatura de 150°C a 300°C. Preferentemente, el diol en el conducto **600** se introduce como un vapor saturado o supercalentado en un intervalo de temperatura de 150°C a 300°C en una forma con suficiente entalpía como para evaporar el agua para que salga por el conducto **320**. El diol en el conducto **600** se selecciona del 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 preparación de poliésteres y copoliésteres, y mezclas de los mismos. Preferentemente, el diol en el conducto **600** es etilenglicol. Alternativamente, una fuente de calor externa puede usarse para introducir suficiente entalpía para vaporizar el agua, que sale por el conducto **620**. La mezcla de corriente de éster hidroxialquílico sale por la corriente **630** de conducto.

La zona **610** del reactor de esterificación opera a una temperatura de 240°C superior. Preferentemente, la zona **610** del reactor de esterificación opera en un intervalo de temperatura de 260°C a 280°C. La zona **610** del reactor de esterificación opera a una presión de 40 psia a 100 psia para efectuar la esterificación del ácido tereftálico y la mezcla de diol para producir un éster hidroxietílico de ácido tereftálico.

En otra realización de la invención, en lugar de utilizar la zona de secado como se ha desvelado previamente, la composición **240** enriquecida puede enviarse directamente a una zona **500** de intercambio de líquido como se muestra en la Figura 17. En esta realización, el contenido de humedad en la composición **240** enriquecida tiene una cantidad significativa de disolvente. "Cantidad significativa" como se usa en este documento significa superior al 1%, o superior al 2%, o superior al 5% o superior al 10% o superior al 15%.

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

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

La zona **500** de intercambio de líquido comprende al menos un dispositivo de separación de sólido-líquido. El dispositivo de separación de sólido-líquido puede comprender normalmente, pero no se limita a, los siguientes tipos de dispositivos: centrifugas, ciclones, filtros de tambor rotatorios, filtros de banda, filtros prensa, etc. El dispositivo de separación de sólido-líquido puede operar dentro de un intervalo de temperatura de 5°C a 195°C. La zona de intercambio de líquido y la zona de eliminación de catalizador pueden estar dentro del mismo dispositivo, por ejemplo, en un filtro de banda. La composición **246** enriquecida de disolvente de intercambio se envía posteriormente a una zona **610** de esterificación que se ha descrito previamente.

## **EJEMPLOS**

Una realización de la presente invención puede ilustrarse adicionalmente por los siguientes ejemplos de realizaciones preferidas de la misma.

### **Experimentos de retención de PTA**

El objetivo de este conjunto de experimentos fue determinar cómo la retención de IPA en la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada varía con la temperatura de lavado y la relación de lavado de la corriente **175** de alimentación de lavado en la zona **180** de eliminación de catalizador. Todos los experimentos utilizaron un aparato de filtro de vacío Pannevis de mesa. La corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se preparó tomando una suspensión de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada al 30 por ciento en peso de sólidos e hirviendo el disolvente hasta que se alcanzó el 50% de sólidos. Entonces, la suspensión se enfrió a 30°C para generar una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada y se cargó al filtro de vacío, y luego se lavó con una corriente **175** de alimentación de lavado. 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 90% de ácido acético y 10% de agua. El tiempo después de añadir el lavado hasta que se observó el secado de la parte superior de la torta se llama el tiempo de secado de la parte superior y se registró. Las muestras de la composición **200** después de la eliminación del catalizador se analizaron para ppm en peso de IPA.

#### **Experimento 1 (sin lavado)**

700,10 g de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada se cargaron a un vaso de precipitados de acero inoxidable. La suspensión se calentó hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420 g. La suspensión se enfrió rápidamente a 30°C usando hielo común generando una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada. La corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se alimentó a un filtro de vacío Pannevis de mesa. Después de alimentar la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada al filtro de vacío, 16,5 gramos de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada permanecieron en el vaso de precipitados de acero. La masa real de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada al filtro fue 403,5 gramos (420 gramos - 16,5 gramos). El peso de la torta húmeda de la corriente de composición antes de la eliminación del catalizador fue 266,38 gramos. El % de sólidos de la torta húmeda fue del 94,2%. Las muestras de torta húmeda se sometieron a analítica para análisis de IPA.

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

700,04 g de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada se cargaron a un vaso de precipitados de acero inoxidable. La suspensión se calentó hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,73 g. La suspensión se enfrió rápidamente a 30°C usando hielo común generando una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada. La corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se alimentó a un filtro de vacío Pannevis de mesa. Después de alimentar la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada al filtro de vacío, 16,5 gramos de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada permanecieron en el vaso de precipitados de acero inoxidable. La masa real de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada al filtro fue 405,94 gramos, (420,73 gramos - 14,79 gramos). La torta de filtración se lavó con 100,18 g de corriente **175** de alimentación de lavado de disolución de ácido acético/agua a 90°C. El peso de la torta húmeda de la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador fue 232,83 gramos. El % de sólidos de la torta húmeda después de la corriente **200** de composición de catalizador fue del 99,2%. Las muestras de torta húmeda se sometieron a analítica para análisis de IPA.

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

700,39 g de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada se cargaron a un vaso de precipitados de acero inoxidable. La suspensión se calentó hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,25 g. La suspensión se enfrió rápidamente a 30°C usando hielo común generando una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada. La corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se alimentó a un filtro de vacío Pannevis de mesa. Después de alimentar la corriente **170** al filtro de vacío, 12,69 gramos de corriente **170** permanecieron en el vaso de precipitados de acero inoxidable. La masa real de la corriente **170** al filtro fue 407,56 gramos, (420,25 gramos - 12,69 gramos). La torta de filtración se lavó con 200,14 g de corriente **175** de alimentación de lavado de disolución de ácido acético/agua a 90°C. El peso de la torta húmeda de la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador fue 226,61 gramos. El % de sólidos de la torta húmeda después de la corriente **200** de composición de catalizador fue del 95,4%. Las muestras de la composición **200** después de la eliminación del catalizador se sometieron a analítica para análisis de IPA.

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

700,3 g de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada se cargaron a un vaso de precipitados de acero inoxidable. La suspensión se calentó hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,3 g. La suspensión se enfrió rápidamente a 30°C usando hielo común generando una corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada. La corriente **170** se alimentó a un filtro de vacío Pannevis de mesa. Después de alimentar la corriente **170** al filtro de vacío, 15,29 gramos de la corriente **170** permanecieron en el vaso de precipitados de acero inoxidable. La masa real de la corriente **170** al filtro fue 405,01 gramos, (420,3 gramos - 15,29 gramos). La torta de filtración se lavó con 100,37 gramos de corriente **175** de alimentación de lavado de disolución de ácido acético/agua a 10°C. El peso de la torta húmeda de la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador fue 248,84 gramos. El % de sólidos de la torta húmeda después de la corriente **200** de composición de catalizador fue del 90,75%. Las muestras de la composición después de la eliminación del catalizador se sometieron a analítica para análisis de IPA.

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

700,44 g de la corriente **160** de composición de suspensión cristalizada se cargaron a un vaso de precipitados de acero inoxidable. La suspensión se calentó hasta que el peso de la suspensión se redujo a 420,35 g. La suspensión se enfrió rápidamente a 30°C usando hielo común generando una corriente **170** de composición de ácido carboxílico

enfriada. La corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se alimentó a un filtro de vacío Pannevis de mesa. Después de alimentar corriente **170** al filtro de vacío, 9,3 gramos de la corriente **170** permanecieron en el vaso de precipitados de acero inoxidable. La masa real de corriente **170** al filtro fue 411,05 gramos, (420,35 gramos - 9,3 gramos). La torta de filtración se lavó con 200,06 gramos de la corriente **175** de alimentación de lavado de disolución de ácido acético/agua a 10°C. El peso de la torta húmeda composición después de la eliminación del catalizador corriente **200** fue 225,06 gramos. El % de sólidos de la torta húmeda después de la corriente **200** de composición de catalizador fue del 89,55%. Las muestras de la composición **200** después de la eliminación del catalizador se sometieron a analítica para análisis de IPA.

## 10 Resultados

Experimento	Temp. de lavado	Relación de lavado	IPA (ppmp)	Secado superior (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

Es evidente que la retención de IPA varía con la temperatura de lavado y la relación de lavado permitiendo el control del contenido de IPA en la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador. El intervalo del contenido de IPA en la corriente **200** en los experimentos anteriores varió de 146 ppm a 20 ppm dependiendo de la cantidad y temperatura de lavado. La retención de los subproductos de oxidación seleccionados puede controlarse por la temperatura, composición y cantidad de la corriente **175** de alimentación de lavado aplicada en la zona **180** de eliminación de catalizador. Estos datos ilustran la retención de subproductos de oxidación en una zona de eliminación de catalizador utilizando IPA como ejemplo. El IPA se considera representativo de forma que otros subproductos de oxidación pueden presentar comportamiento de retención similar bajo combinaciones de temperatura de lavado y relación de lavado específicas.

### Enriquecimiento de PTA con ácido isoftálico

El objetivo de este experimento fue demostrar el enriquecimiento de ácido tereftálico.

En el Experimento 1, la suspensión de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se cargó a un aparato de filtro de vacío Pannevis de mesa y la composición **200** después de la eliminación del catalizador resultante se analizó para contenido de IPA.

En los Experimentos 2 y 3, la suspensión de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se cargó a un filtro de vacío Pannevis de mesa y la torta húmeda resultante se lavó con la corriente **175** de alimentación de lavado y la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador se analizó para el contenido de IPA. La corriente **175** de alimentación de lavado contuvo 90% de ácido acético y 10% de agua en peso.

