

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 407**

51 Int. Cl.:

C07C 51/42	(2006.01)
C07C 51/44	(2006.01)
C07C 51/48	(2006.01)
C07C 51/265	(2006.01)
C07C 51/47	(2006.01)
C07C 51/487	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2007 PCT/US2007/005129**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2007 WO07103067**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07751861 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017 EP 1989166**

54 Título: **Procedimiento de purga de subproducto de oxidación versátil**

30 Prioridad:

01.03.2006 US 778139 P 01.03.2006 US 777905 P
 01.03.2006 US 778117 P 01.03.2006 US 777907 P
 01.03.2006 US 778123 P 01.03.2006 US 777922 P
 01.03.2006 US 777829 P 01.03.2006 US 777903 P
 01.03.2006 US 778120 P 19.01.2007 US 655395

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.11.2017

73 Titular/es:

GRUPO PETROTEMEX, S.A. DE C.V. (100.0%)
200 SOUTH WILCOX DRIVE
KINGSPORT TN 37660, MX

72 Inventor/es:

GIBSON, PHILIP, EDWARD y
PARKER, KENNY, RANDOLPH

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 640 407 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de purga de subproducto de oxidación versátil

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un procedimiento de purga para su uso en la producción de un ácido carboxílico. Más específicamente, la presente invención se refiere al uso de un procedimiento de purga para la separación y encaminamiento de diversos subproductos de oxidación formados en un procedimiento de producción de ácido tereftálico, de acuerdo con la reivindicación 1.

2. Descripción de la técnica anterior

En procedimientos convencionales de producción de ácido tereftálico (TPA), el para-xileno se somete a oxidación. En dichos procedimientos, los subproductos de oxidación son producidos junto con la formación de TPA. Normalmente, dichos subproductos de oxidación incluyen los productos intermedios de oxidación y los productos de las reacciones secundarias formados en la oxidación de para-xileno, así como cualquier impureza que proceda de los materiales de partida. Algunos de estos subproductos son perjudiciales para el uso de TPA en diversos procedimientos de producción, por ejemplo para la producción de tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de dimetilo (DMT) o ciclohexano-dimetanol (CHDM). En consecuencia, al menos una parte de estos subproductos de oxidación perjudiciales suele eliminarse del procedimiento de producción de TPA con el fin de producir un producto de TPA útil comercialmente. Por otra parte, algunos subproductos de oxidación no son perjudiciales para estos procedimientos de producción. De hecho, algunos subproductos de oxidación, como los compuestos bifuncionales, son en realidad útiles en un procedimiento de producción de PET.

El documento US-2.964.559 se refiere ácidos carboxílicos aromáticos y más en particular se refiere a la recuperación y reciclado mejorados de los catalizadores de oxidación empleados en la oxidación en fase líquida con oxígeno molecular de compuestos aromáticos sustituidos alifáticos a ácidos carboxílicos aromáticos.

El documento US-5.955.394 se refiere a un procedimiento para la eliminación y recuperación del catalizador de oxidación usado en la fabricación de ácidos carboxílicos aromáticos, en particular eliminando selectivamente el catalizador de oxidación y separando las impurezas no deseadas de determinadas corrientes del procedimiento de transporte de ácidos carboxílicos aromáticos mediante intercambio iónico. El procedimiento se dirige también a purificar el catalizador recuperado de manera que pueda devolverse al procedimiento de oxidación.

El documento WO-97/30.963 se refiere a aguas madres, obtenidas de un procedimiento de separación primario de sólidos-líquidos para separar cristales de ácidos carboxílicos aromáticos de una suspensión de los mismos en las aguas madres, que se dividen en una fracción de reciclado y una fracción de purga. La fracción de reciclado se devuelve a un reactor, en el que el ácido carboxílico aromático se forma mediante oxidación en fase líquida de un precursor del mismo. El procedimiento general se contempla como la reducción de la carga en el evaporador y la facilitación de la recuperación de mayores cantidades del disolvente junto con la recuperación de polvos finos de ácido carboxílico aromático.

El documento US-4.939.297 se refiere a la eliminación de impurezas y la recuperación de un catalizador de metal pesado de las aguas madres producidas en la síntesis de ácido tereftálico. Más en particular, el procedimiento implica añadir agua a aguas madres concentradas para solubilizar el catalizador de metal pesado y después someter la mezcla acuosa así formada a una extracción a contracorriente para eliminar las impurezas orgánicas.

El documento 4.356.319 se refiere a un procedimiento de recuperación del catalizador en forma activa a partir de las aguas madres acéticas de la síntesis de ácido tereftálico. Las aguas madres se concentran y después se enfrían por debajo de 60°C, y el sólido que precipita es recogido y reciclado para su reutilización en la síntesis.