En los Experimentos 4 y 5, la suspensión de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada se cargó a un filtro de vacío Pannevis de mesa y la torta húmeda resultante se lavó con la corriente **175** de alimentación de lavado caliente. Entonces, la torta húmeda de la corriente **200** de composición después de la eliminación del catalizador resultante se lavó con una corriente **220** de alimentación de enriquecimiento y la composición de ácido carboxílico enriquecida resultante se analizó para el contenido de IPA. Tanto la zona **180** de eliminación de catalizador como la zona **210** de enriquecimiento se llevaron a cabo con el aparato de filtro de vacío Pannevis de mesa. A este respecto se preparó la corriente **220** de alimentación de enriquecimiento usada en los Experimentos 4 y 5. Se calentó ácido acético a 80°C y se añadió suficiente IPA hasta que el IPA ya no se disolvió más.

#### 45 Experimento 1 (sin lavado de la torta, sin lavado de enriquecimiento)

401,67 gramos de la corriente **170** de ácido carboxílico enfriada a 23,9°C se alimentaron a la zona **180** de eliminación de catalizador que fue un filtro de vacío Pannevis de mesa. No hubo corriente **175** de alimentación de lavado. El peso de la torta húmeda de la corriente **200** fue 145,55 gramos y el % de sólidos fue del 89,4%. Una muestra de la torta húmeda se sometió a analítica para análisis de IPA.

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

400,33 gramos de la suspensión de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada a 29,3°C se alimentaron a la zona **180** de eliminación de catalizador que fue un filtro de vacío Pannevis de mesa. La torta de filtración se lavó con 100,11 gramos de la corriente **175** de alimentación de lavado a 80,2°C. El peso de la corriente **200** después de la eliminación de catalizador resultante fue de 139,49 g y el % de sólidos fue del 99,94%. Las muestras de la composición **200** después de la eliminación del catalizador se sometieron a analítica para análisis de IPA.

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

401,17 gramos de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada a 24°C se alimentaron a la zona **180** de eliminación de catalizador que fue un filtro de vacío Pannevis de mesa. La torta de filtración se lavó con 100,05 gramos de 80,0°C de la corriente **175** de alimentación de lavado. El peso de la composición después de la eliminación del catalizador resultante fue de 124,07 gramos y el % de sólidos fue del 99,95%. Una muestra de la composición **200** después de la eliminación del catalizador se sometió a analítica para análisis de IPA.

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

400,45 gramos de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada a 24,3°C se alimentaron a la zona **180** de eliminación de catalizador que fue un filtro de vacío Pannevis de mesa. La torta de filtración se lavó con 100,11 gramos de la corriente **175** de alimentación de lavado a 80,1°C. Entonces, la torta húmeda se enriqueció con 100,52 g de la corriente **220** de alimentación de enriquecimiento a 80,2°C. El peso de la corriente **240** de composición de ácido carboxílico enriquecida resultante fue de 131,33 gramos y el % de sólidos fue del 99,9%. La muestra de la corriente **240** de composición de ácido carboxílico enriquecida se sometió a analítica para análisis de IPA.

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

400,55 gramos de la corriente **170** de composición de ácido carboxílico enfriada a 24,4°C se alimentaron a la zona **180** de eliminación de catalizador que fue un filtro de vacío Pannevis de mesa. La torta de filtración se lavó con 100,28 gramos de la corriente **175** de alimentación de lavado a 80,2°C. Entonces, la torta húmeda se enriqueció con 100,54 g de la corriente **220** de alimentación de enriquecimiento a 80,0°C. El peso de la corriente **240** de composición de ácido carboxílico enriquecida resultante fue de 144,54 gramos y el % de sólidos fue del 98,8%. La muestra de la corriente **240** de composición de ácido carboxílico enriquecida se sometió a analítica para análisis de IPA.

**30 Resultados**

Experimento nº	ppm de IPA
1	2199
2	1087
3	804
4	4676
5	5535

En el Experimento 1, la torta húmeda no se lava produciendo 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 **200** después del catalizador con una concentración de IPA promedio de aproximadamente 900 ppm. En los Experimentos 4 y 5, la composición **200** después del catalizador se enriquece con una corriente **220** de enriquecimiento para producir una composición **240** enriquecida en carboxílico con una concentración de IPA promedio de aproximadamente 5000 ppm. Es evidente de estos datos que el IPA se enriqueció en la corriente **240** a una concentración superior a la de la composición después del catalizador. Estos datos ilustran el enriquecimiento de subproductos de oxidación en una zona de enriquecimiento utilizando IPA como ejemplo. El IPA se considera representativo de otros subproductos de oxidación en los que la retención de otros subproductos de oxidación en la zona de eliminación de catalizador puede influirse por las condiciones de lavado que incluyen relación de lavado, composición del disolvente de lavado y temperatura de lavado, además del espesor de la torta y la distribución del tamaño de partícula que afecta la porosidad de la torta.

45

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento que comprende someter al menos una corriente seleccionada del grupo que consiste en una composición de ácido carboxílico enfriada, una composición de suspensión cristalizada, una  
5 composición de suspensión y una composición de ácido carboxílico bruta; una alimentación de lavado; y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador, un líquido rico en catalizador y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento agotada; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de  
10 catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.
2. El procedimiento según la reivindicación 1 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfriada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.  
15
3. El procedimiento según la reivindicación 1 en el que dicha relación de lavado está entre 0,2 y 2,0.
4. El procedimiento según la reivindicación 2 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.  
20
5. El procedimiento según la reivindicación 1 en el que dicha alimentación de enriquecimiento comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarbixibifenilo,  
25 isómeros de tricarbixibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído, isómeros de alcohol bencílico, isómeros de alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído.
6. Un procedimiento según la reivindicación 1 que comprende someter una composición de ácido carboxílico enfriada o una composición de suspensión cristalizada o una composición de suspensión o una composición de ácido carboxílico bruta y una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador y un líquido rico en catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que  
30 oscila de 10°C a 90°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 2,0.
7. El procedimiento según la reivindicación 6 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfriada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.  
40
8. El procedimiento según la reivindicación 6 en el que dicha relación de lavado es entre 0,2 y 1,0.
9. El procedimiento según la reivindicación 6 en el que dicha alimentación de enriquecimiento comprende  
45 al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarbixibifenilo, isómeros de tricarbixibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico,  
50 ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído, isómeros de alcohol bencílico, isómeros de alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído.
10. El procedimiento según la reivindicación 7 en el que dicha alimentación de enriquecimiento comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico,  
55 isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarbixibifenilo, isómeros de tricarbixibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído, isómeros de alcohol bencílico, isómeros de  
60 alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído.
11. Un procedimiento según la reivindicación 1 que comprende:
- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una  
65 composición de ácido carboxílico bruta;
- (b) opcionalmente, someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de

- desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;  
 (c) cristalizar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de cristalización para formar una composición de suspensión cristalizada;  
 (d) enfriar y opcionalmente enriquecer dicha composición de suspensión cristalizada en una zona de enfriamiento para formar una composición de ácido carboxílico enfriada;  
 (e) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador y un líquido rico en catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.
- 5
- 10
12. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha zona de oxidación primaria comprende al menos un reactor de oxidación operado a una temperatura de 110°C a 200°C.
13. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha materia prima aromática es paraxileno.
14. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha materia prima aromática es meta-xileno.
- 20
15. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha alimentación de enriquecimiento comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en ácido tereftálico, ácido isoftálico, ácido ftálico, isómeros de ácido benceno-tricarboxílico, ácido benzoico, isómeros de ácido hidroxibenzoico, isómeros de ácido hidroximetilbenzoico, isómeros de dicarboxibifenilo, isómeros de dicarboxiestilbeno, isómeros de tricarboxibifenilo, isómeros de tricarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibenzofenona, isómeros de dicarboxibencilo, isómeros de ácido form-acet-hidroxibenzoico, isómeros de ácido acet-hidroximetilbenzoico, isómeros de ácido a-bromo-toluico, ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, isómeros de tolualdehído, isómeros de alcohol bencílico, isómeros de alcohol metilbencílico e isómeros de ftaldehído.
- 25
- 30 16. El procedimiento según la reivindicación 13 en el que dicha zona de cristalización comprende al menos un cristizador operado a una temperatura de 110°C a 190°C.
17. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfriada se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
- 35
18. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfriada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
19. El procedimiento según la reivindicación 12 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfriada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
- 40
20. El procedimiento según la reivindicación 11 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
- 45 21. El procedimiento según la reivindicación 12 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
22. Un procedimiento según la reivindicación 1 que comprende:
- 50
- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una composición de ácido carboxílico bruta;  
 (b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;  
 (c) oxidar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de oxidación escalonada para formar una composición de oxidación escalonada;  
 (d) enfriar y opcionalmente enriquecer dicha composición de suspensión cristalizada en una zona de enfriamiento para formar una composición de ácido carboxílico enfriada;  
 (e) someter dicha composición de ácido carboxílico enfriada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 500 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.
- 55
- 60
- 65 23. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha zona de oxidación primaria comprende al menos un reactor de oxidación operado a una temperatura de 110°C a 200°C.

24. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha materia prima aromática es paraxileno.
25. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha materia prima aromática es meta-xileno.
- 5 26. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 190°C a 280°C.
27. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende  
10 al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 150°C a 280°C.
28. El procedimiento según la reivindicación 27 en el que dicha zona de cristalización comprende al menos un cristizador operado a una temperatura de 110°C a 190°C.
- 15 29. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfrida se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
30. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfrida se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.  
20
31. El procedimiento según la reivindicación 24 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfrida se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
32. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha alimentación de lavado está a una  
25 temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
33. El procedimiento según la reivindicación 22 en el que dicha relación de lavado es entre 0,2 y 1,0.
34. El procedimiento según la reivindicación 23 en el que dicha relación de lavado es entre 0,2 y 1,0.  
30
35. Un procedimiento según la reivindicación 1 que comprende:
- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una  
35 composición de ácido carboxílico bruta;
- (b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;
- (c) cristalizar dicha composición de oxidación escalonada en una zona de cristalización para formar una composición de suspensión cristalizada;
- (d) someter dicha composición de suspensión cristalizada, una alimentación de lavado y  
40 opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una composición después de la eliminación del catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.
- 45 36. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha zona de oxidación primaria comprende al menos un reactor de oxidación operado a una temperatura de 110°C a 200°C.
37. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha materia prima aromática es paraxileno.  
50
38. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha materia prima aromática es meta-xileno.
39. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 190°C a 280°C.  
55
40. El procedimiento según la reivindicación 36 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 190°C a 280°C.
41. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende  
60 al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 150°C a 280°C.
42. El procedimiento según la reivindicación 41 en el que dicha zona de cristalización comprende al menos un cristizador operado a una temperatura de 110°C a 190°C.
- 65 43. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfrida se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.

44. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfiada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
- 5 45. El procedimiento según la reivindicación 36 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfiada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
46. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
- 10 47. El procedimiento según la reivindicación 35 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
48. El procedimiento según la reivindicación 47 en el que una zona de desplazamiento de líquido está  
15 entre la zona de oxidación escalonada y la zona de cristalización y/o entre la zona de cristalización y la zona de enfriamiento.
49. Un procedimiento según la reivindicación 1 para producir una composición enriquecida que  
20 comprende:
- (a) oxidar una materia prima aromática en una zona de oxidación primaria para formar una  
composición de ácido carboxílico bruta;  
(b) opcionalmente someter dicha composición de ácido carboxílico bruta a una zona de  
desplazamiento de líquido para formar una composición de suspensión;
- 25 (c) oxidar dicha composición de suspensión o dicha composición de ácido carboxílico bruta en una zona de oxidación escalonada para formar una composición de oxidación escalonada;  
(d) someter dicha composición de oxidación escalonada, una alimentación de lavado y opcionalmente una alimentación de enriquecimiento a una zona de eliminación de catalizador para formar una  
composición después de la eliminación del catalizador; en el que dicha alimentación de lavado está a  
30 una temperatura que oscila de 5°C a 195°C; en el que dicha composición después de la eliminación del catalizador tiene una composición de catalizador inferior a 20 ppm; en el que dicha zona de eliminación de catalizador tiene una relación de lavado entre 0,2 y 6.
50. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha zona de oxidación primaria comprende al  
35 menos un reactor de oxidación operado a una temperatura de 110°C a 200°C.
51. El procedimiento según la reivindicación 50 en el que dicha materia prima aromática es paraxileno.
52. El procedimiento según la reivindicación 50 en el que dicha materia prima aromática es meta-xileno.
- 40 53. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 190°C a 280°C.
54. El procedimiento según la reivindicación 50 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende  
45 al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 190°C a 280°C.
55. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha zona de oxidación escalonada comprende al menos un dispositivo de oxidación escalonado operado a una temperatura de 150°C a 280°C.
- 50 56. El procedimiento según la reivindicación 55 en el que dicha zona de cristalización comprende al menos un cristallizador operado a una temperatura de 110°C a 190°C.
57. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfiada se enfría a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.
- 55 58. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfiada se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
59. El procedimiento según la reivindicación 50 en el que dicha composición de ácido carboxílico enfiada  
60 se enfría a una temperatura que oscila de 5°C a 195°C.
60. El procedimiento según la reivindicación 49 en el que dicha alimentación de lavado está a una temperatura que oscila de 20°C a 90°C.

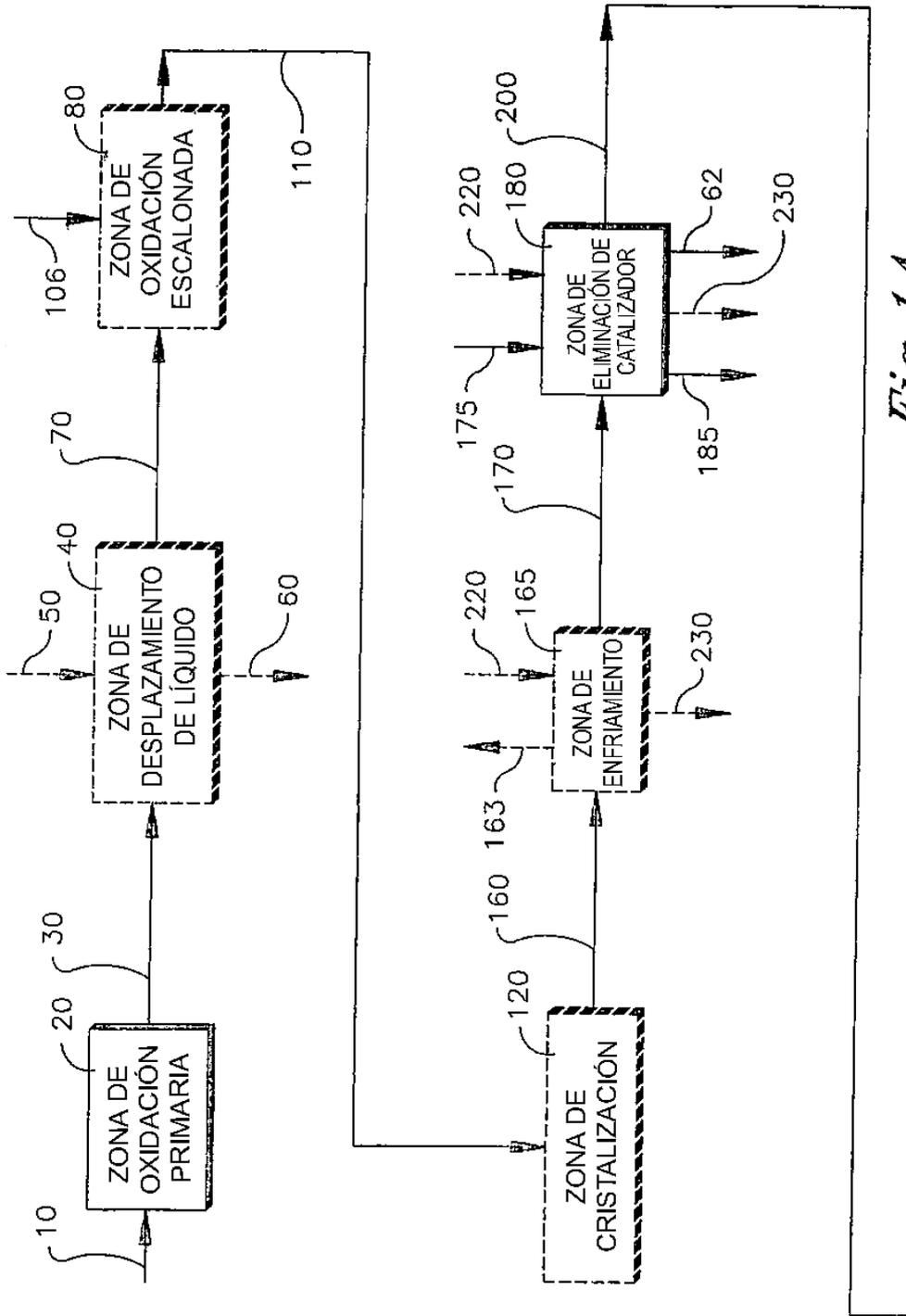
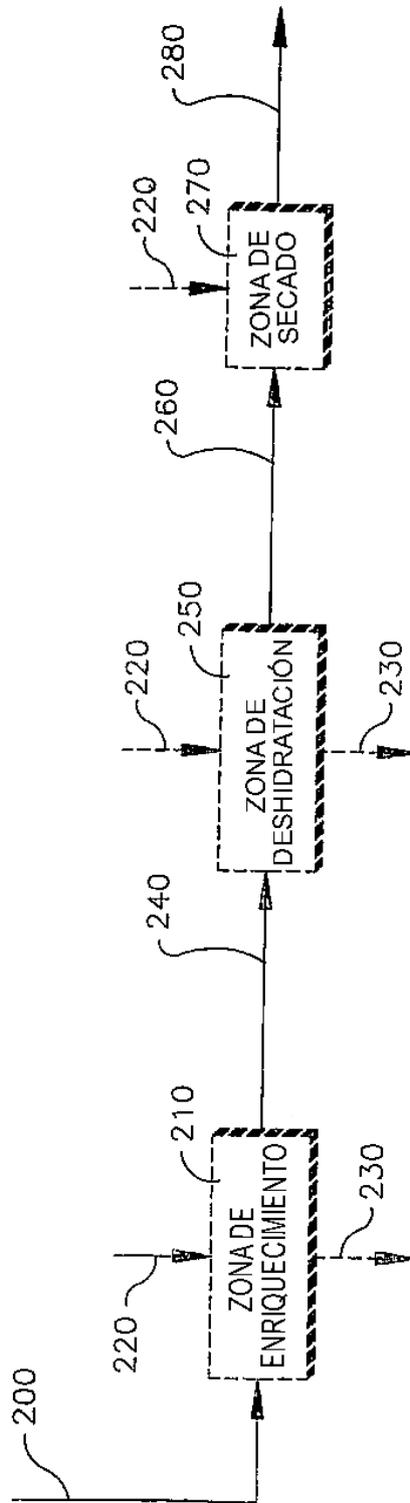
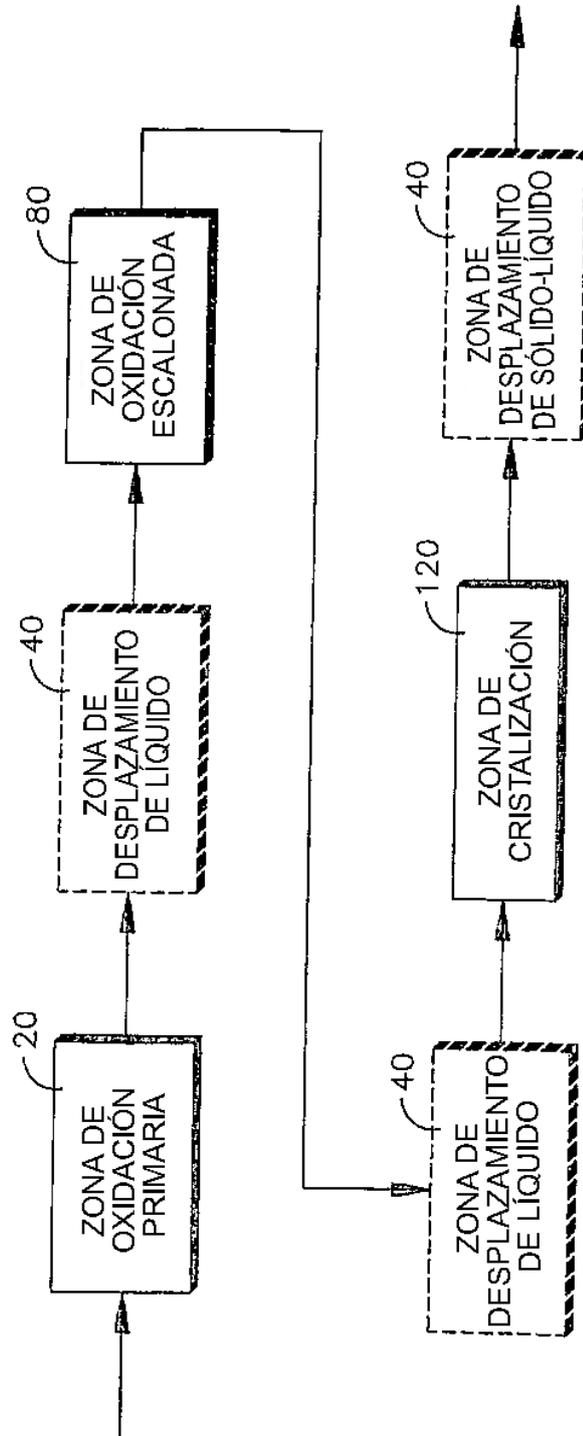