En la técnica se sabe emplear un procedimiento de purga para eliminar subproductos de oxidación a partir de procedimientos de producción de TPA, con lo que se hace el producto de TPA adecuado para su uso en los procedimientos de producción mencionados anteriormente. Un procedimiento de purga implica normalmente la separación de una parte de las aguas madres, generadas a partir de la separación de líquido de la corriente del producto, para formar una corriente de alimentación de purga. La corriente de alimentación de purga constituye en general un valor en el intervalo del 5 al 40% de las aguas madres totales, pero puede ser de hasta el 100% de las

aguas madres. En un procedimiento de purga típico convencional, la corriente de alimentación de purga contiene ácido acético, catalizador, agua, subproductos de oxidación y cantidades menores de ácido tereftálico. La corriente de alimentación de purga en los procedimientos convencionales suele resolverse en una corriente rica en catalizador y una corriente rica en subproducto de oxidación. La corriente rica en catalizador normalmente se recicla en el oxidante, mientras que la corriente rica en subproducto de oxidación suele dirigirse fuera del procedimiento de producción de TPA para tratamiento de residuos o destrucción. En dicho procedimiento convencional, la corriente rica en subproducto de oxidación contiene todos los tipos diferentes de subproductos generados en la etapa de oxidación. Así, los procedimientos de purga convencionales expulsan del procedimiento de producción de TPA tanto los subproductos de oxidación perjudiciales como los no perjudiciales.

En consecuencia, existe la necesidad de un procedimiento de purga que pueda diferenciar los subproductos de oxidación perjudiciales de los subproductos de oxidación no perjudiciales y/o beneficiosos. Dicha diferenciación permite al operador hacer que parte o la totalidad de los subproductos de oxidación no perjudiciales y/o beneficiosos salga del procedimiento de producción de TPA junto con el producto de TPA con el fin de aumentar el rendimiento de producto y reducir los costes asociados con el tratamiento de residuos.

RESUMEN DE LA INVENCION

Una realización de la presente invención se refiere a un procedimiento para tratar una corriente de alimentación de purga que comprende subproductos de oxidación y uno o más componentes de catalizador, donde los subproductos de oxidación incluyen subproductos de ácido benzoico (BA) y no de BA. El procedimiento de esta realización comprende: (a) separación de al menos una parte de la corriente de alimentación de purga en una corriente rica en subproducto no de BA y una corriente rica en catalizador y BA; y (b) separación de al menos una parte de la corriente rica en catalizador y BA en una corriente rica en catalizador y una corriente rica en BA, de acuerdo además con la reivindicación 1.

Otra realización se refiere a un procedimiento para tratar una corriente de alimentación de purga que comprende impurezas y uno o más componentes de catalizador, donde las impurezas comprenden impurezas monofuncionales e impurezas no monofuncionales. El procedimiento de esta realización comprende: (a) separación de la corriente de alimentación de purga en una corriente con agotamiento de impurezas monofuncionales y aguas madres ricas en catalizador e impurezas monofuncionales; y (b) separación de las aguas madres ricas en catalizador e impurezas monofuncionales en una corriente rica en catalizador y una corriente rica en impurezas monofuncionales.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

A continuación se describe en detalle una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

la FIG. 1 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra un sistema para la producción y purificación de ácido carboxílico construido de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración donde la suspensión en bruto del reactor de oxidación se somete a purificación, la suspensión purificada resultante se somete a aislamiento del producto y una parte de las aguas madres de la zona de aislamiento del producto se emplea como alimentación para un sistema de tratamiento de purga;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra una visión general de un sistema de tratamiento de purga construido de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración donde la corriente de alimentación de purga se somete a eliminación de producto de no ácido benzoico (no BA) y las aguas madres resultantes ricas en catalizador y ácido benzoico (BA) se someten a eliminación de BA;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra en detalle un sistema de tratamiento de purga construido de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración donde la corriente de alimentación de purga se somete a concentración, la corriente de purga concentrada resultante se somete a separación de sólidos/líquidos, las aguas madres ricas en catalizador y BA resultantes se someten a concentración, y las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas resultantes se somete a separación de BA/catalizador;

la FIG. 4 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra en detalle un sistema de tratamiento de purga construido de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración donde la corriente de alimentación de purga se somete a concentración, la corriente de purga concentrada resultante se someten a separación de sólidos/líquidos, las aguas madres ricas en catalizador y BA resultantes se someten a eliminación del catalizador y la corriente rica en BA y disolvente resultante se somete a separación de BA/disolvente;

la FIG. 5 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra una visión general de un sistema de tratamiento de purga construido de acuerdo con una realización, que ilustra en particular una configuración donde la corriente de alimentación de purga se somete a eliminación de BA y la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA resultante se somete a eliminación del subproducto no de BA; y

la FIG. 6 es un diagrama de flujo de procedimiento que ilustra en detalle un sistema de tratamiento de purga construido de acuerdo con una realización, que ilustra en particular una configuración donde la corriente de alimentación de purga se somete a concentración, la corriente de purga concentrada resultante se somete a separación de BA, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA resultante se vuelve a poner en suspensión, y la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión se somete a separación de sólidos/líquidos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15

La FIG. 1 ilustra una realización de la presente invención donde el ácido carboxílico producido en un reactor de oxidación y purificado en un reactor de purificación se somete a aislamiento del producto/eliminación del catalizador. Una parte de las aguas madres resultantes de la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador es tratada en una zona de tratamiento de purga y se resuelve en una corriente rica en catalizador, una corriente rica en ácido benzoico (BA) y una corriente rica en subproducto no de BA. A continuación se describen en detalle varias realizaciones de la zona de purga con referencia a las FIG. 2-6.

20

En la realización ilustrada en la FIG. 1 puede introducirse una corriente de alimentación predominantemente en fase líquida que contiene un compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno), un disolvente (por ejemplo, ácido acético y/o agua) y un sistema de catalizador (por ejemplo, cobalto, manganeso y/o bromo) en la zona de oxidación (10). También puede introducirse una corriente de oxidante predominantemente en fase gaseosa que contiene oxígeno molecular en la zona de oxidación (10). Las corrientes de alimentación en fase líquida y gaseosa forman un medio de reacción de fases múltiples en la zona de oxidación (10). El compuesto oxidable puede someterse a oxidación parcial en una fase líquida del medio de reacción contenido en la zona de oxidación (10).