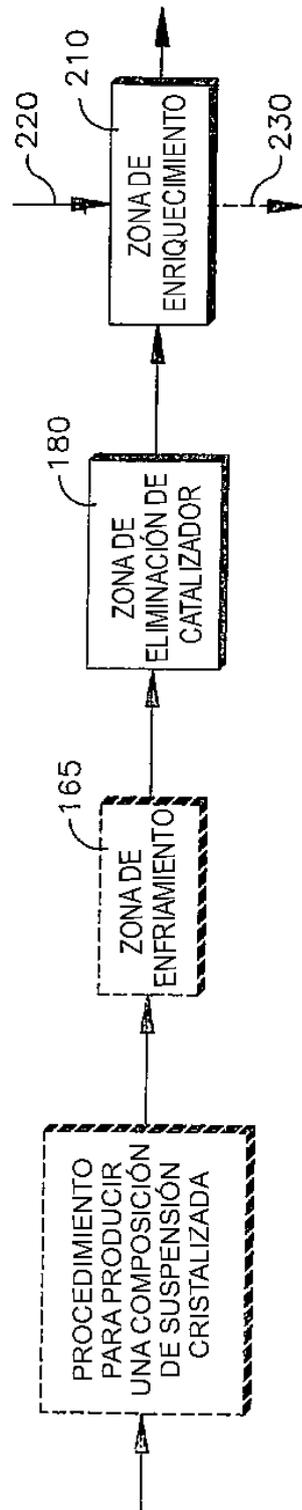
Fig. 1A



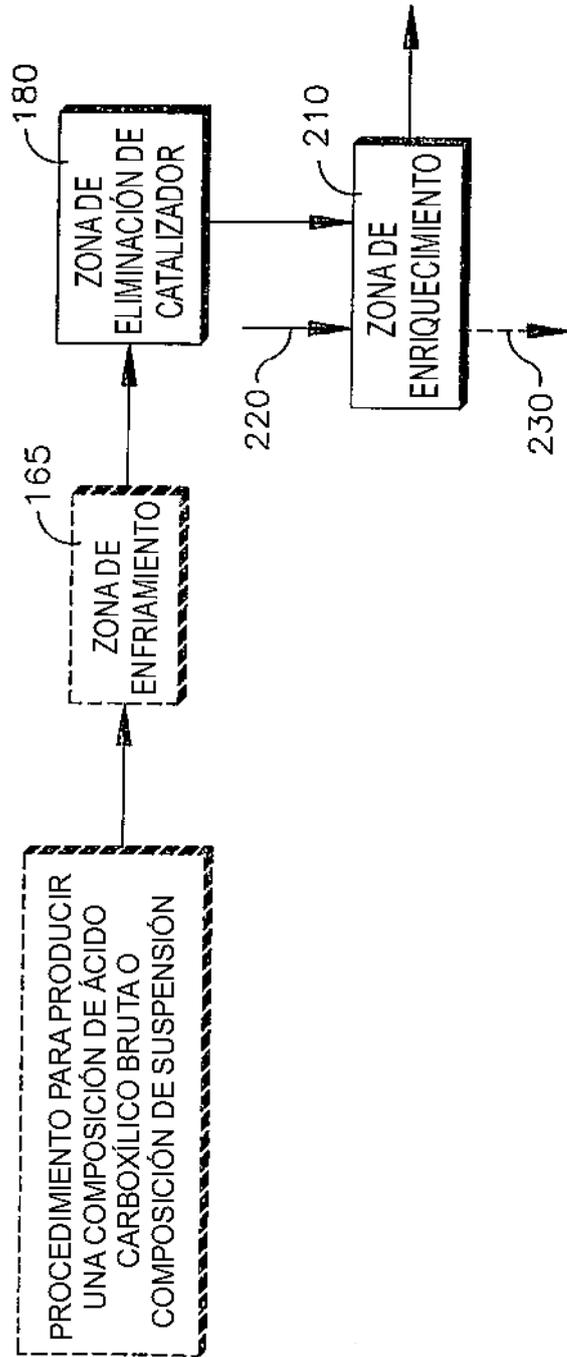
*Fig. 1B*

*Fig. 2*

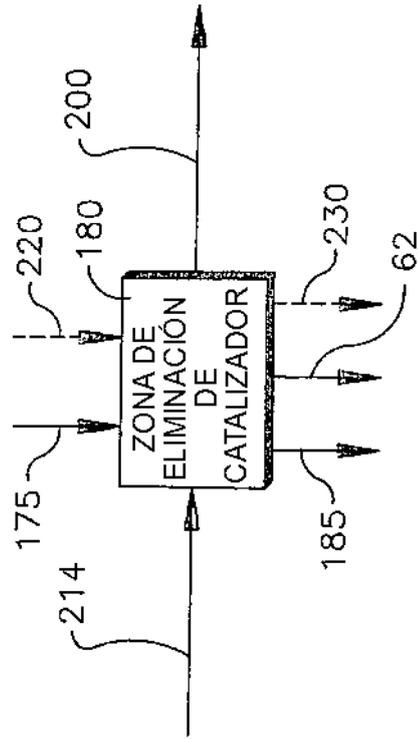




*Fig. 3*



*Fig. 4*



*Fig. 5*

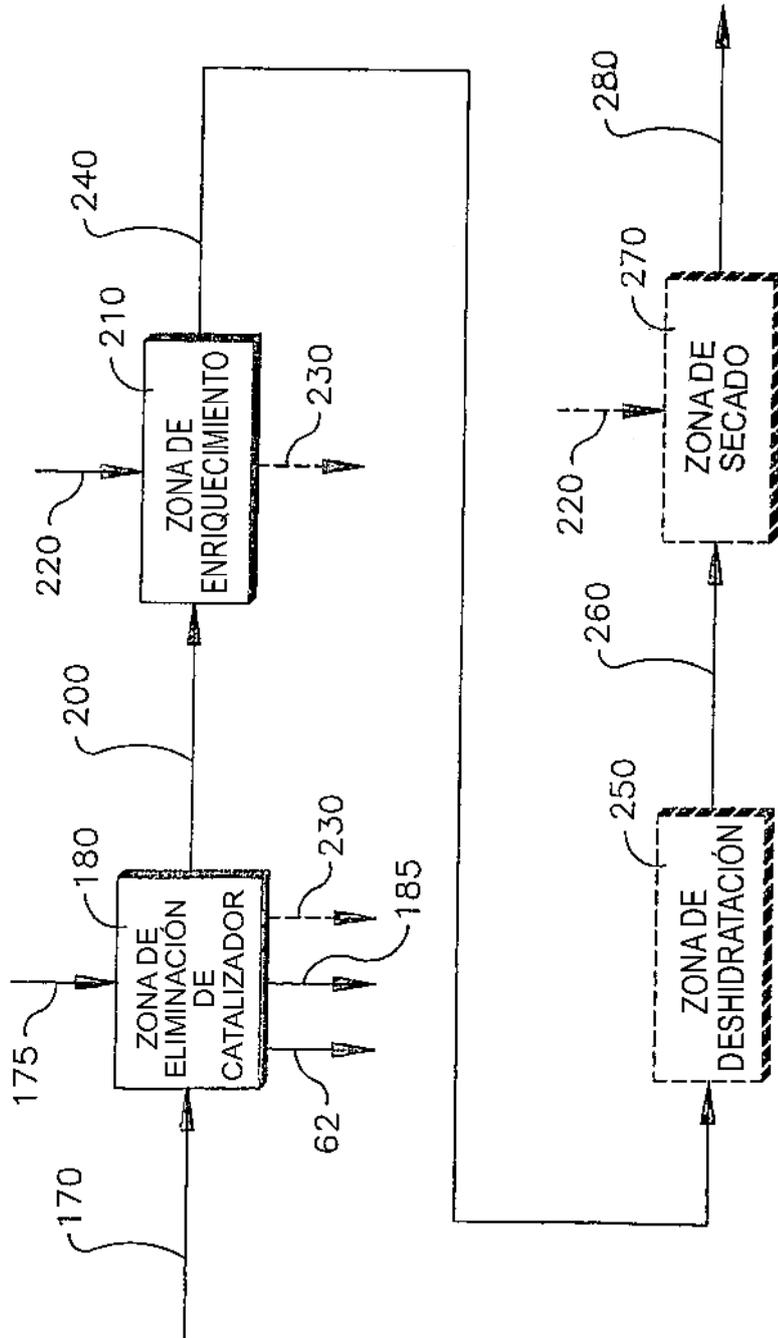
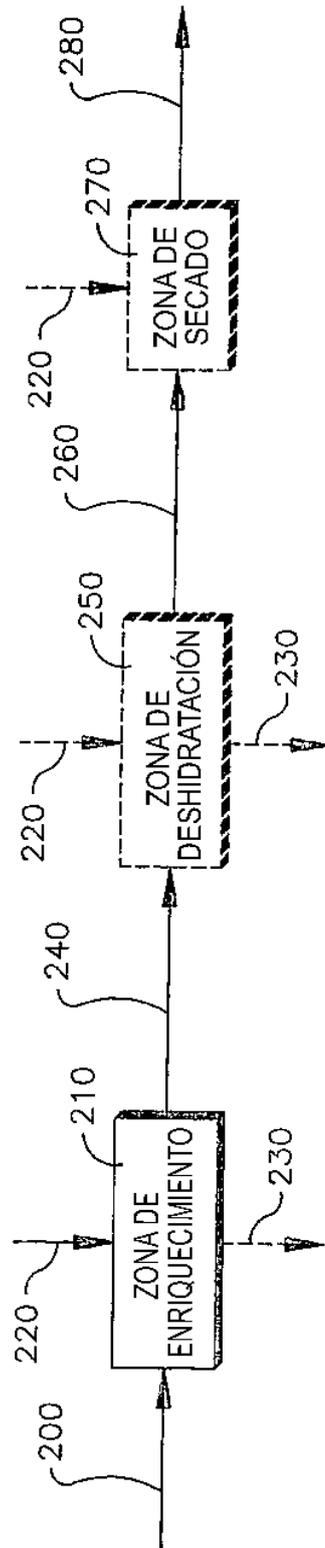
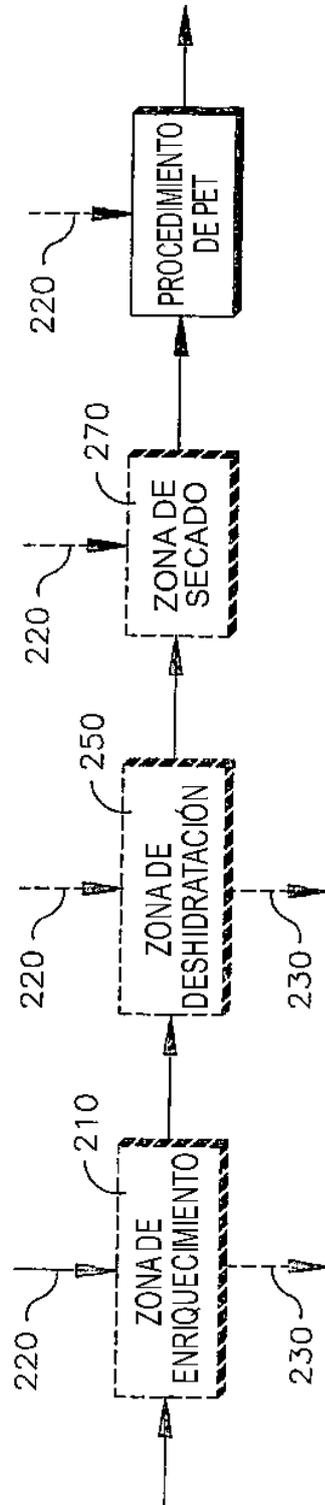