30

En una realización de la presente invención, la zona de oxidación (10) puede comprender un reactor agitado. La agitación del medio de reacción en la zona de oxidación (10) puede proporcionarse por cualquier medio conocido en la técnica. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "agitación" denotará el trabajo disipado en el medio de reacción que provoca flujo de líquidos y/o mezclado. En una realización, la zona de oxidación (10) puede ser un reactor agitado mecánicamente provisto de medios para agitar mecánicamente el medio de reacción. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "agitación mecánica" denotará la agitación del medio de reacción causada por el movimiento físico de uno o varios elementos rígidos o flexibles contra o en el medio de reacción. Por ejemplo, la agitación mecánica puede proporcionarse por rotación, oscilación y/o vibración de elementos internos de agitación, paletas, vibradores o diafragmas acústicos situados en el medio de reacción. En otra realización de la presente invención, la zona de oxidación (10) puede comprender un reactor de columna de burbujas. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "reactor de columna de burbujas" denotará un reactor para facilitar las reacciones químicas en un medio de reacción de fases múltiples, donde la agitación del medio de reacción se proporciona principalmente por el movimiento ascendente de burbujas de gas a través del medio de reacción. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "mayoría", "principalmente" y "predominantemente" significarán más del 50%.

45

El compuesto oxidable presente en la corriente de alimentación de fase líquida introducida en la zona de oxidación (10) puede comprender al menos un grupo hidrocarbilo. Además, el compuesto oxidable puede comprender un compuesto aromático. En una realización, el compuesto oxidable puede comprender un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo adjunto o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido adjunto o al menos un heteroátomo adjunto o al menos una función ácido carboxílico (-COOH) adjunta. En otra realización, el compuesto oxidable puede comprender un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo adjunto o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido adjunto con cada grupo adjunto comprendiendo de 1 a 5 átomos de carbono. En otra realización más, el compuesto oxidable puede ser un compuesto aromático que tiene exactamente dos grupos adjuntos con cada grupo adjunto comprendiendo exactamente un átomo de carbono y consistente en grupos metilo y/o grupos metilo sustituidos y/o como máximo un grupo de ácido carboxílico. Entre los ejemplos adecuados del compuesto oxidable se incluyen, pero no se limitan a, para-xileno, meta-xileno, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, ácido paratoluico, ácido metatoluico y/o acetaldehído. En una realización de la presente invención, el compuesto oxidable comprende para-xileno.

60

- Un "grupo hidrocarbilo", tal como se define en la presente memoria descriptiva, es al menos un átomo de carbono que está unido únicamente a átomos de hidrógeno y/o a otros átomos de carbono. Un "grupo hidrocarbilo sustituido", tal como se define en la presente memoria descriptiva, es al menos un átomo de carbono unido a al menos un heteroátomo y a al menos un átomo de hidrógeno. "Heteroátomos", tal como se define en la presente memoria descriptiva, son todos los átomos distintos de átomos de carbono y de hidrógeno. "Compuestos aromáticos", tal como se define en la presente memoria descriptiva, comprenden un anillo aromático y pueden comprender al menos 6 átomos de carbono y pueden comprender también sólo átomos de carbono como parte del anillo. Entre los ejemplos adecuados de dichos anillos aromáticos se incluyen, pero no se limitan a, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos fusionados con base de carbono.
- 10 La cantidad de compuesto oxidable presente en la corriente de alimentación de fase líquida introducida en la zona de oxidación (10) puede estar en el intervalo de aproximadamente el 4 a aproximadamente el 20% en peso, o en el intervalo del 6 al 15% en peso.
- 15 El disolvente presente en la corriente de alimentación de fase líquida introducido en el reactor de oxidación primario (10) puede comprender un componente ácido y un componente de agua. El disolvente puede estar presente en la corriente de alimentación de fase líquida a una concentración en el intervalo de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 98% en peso, en el intervalo de aproximadamente el 80 a aproximadamente el 96% en peso o en el intervalo del 85 al 94% en peso. El componente ácido del disolvente puede ser un ácido monocarboxílico de bajo peso molecular orgánico que tiene de 1 a 6 átomos de carbono, o 2 átomos de carbono. En una realización, el componente ácido del disolvente puede comprender ácido acético. El componente ácido puede suponer al menos aproximadamente el 75% en peso del disolvente, al menos aproximadamente el 80% en peso del disolvente o en el intervalo del 85 al 98% en peso del disolvente, siendo el resto agua.
- 20
- 25 Tal como se menciona anteriormente, la corriente de alimentación de fase líquida introducida en la zona de oxidación (10) puede incluir también un sistema de catalizador. El sistema de catalizador puede ser un sistema de catalizador en fase líquida homogéneo capaz de promover al menos la oxidación parcial del compuesto oxidable. Además, el sistema de catalizador puede comprender al menos un metal de transición multivalente. En una realización, el sistema de catalizador puede comprender cobalto, bromo y/o manganeso.
- 30 Cuando en el sistema de catalizador está presente cobalto, la corriente de alimentación de fase líquida puede comprender cobalto en una cantidad tal que la concentración de cobalto en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo de aproximadamente 300 a aproximadamente el 6.000 partes por millón en peso (ppmp), en el intervalo de aproximadamente 700 a aproximadamente el 4.200 ppmp o en el intervalo de 1.200 a 3.000 ppmp.
- 35 Cuando en el sistema de catalizador está presente bromo, la corriente de alimentación de fase líquida puede comprender bromo en una cantidad tal que la concentración de bromo en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo de aproximadamente 300 a aproximadamente el 5.000 ppmp, en el intervalo de aproximadamente 600 a aproximadamente el 4.000 ppmp o en el intervalo de 900 a 3.000 ppmp. Cuando en el sistema de catalizador está presente manganeso, la corriente de alimentación en fase líquida puede comprender manganeso en una cantidad tal que la concentración de manganeso en la fase líquida del medio de reacción se mantenga en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 1.000 ppmp, en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 500 ppmp o en el intervalo de 50 a 200 ppmp.
- 40 En una realización de la presente invención, en el sistema de catalizador pueden estar presentes cobalto y bromo.
- 45 La proporción en peso entre cobalto y bromo (Co:Br) en el sistema de catalizador puede estar en el intervalo de aproximadamente 0.25:1 a aproximadamente 4:1, en el intervalo de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 3:1 o en el intervalo de 0,75:1 a 2:1. En otra realización, en el sistema de catalizador pueden estar presentes cobalto y manganeso. La proporción en peso entre cobalto y manganeso (Co:Mn) en el sistema de catalizador puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,3:1 a aproximadamente 40:1, en el intervalo de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 30:1 o en el intervalo de 10:1 a 25:1.
- 50 Durante la oxidación, el compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) puede introducirse de forma continua en la zona de oxidación (10) a una velocidad de al menos aproximadamente 5.000 kilogramos por hora, a una velocidad en el intervalo de aproximadamente 10.000 a aproximadamente 80.000 kilogramos por hora, o en el intervalo de 20.000 a 50.000 kilogramos por hora. Durante la oxidación, la proporción entre la velocidad de flujo de masa del disolvente y la velocidad de flujo de masa del compuesto oxidable que entra en la zona de oxidación (10) puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente 2:1 a aproximadamente 50:1, en el intervalo de aproximadamente 5:1 a aproximadamente 40:1 o en el intervalo de 7,5:1 a 25:1.
- 55
- 60 La corriente de oxidante predominantemente en fase gaseosa introducida en la zona de oxidación (10) puede estar