Fig. 6

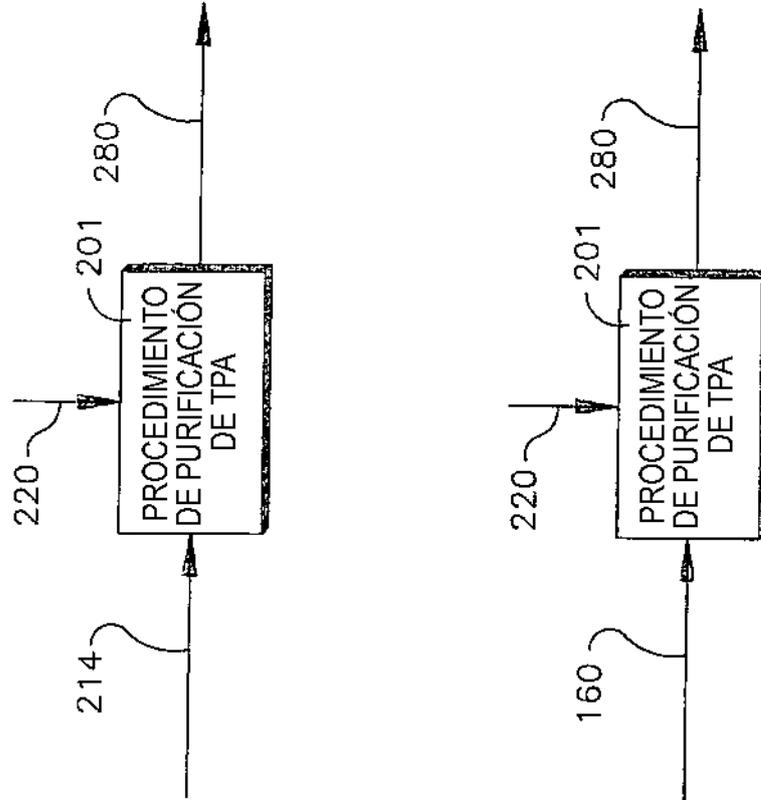


*Fig. 7*

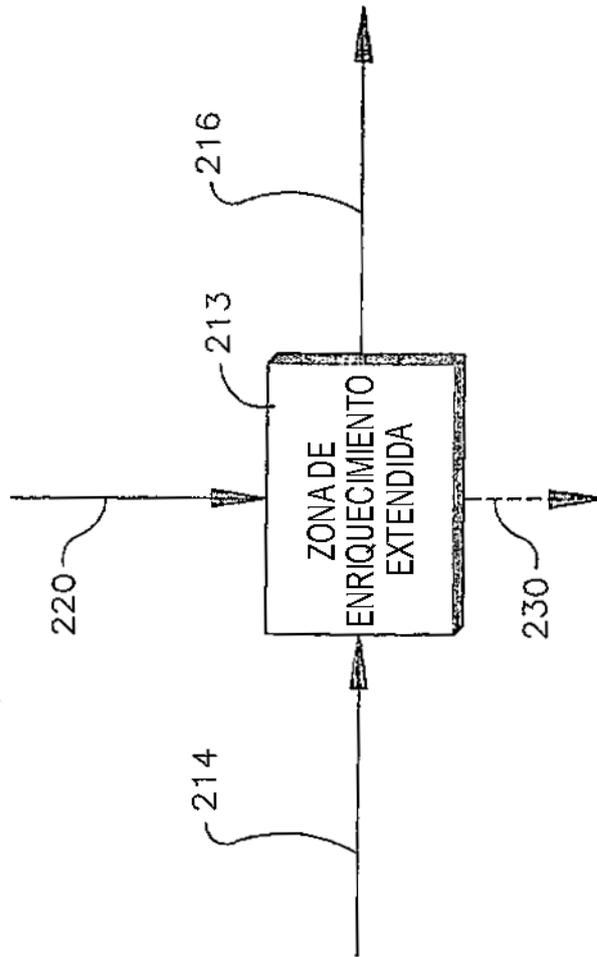


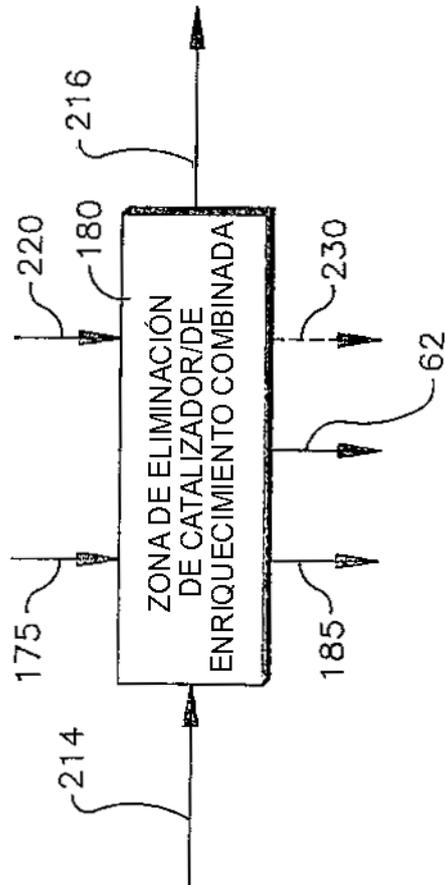
*Fig. 8*

*Fig. 9*



*Fig. 10*





*Fig. 11*