- comprendida en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40% en moles de oxígeno molecular, en el intervalo de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 30% en moles de oxígeno molecular o en el intervalo del 18 al 24% en moles de oxígeno molecular. El resto de equilibrio de la corriente de oxidante puede estar formado principalmente por un gas o gases, tales como nitrógeno, que son inertes a la oxidación. En una realización, 5 la corriente de oxidante consiste esencialmente en oxígeno y nitrógeno molecular. En otra realización, la corriente de oxidante puede ser aire seco que comprende aproximadamente el 21% en moles de oxígeno molecular y aproximadamente del 78 a aproximadamente el 81% en moles de nitrógeno. En una realización alternativa de la presente invención, la corriente de oxidante puede comprender sustancialmente oxígeno puro.
- 10 Durante la oxidación en fase líquida en la zona de oxidación (10), la corriente de oxidante puede introducirse en la zona de oxidación (10) en una cantidad que proporciona oxígeno molecular algo superior a la demanda estequiométrica de oxígeno. Así, la proporción entre la velocidad de flujo de masa de la corriente de oxidante (por ejemplo, aire) y la velocidad de flujo de masa del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) que entra en la zona de oxidación (10) puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 20:1, en el 15 intervalo de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 10:1 o en el intervalo de 2:1 a 6:1.

- La reacción de oxidación en fase líquida realizada en la zona de oxidación (10) puede ser una reacción de precipitación que genera sólidos. En una realización, la oxidación en fase líquida realizada en la zona de oxidación (10) puede hacer que al menos aproximadamente el 10% en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) 20 introducido en la zona de oxidación (10) forme sólidos (por ejemplo, partículas de ácido tereftálico (CTA) en crudo) en el medio de reacción. En otra realización, la oxidación en fase líquida realizada en la zona de oxidación (10) puede hacer que al menos aproximadamente el 50% en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) introducido en la zona de oxidación (10) forme sólidos (por ejemplo, partículas de CTA) en el medio de reacción. En otra realización más, la oxidación en fase líquida realizada en la zona de oxidación (10) puede hacer que al menos 25 aproximadamente el 90% en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) introducido en la zona de oxidación (10) forme sólidos (por ejemplo, partículas de CTA) en el medio de reacción. En una realización, el contenido en sólidos del medio de reacción puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40% en peso, en el intervalo de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 35% en peso o en el intervalo del 15 al 30% en peso. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "contenido en 30 sólidos" denotará el % en peso de sólidos en una mezcla de múltiples fases.

- Durante la oxidación en la zona de oxidación (10), el medio de reacción de fases múltiples puede mantenerse a una temperatura elevada en el intervalo de aproximadamente 125 a aproximadamente 200°C, en el intervalo de aproximadamente 150 a aproximadamente 180°C o en el intervalo de 155 a 165°C. La presión general en la zona de 35 oxidación (10) puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 20 bar gauge (barg), en el intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 12 barg o en el intervalo de 4 a 8 barg.

- En la realización de la FIG. 1, puede extraerse una suspensión en bruto de una salida de la zona de oxidación (10) por medio de la línea (12). La fase sólida de la suspensión en bruto en la línea (12) puede estar formada 40 principalmente por partículas sólidas de CTA. La fase líquida de la suspensión en bruto en la línea (12) puede ser aguas madres líquidas que comprenden al menos una parte del disolvente, uno o más componentes de catalizador y cantidades menores de ácido tereftálico (TPA) disuelto. El contenido en sólidos de la suspensión en bruto en la línea (12) puede ser el mismo que el contenido en sólidos del medio de reacción en la zona de oxidación (10), descrita anteriormente.

- 45 En una realización de la presente invención, la suspensión en bruto en la línea (12) puede comprender impurezas. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "impurezas" se define como cualquier sustancia distinta de TPA, disolvente, catalizador y agua. Dichas impurezas pueden incluir subproductos de oxidación formados durante la al menos oxidación parcial del compuesto oxidable mencionado anteriormente (por ejemplo, 50 para-xileno) que incluye, de acuerdo con la reivindicación 1, ácido benzoico (BA), ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido paratoluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldehído (4-CBA), monocarboxifluorenas, monocarboxifluorenos y/o dicarboxifluorenas.

- En una realización de la presente invención, las impurezas en la suspensión en bruto en la línea (12) pueden 55 clasificarse de acuerdo con su funcionalidad en un procedimiento de polimerización de poliéster, tal como, por ejemplo, en la producción de tereftalato de polietileno (PET). Algunas impurezas pueden ser monofuncionales mientras que otras pueden ser no monofuncionales en un procedimiento para producir un poliéster (por ejemplo, PET). Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, una impureza que es "mono-funcional" se define como la que tiene sólo una fracción reactiva en un procedimiento para producir un poliéster (por ejemplo, PET). 60 Normalmente, dichas fracciones reactivas pueden incluir grupos carboxilo y/o hidroxilo. Las impurezas

monofuncionales incluyen, pero no se limitan a, BA, ácido bromobenzoico, ácido bromoacético, 4-CBA, p-TAc, monocarboxifluorenonas y/o monocarboxifluorenos. Las impurezas no monofuncionales pueden comprender cualquier impureza que tenga menos o más de una fracción reactiva en un procedimiento para producir un poliéster (por ejemplo, PET). Las impurezas no monofuncionales incluyen, pero no se limitan a, ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona y dicarboxifluorenonas.

Después de la eliminación de la zona de oxidación (10), la suspensión en bruto puede introducirse opcionalmente en la zona de purificación (14) por medio de la línea (12). En una realización, la suspensión en bruto puede tratarse en la zona de purificación (14) de manera que la concentración de al menos una de las impurezas mencionadas anteriormente en la suspensión en bruto se reduce, produciendo así una suspensión purificada. Dicha reducción en la concentración de impurezas en la TPA puede conseguirse mediante digestión oxidativa, hidrogenación y/o disolución/recristalización.

En una realización de la presente invención, la suspensión en bruto suministrada a la zona de purificación (14) puede tener un contenido en 4-CBA de al menos aproximadamente 100 partes por millón basado en el peso de los sólidos en la suspensión en bruto (ppmp_{sb}), en el intervalo de aproximadamente 200 a aproximadamente 10.000 ppmp_{sb} o en el intervalo de 800 a 5.000 ppmp_{sb}. La suspensión en bruto suministrada a la zona de purificación (14) puede tener un contenido en p-TAc de al menos aproximadamente 250 ppmp_{sb}, en el intervalo de aproximadamente 300 a aproximadamente 5.000 ppmp_{sb} o en el intervalo de 400 a 1.500 ppmp_{sb}. La suspensión purificada que sale de la zona de purificación (14) puede tener un contenido en 4-CBA de al menos aproximadamente el 150 partes por millón basándose en el peso de los sólidos en la suspensión purificada (ppmp_{sp}), menos de aproximadamente 100 ppmp_{sp} o menos de 50 ppmp_{sp}. La suspensión purificada que sale de la zona de purificación (14) puede tener un contenido en p-TAc de menos de aproximadamente 300 ppmp_{sp}, menos de aproximadamente 200 ppmp_{sp} o menos de 150 ppmp_{sp}. En una realización, el tratamiento de la suspensión en bruto en la zona de purificación (14) puede hacer que la suspensión purificada que sale de la zona de purificación (14) tenga un contenido en 4-CBA y/o p-TAc que sea al menos aproximadamente el 50% menos del contenido en 4-CBA y/o p-TAc de la suspensión en bruto suministrada a la zona de purificación (14), al menos aproximadamente el 85% menos o al menos el 95% menos. A modo de ilustración, si el contenido en 4-CBA de la suspensión en bruto suministrada a la zona de purificación (14) es de 200 ppmp_{sb} y el contenido en 4-CBA de la suspensión purificada que sale de la zona de purificación (14) es de 100 ppmp_{sp}, entonces el contenido en 4-CBA de la suspensión purificada es el 50% menos del contenido en 4-CBA de la suspensión en bruto.