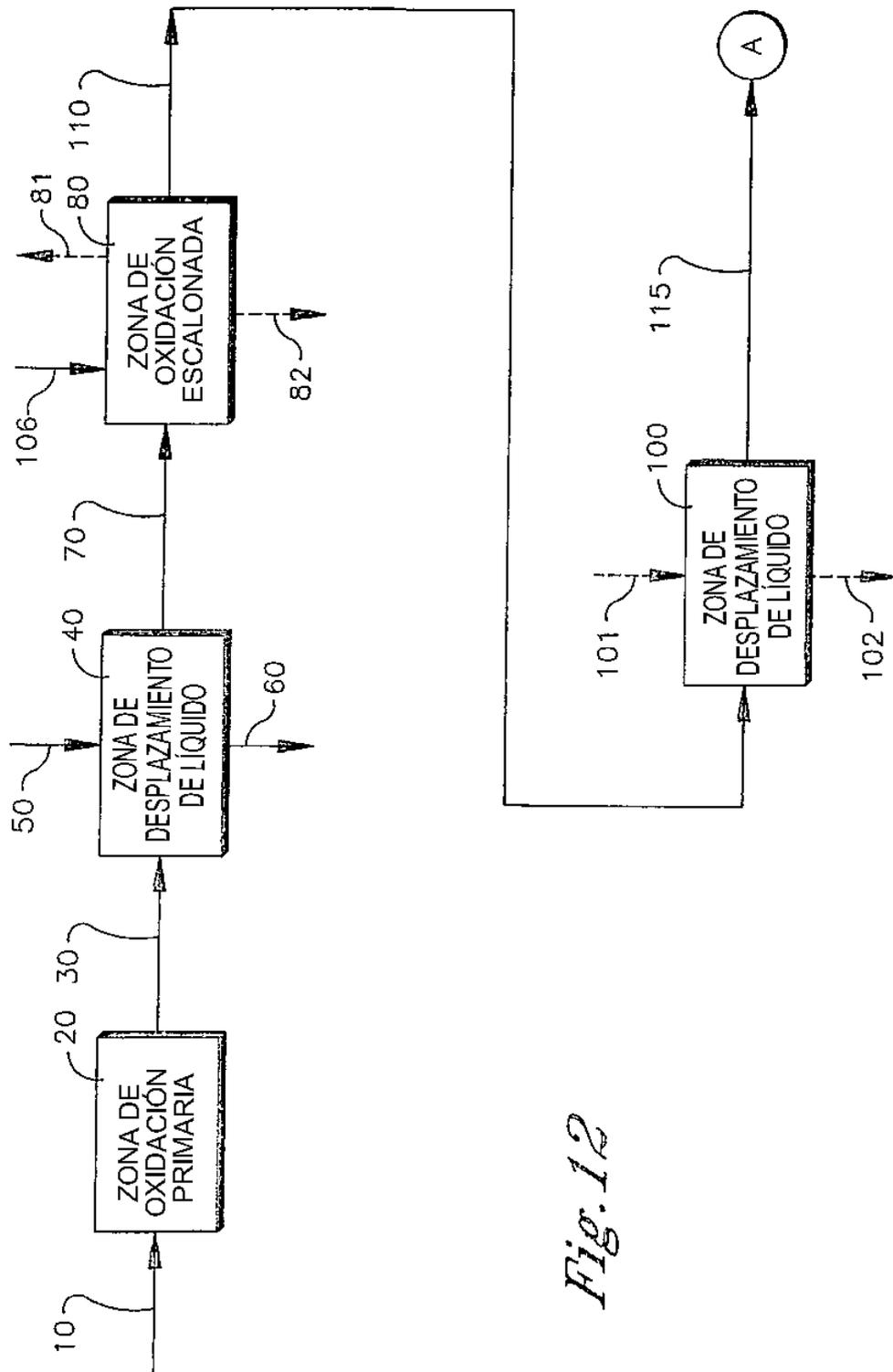


Fig. 12

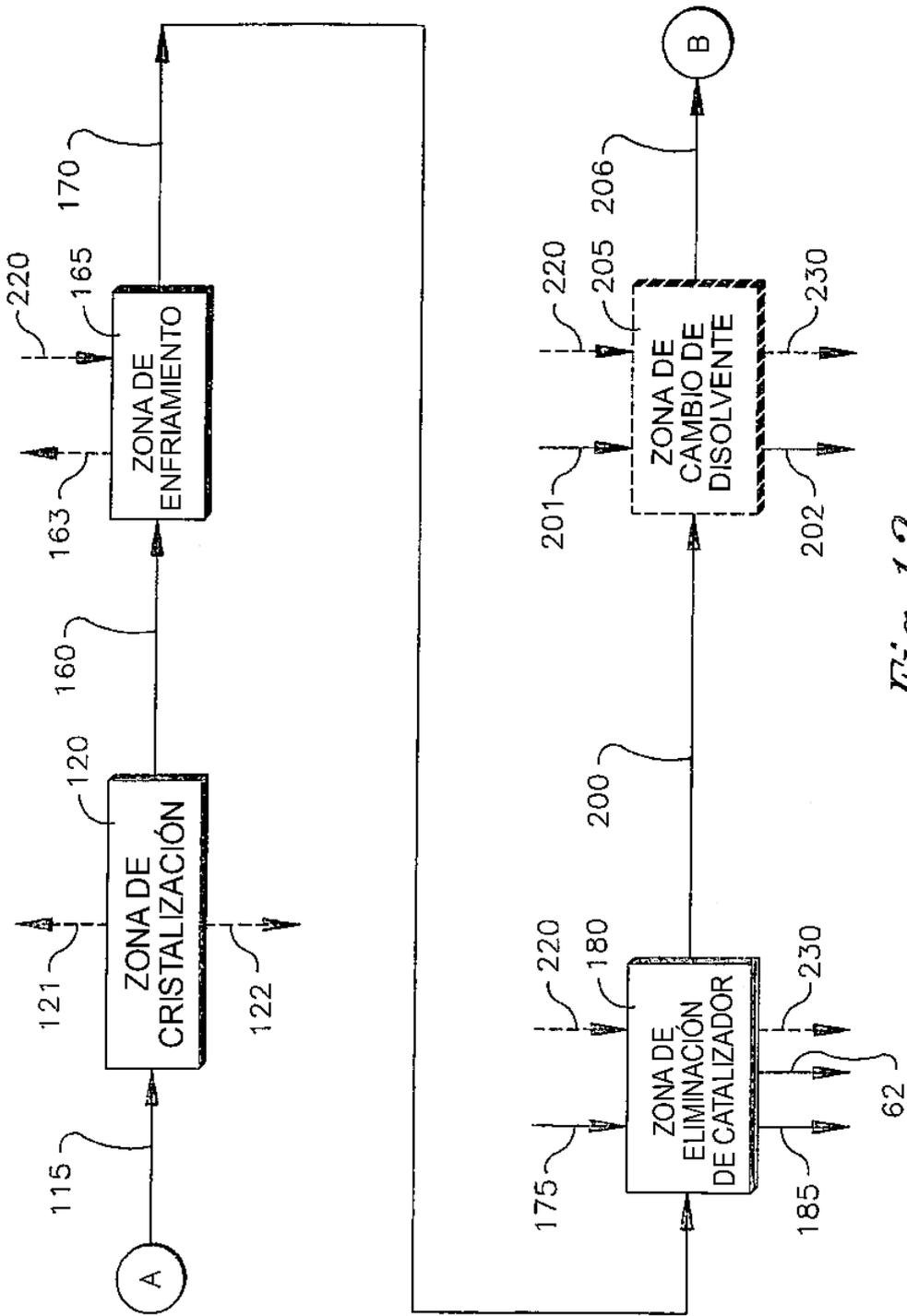


Fig. 13

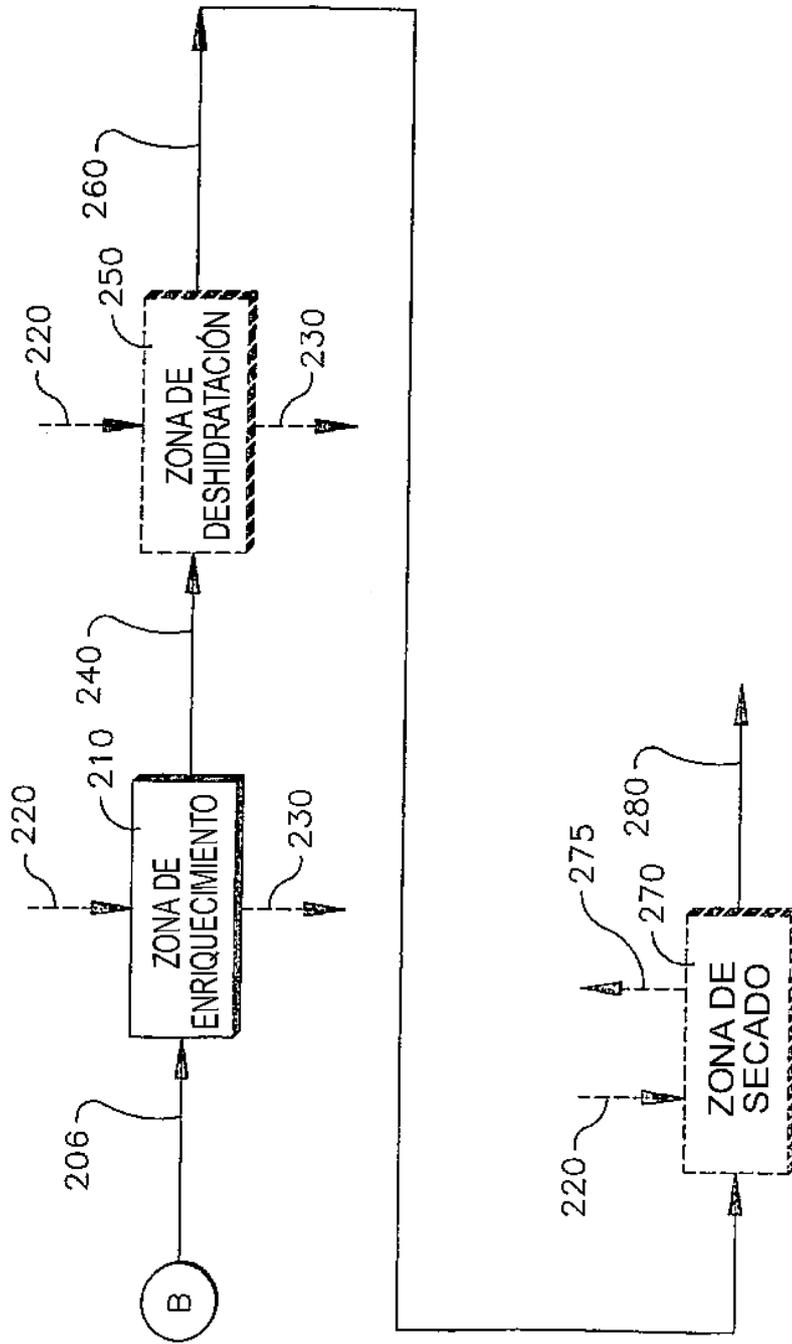
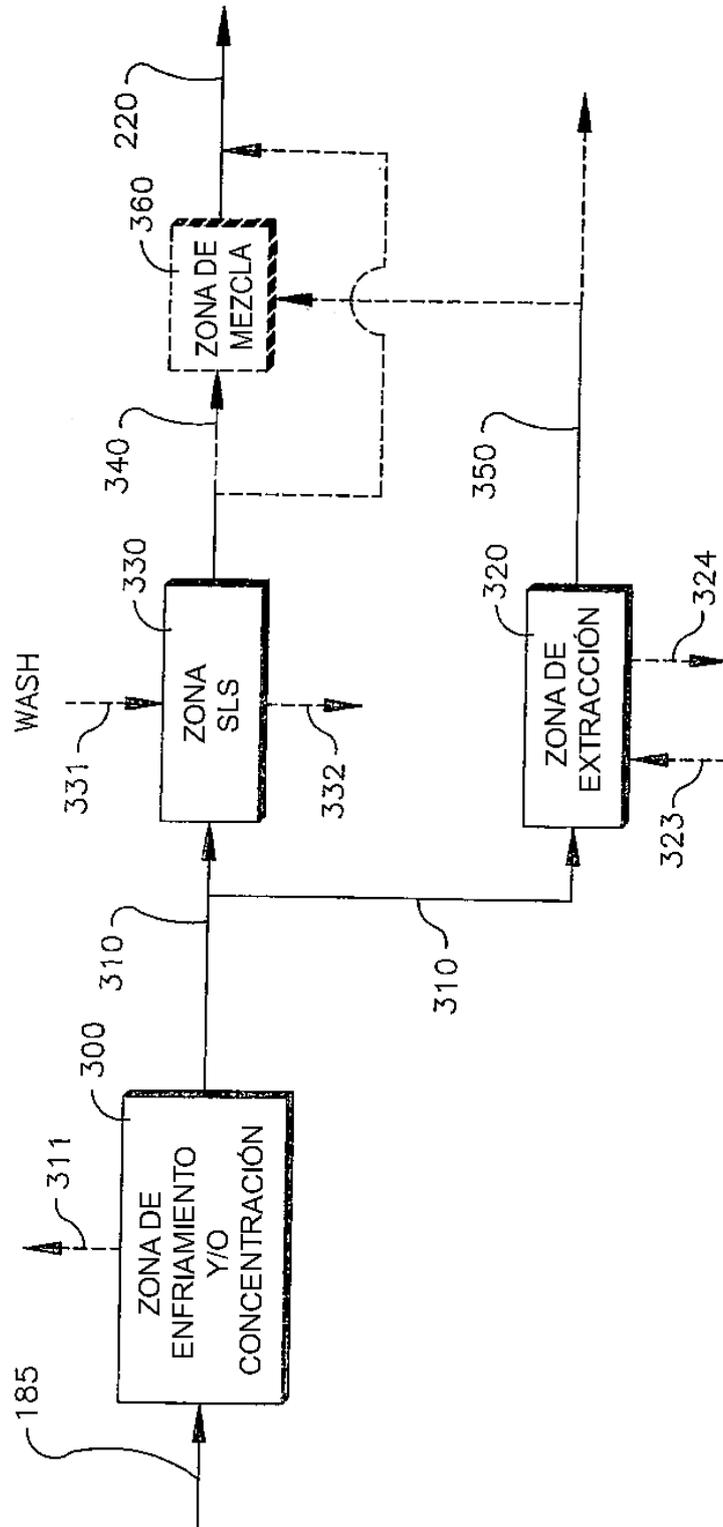
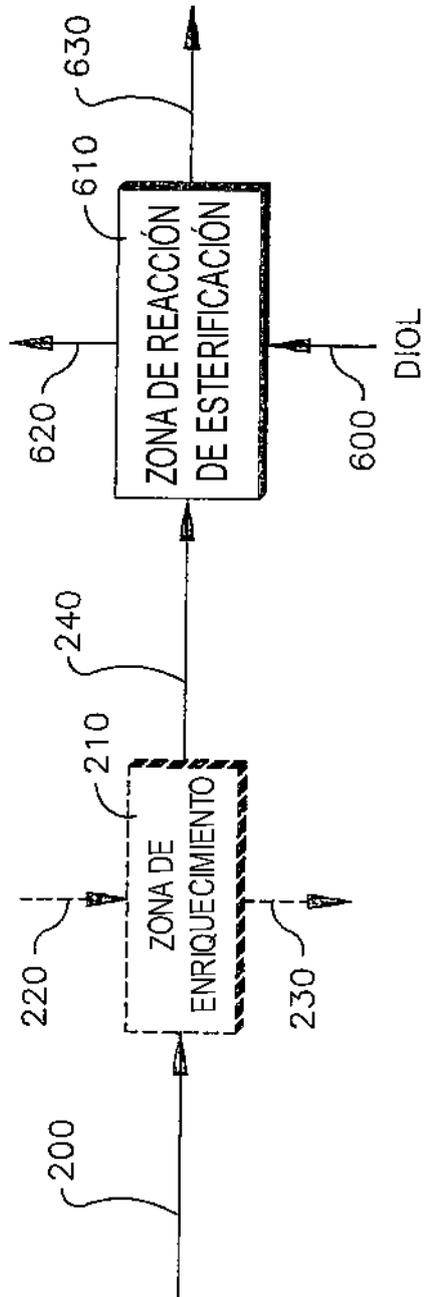