En una realización de la presente invención, la suspensión en bruto puede someterse a purificación por digestión oxidativa en la zona de purificación (14). Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "digestión oxidativa" denota una etapa o etapas de procedimiento donde una alimentación que comprende partículas sólidas se somete a oxidación en condiciones suficientes para permitir la oxidación de al menos una parte de las impurezas atrapadas originalmente en las partículas sólidas. La zona de purificación (14) puede comprender uno o más reactores o zonas. En una realización, la zona de purificación (14) puede comprender uno o más reactores agitados mecánicamente. Puede introducirse una corriente oxidante secundaria, que puede tener la misma composición que la corriente de oxidante en fase gaseosa suministrada a la zona de oxidación (10), en la zona de purificación (14), para proporcionar el oxígeno molecular necesario para la digestión oxidativa. En caso necesario puede añadirse un catalizador de oxidación adicional. En una realización alternativa de la presente invención, puede introducirse una corriente que comprende hidrógeno en la zona de purificación (14) para hidrogenación al menos parcial de la suspensión en bruto.

Cuando se emplea digestión oxidativa en la zona de purificación (14), la temperatura a la que se efectúa la digestión oxidativa puede ser al menos aproximadamente 10°C mayor que la temperatura de oxidación en la zona de oxidación (10), en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 80°C mayor, o en el intervalo de 30 a 50°C mayor. El calor adicional necesario para el funcionamiento de la zona de purificación (14) puede proporcionarse suministrando un disolvente vaporizado a la zona de purificación (14) permitiendo que el disolvente vaporizado se condense en ella. La temperatura de digestión oxidativa en la zona de purificación (14) puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente 180 a aproximadamente 240°C, en el intervalo de aproximadamente 190 a aproximadamente 220°C o en el intervalo de 200 a 210°C. La presión de digestión oxidativa en la zona de purificación (14) puede mantenerse en el intervalo de aproximadamente 100 a aproximadamente 350 libras por pulgada al cuadrado gauge (psig), en el intervalo de aproximadamente 175 a aproximadamente el 275 psig o en el intervalo de 185 a 225 psig.

En una realización de la presente invención, la zona de purificación (14) puede incluir dos reactores/zonas de digestión, un digestor inicial y un digestor final. Cuando la zona de purificación (14) incluye un digestor inicial y un digestor final, el digestor final puede accionarse a una temperatura y una presión inferiores al digestor inicial. En una

realización, la temperatura operativa del digestor final puede ser al menos aproximadamente 2°C inferior a la temperatura operativa del digestor inicial, o estar en el intervalo de aproximadamente 5 a aproximadamente 15°C menor que la temperatura operativa del digestor inicial. En una realización, la presión operativa del digestor final puede ser al menos aproximadamente 5 psig menor que la presión operativa del digestor inicial o estar en el intervalo de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 psig menor que la presión operativa del digestor inicial. La temperatura operativa del digestor inicial puede estar en el intervalo de aproximadamente 195 a aproximadamente 225°C, en el intervalo de 205 a 215°C o aproximadamente 210°C. La presión operativa del digestor inicial puede estar en el intervalo de aproximadamente 215 a aproximadamente 235 psig, o aproximadamente 225 psig. La temperatura operativa del digestor final puede estar en el intervalo de aproximadamente 190 a aproximadamente 220°C, en el intervalo de 200 a 210°C o aproximadamente 205°C. La presión operativa del digestor final puede estar en el intervalo de aproximadamente 190 a 210 psig o aproximadamente 200 psig.

En una realización de la presente invención, la zona de purificación (14) puede comprender zonas de cambio de disolvente primera y segunda opcionales. Las zonas de cambio de disolvente primera y segunda opcionales pueden funcionar para sustituir al menos una parte del disolvente existente en una suspensión por un disolvente de sustitución. El equipo adecuado para esta sustitución incluye, pero no se limita a, una centrífuga de decantador seguida por una resuspensión con disolvente de sustitución, una centrífuga de pila de discos, un cristizador frontal en avance o centrífugas de decantadores múltiples con lavado a contracorriente opcional. El disolvente de oxidación de sustitución puede tener sustancialmente la misma composición que el disolvente introducido en la zona de oxidación (10), tal como se describe anteriormente.

En una realización, la suspensión en bruto suministrada a la zona de purificación (14) puede tratarse en la primera zona de cambio de disolvente opcional antes de la purificación de la suspensión en bruto por la digestión oxidativa mencionada anteriormente. En otra realización, puede tratarse una suspensión purificada resultante de la digestión oxidativa de la suspensión en bruto en la segunda zona de cambio de disolvente opcional.

Opcionalmente, al menos una parte del disolvente de oxidación desplazado de las zonas de cambio de disolvente primera y/o segunda opcionales puede descargarse de la zona de purificación (14) por medio de la línea (38). Al menos una parte del disolvente de oxidación desplazado en la línea (38) puede dirigirse a la zona de eliminación de sólidos (32) por medio de la línea (40), la zona de tratamiento de purga (100) por medio de la línea (38a) y/o la zona de oxidación (10) por medio de la línea (38b).

En otra realización de la presente invención, la zona de purificación (14) puede comprender una zona de cristalización opcional y/o una zona de enfriamiento opcional. En la zona de cristalización opcional puede tratarse una suspensión purificada resultante de la digestión oxidativa mencionada anteriormente de la suspensión en bruto para incrementar al menos parcialmente la distribución de tamaño de partículas de la suspensión purificada. La zona de cristalización opcional puede comprender cualquier equipo conocido en la técnica que puede funcionar para aumentar la distribución de tamaño de partículas de la suspensión purificada. Cuando se emplea una zona de enfriamiento opcional, la suspensión purificada puede enfriarse en la misma a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 195°C. Cuando se emplea una zona de cristalización y una zona de enfriamiento, la suspensión purificada puede tratarse primero en la zona de cristalización y después en la zona de enfriamiento.

En referencia de nuevo a la FIG. 1, una suspensión purificada puede retirarse de la salida de la zona de purificación (14) por medio de la línea (16). La fase sólida de la suspensión purificada puede estar formada principalmente por partículas de ácido tereftálico (PTA) purificado, mientras que la fase líquida puede estar formada por aguas madres. El contenido en sólidos de la suspensión purificada en la línea (16) puede estar en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 50% en peso, en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40% en peso o en el intervalo del 20 al 35% en peso. La suspensión purificada en la línea (16) puede introducirse en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) para las recuperación al menos parcial de las partículas de PTA sólidas.

Opcionalmente, al menos una parte de la suspensión en bruto en la línea (12) puede introducirse en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) por medio de la línea (12a). Tal como se menciona anteriormente, la fase sólida de la suspensión en bruto puede estar formada principalmente por partículas de CTA, mientras que la fase líquida puede estar formada por aguas madres. El contenido en sólidos de la suspensión en bruto en la línea (12a) puede estar en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 50% en peso, en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40% en peso o en el intervalo del 20 al 35% en peso. La suspensión en bruto en la línea (12a) puede introducirse en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) para la recuperación de las partículas de CTA sólidas.

La zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) puede separar la suspensión en bruto y/o la suspensión purificada en aguas madres predominantemente en fase líquida y una torta húmeda. La zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) puede comprender cualquier procedimiento de separación de sólidos/líquidos conocido en la técnica que sea capaz de generar una torta húmeda y una corriente de aguas madres. Además, puede ser conveniente que la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) tenga la capacidad de lavar la torta húmeda. El equipo adecuado para su uso en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) incluye, pero no se limita a, un filtro de tambor de presión, un filtro de tambor al vacío, un filtro de correa al vacío, centrifugas para sólidos múltiples con lavado a contracorriente opcional o una centrifuga perforada.

En una realización de la presente invención, puede introducirse una corriente de lavado en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) para lavar al menos una parte de la torta húmeda generada en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18), produciendo así una torta húmeda lavada. En una realización, la corriente de lavado puede comprender ácido acético y/o agua. Opcionalmente, después del lavado de la torta húmeda, las aguas de lavado usadas pueden retirarse de la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18), y al menos una parte de las aguas de lavado pueden dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10).

La torta húmeda mencionada anteriormente generada en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) puede descargarse por medio de la línea (20). En una realización de la presente invención, la torta húmeda generada en la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) puede comprender principalmente partículas sólidas de TPA. Las partículas de TPA sólidas pueden comprender partículas de CTA y/o PTA. La torta húmeda puede estar comprendida en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 30% en peso de líquido, en el intervalo de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 25% en peso de líquido o en el intervalo del 12 al 23% en peso de líquido. Además, la torta húmeda de producto de TPA en la línea (20) puede comprender subproductos de oxidación, tal como se describe anteriormente. En una realización, el producto de TPA en la línea (20) puede comprender una concentración acumulada de subproductos de oxidación monofuncionales de menos de aproximadamente 1.000 ppmp, menos de aproximadamente 750 ppmp o menos de 500 ppmp.

En una realización de la presente invención, la torta húmeda en la línea (20) puede introducirse en la zona de secado (22) por medio de la línea (20) para producir así un producto de partículas de TPA seco que comprende partículas de TPA sólidas. La zona de secado (22) puede comprender cualquier dispositivo de secado conocido en la técnica que puede producir un producto de partículas de TPA seco que comprende menos de aproximadamente el 5% en peso de líquido, menos de aproximadamente el 3% en peso de líquido o menos del 1% en peso de líquido. El producto de partículas de TPA seco puede descargarse de la zona de secado (22) por medio de la línea (24).

En otra realización, la torta húmeda en la línea (20) puede introducirse en la zona de cambio de disolvente (26) para producir un producto de partículas de TPA húmedo que comprende partículas de TPA sólidas. La zona de cambio de disolvente (26) puede actuar para sustituir al menos una parte del líquido en la torta húmeda por un disolvente de sustitución. El equipo adecuado para dicha sustitución incluye, pero no se limita a, una centrifuga de decantador seguida por una resuspensión con disolvente de sustitución, una centrifuga de pila de discos, un cristizador frontal en avance o múltiples centrifugas de decantador con lavado a contracorriente. El producto de partículas de TPA húmedo puede descargarse desde la zona de cambio de disolvente (26) por medio de la línea (28). El producto de partículas de TPA húmedo puede estar comprendido en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 30% en peso de líquido, en el intervalo de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 25% en peso de líquido o en el intervalo del 12 al 23% en peso de líquido.