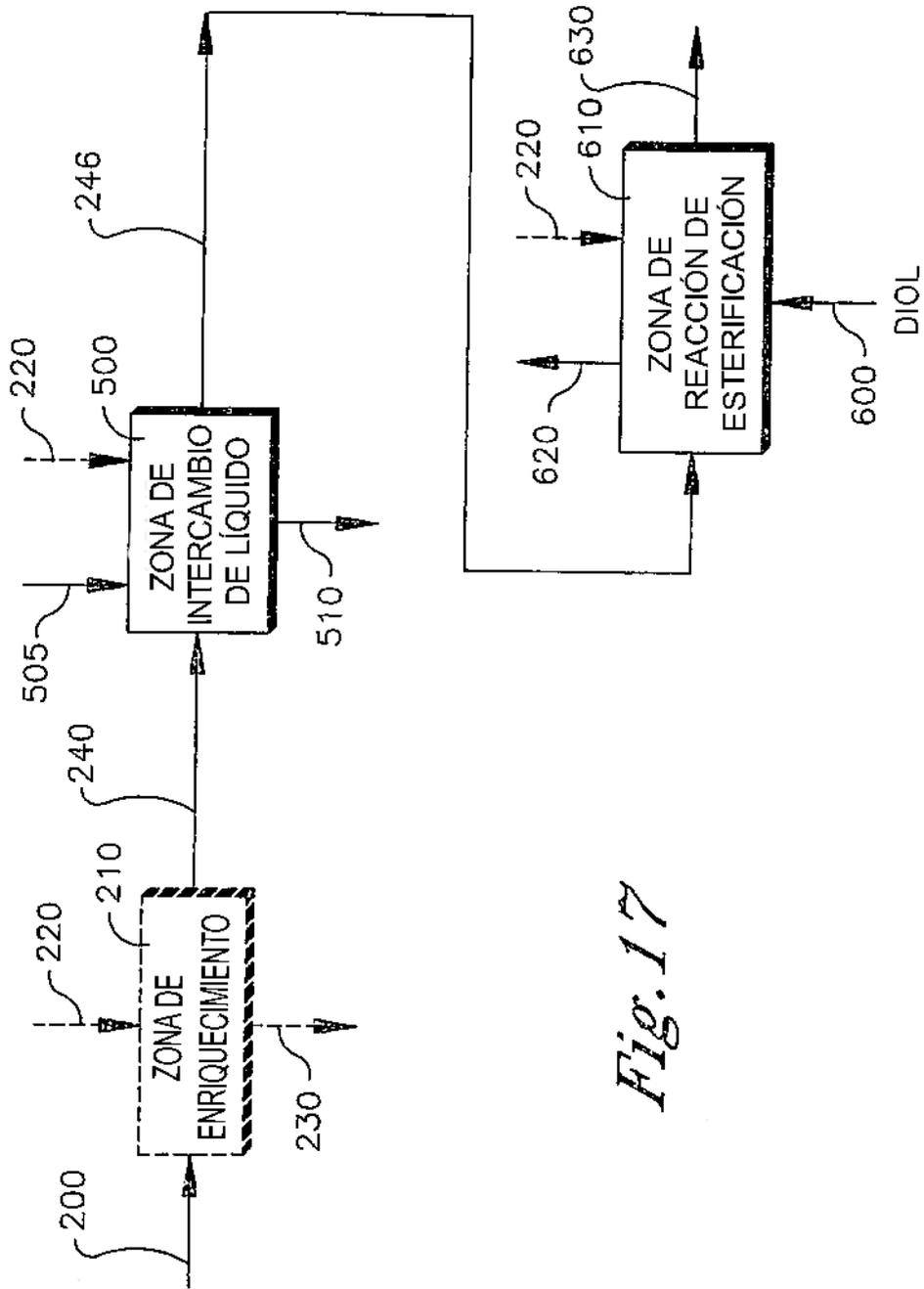
Fig. 14

*Fig. 15*

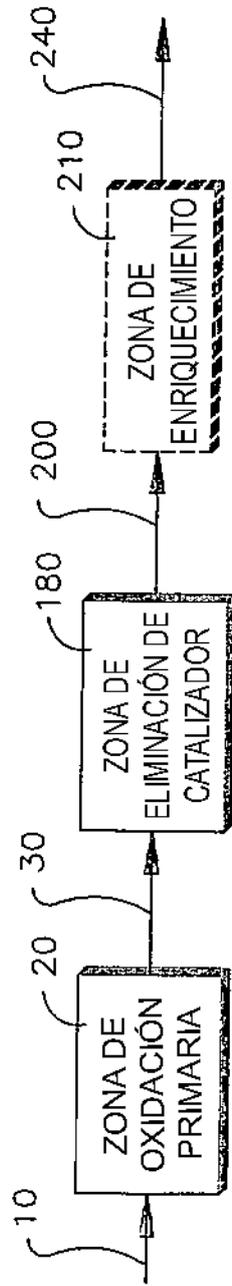




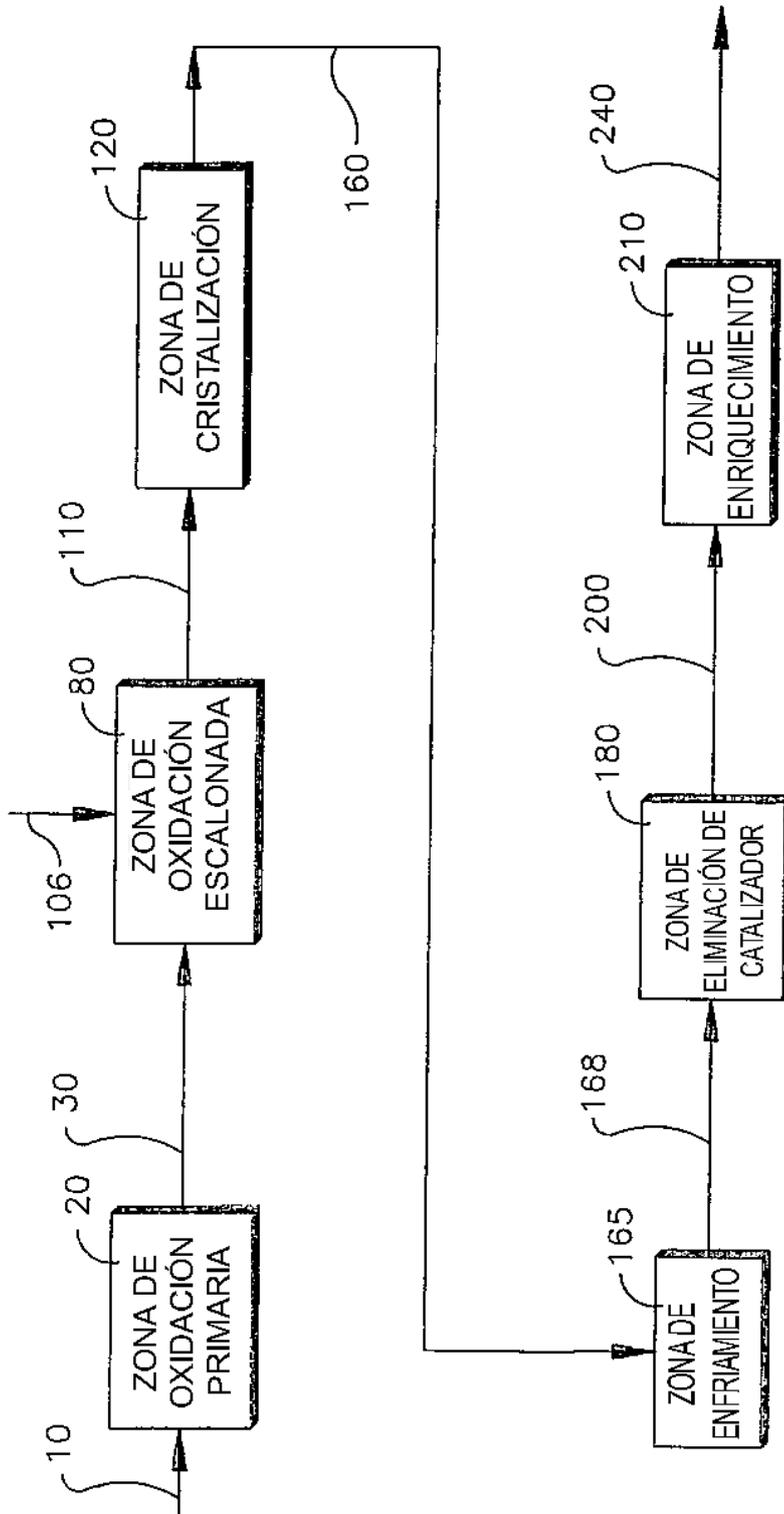
*Fig. 16*



*Fig. 17*



*Fig. 18*



*Fig. 19*

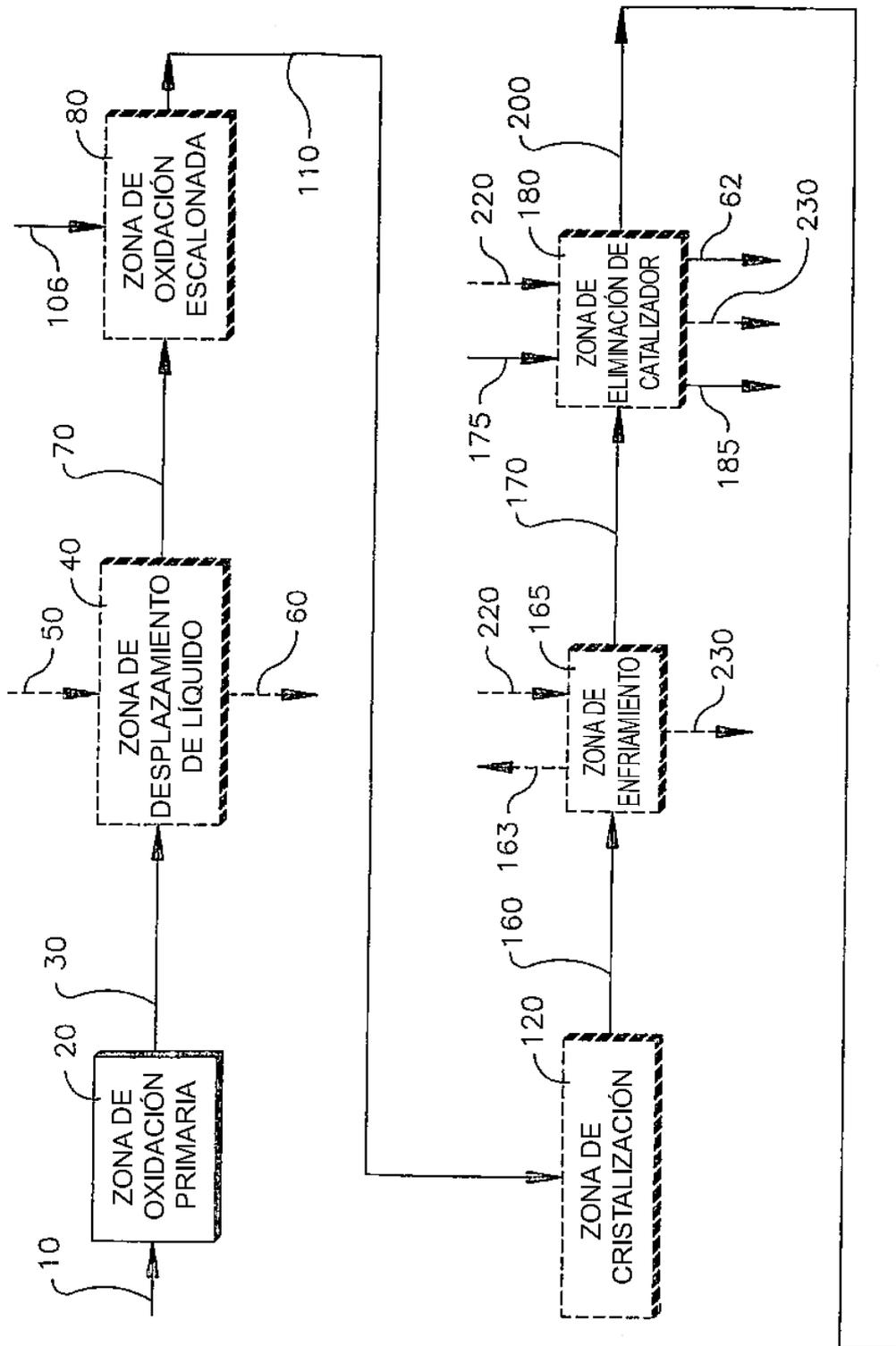
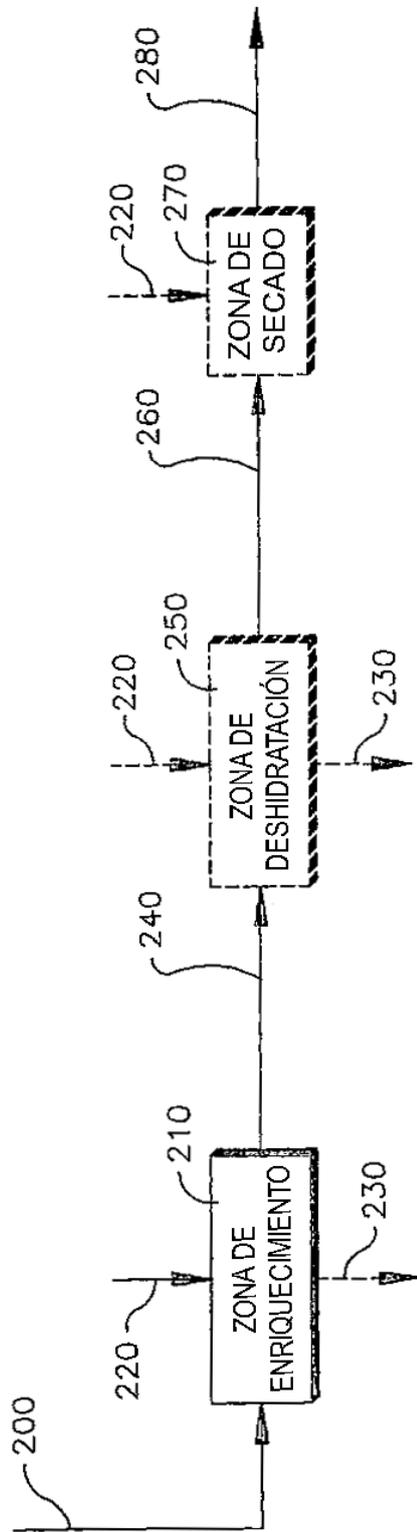


Fig. 20A



*Fig. 20 B*