En referencia todavía a la FIG. 1, las aguas madres mencionadas anteriormente pueden descargarse de la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) por medio de la línea (30). En una realización de la presente invención, al menos una parte de las aguas madres puede introducirse opcionalmente en la zona de eliminación de sólidos (32). La zona de eliminación de sólidos (32) puede comprender cualquier equipo conocido en la técnica que esté operativo para eliminar una cantidad suficiente de sólidos de las aguas madres para producir aguas madres con agotamiento de sólidos que comprenden menos de aproximadamente el 5% en peso de sólidos, menos de aproximadamente el 2% en peso de sólidos o menos del 1% en peso de sólidos. El equipo adecuado que puede emplearse en la zona de eliminación de sólidos (32) incluye un filtro de presión, como, por ejemplo, una prensa de filtro, un filtro de bujías, un filtro de láminas de presión y/o un filtro de cartucho. En una realización, la zona de eliminación de sólidos (32) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 195°C y una presión en el intervalo de aproximadamente 750 a aproximadamente 3.750 torr durante la eliminación de sólidos. Las aguas madres con agotamiento de sólidos pueden descargarse de la zona de

eliminación de sólidos (32) por medio de la línea (34). En una realización de la presente invención, al menos una parte de los sólidos eliminados de las aguas madres en la zona de eliminación de sólidos (32) puede descargarse por medio de la línea (36) y puede dirigirse a la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) por medio de la línea (36a) y/o a la línea (20) por medio de la línea (36b).

5

Tal como se menciona anteriormente, al menos una parte del disolvente de oxidación desplazado desde la zona de purificación (14) puede también tratarse opcionalmente en la zona de eliminación de sólidos (32). Dicho disolvente de oxidación desplazado puede retirarse de la zona de purificación (14) por medio de la línea (38) e introducirse en la zona de eliminación de sólidos (32) por medio de la línea (40). Cuando el disolvente de oxidación desplazado desde la zona de oxidación (14) es tratado en la zona de eliminación de sólidos (32), el disolvente de oxidación desplazado con agotamiento de sólidos resultante puede combinarse con las aguas madres con agotamiento de sólidos y puede descargarse por medio de la línea (34).

En una realización de la presente invención, al menos una parte de las aguas madres opcionalmente con agotamiento de sólidos en la línea (34) puede retirarse de la línea (34) por medio de la línea (42) para formar una corriente de alimentación de purga. La cantidad de aguas madres retirada por la línea (42) para formar la corriente de alimentación de purga puede estar en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 55% del peso total de las aguas madres, en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 45% en peso o en el intervalo del 10 al 35% en peso. Opcionalmente, al menos una parte del disolvente de oxidación desplazado descargado desde la zona de purificación (14) en la línea (38) puede combinarse con la corriente de alimentación de purga por medio de la línea (38a). En otra realización, al menos una parte de las aguas madres remanentes en la línea (34) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10) por medio de la línea (44). Opcionalmente, al menos una parte de las aguas de lavado descargadas desde la zona de aislamiento del producto/eliminación del catalizador (18) puede combinarse con al menos una parte de las aguas madres en la línea (44) antes de la introducción en la zona de oxidación (10).

En una realización de la presente invención, las aguas madres en la línea (34), y en consecuencia la corriente de alimentación de purga en la línea (42), puede comprender disolvente, uno o más componentes de catalizador, los subproductos de oxidación y TPA. El disolvente en las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) puede comprender un ácido monocarboxílico. En una realización, el disolvente puede comprender agua y/o ácido acético. Las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender disolvente en una cantidad de al menos aproximadamente el 85% en peso, al menos aproximadamente el 95% en peso o al menos el 99% en peso.

Los componentes de catalizador en las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender los componentes de catalizador tal como se describe anteriormente con referencia al sistema de catalizador introducido en la zona de oxidación (10). En una realización, los componentes de catalizador pueden comprender cobalto, manganeso y/o bromo. Las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden tener una concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 20.000 ppmp, en el intervalo de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 15.000 ppmp o en el intervalo de 1.500 a 10.000 ppmp.

Los subproductos de oxidación en las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender uno o más de los subproductos de oxidación descritos anteriormente. De acuerdo con la reivindicación 1, los subproductos de oxidación en las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender subproductos de BA y no de BA. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "subproductos no de BA" se define como cualquier subproducto de oxidación que no es ácido benzoico. Los subproductos no de BA, de acuerdo con la reivindicación 1, son ácido isoftálico (IPA), ácido ftálico (PA), ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, p-TAc, 4-CBA, ácido naftalendicarboxílico, monocarboxifluorenonas, monocarboxifluorenos y/o dicarboxifluorenonas. En una realización, las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender BA en una cantidad en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 150.000 ppmp basándose en el peso de la corriente de alimentación de purga, en el intervalo de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 100.000 ppmp o en el intervalo de 2.000 a 50.000 ppmp. Además, las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden tener una concentración acumulada de subproductos no de BA en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 50.000 ppmp, en el intervalo de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 20.000 ppmp o en el intervalo de 2.000 a 10.000 ppmp.

En una realización de la presente invención, las aguas madres en la línea (34) y la corriente de alimentación de purga en la línea (42) pueden comprender sólidos en una cantidad de menos de aproximadamente el 5% en peso,

60

menos de aproximadamente el 2% en peso o menos del 1% en peso. Además, la corriente de alimentación de purga puede tener una temperatura de menos de aproximadamente 240°C, en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 200°C o en el intervalo de 50 a 100°C.

- 5 En referencia todavía a la FIG. 1, la corriente de alimentación de purga puede introducirse en una zona de tratamiento de purga (100) por medio de la línea (42). Como se expondrá en mayor detalle más adelante, la zona de tratamiento de purga (100) puede separar la corriente de alimentación de purga en una corriente rica en catalizador, una corriente rica en BA (es decir, una corriente rica en impurezas monofuncionales) y una corriente rica en subproducto no de BA (es decir, una corriente con agotamiento de impurezas monofuncionales). La corriente rica en
- 10 BA puede descargarse desde la zona de tratamiento de purga (100) por medio de la línea (48), la corriente rica en catalizador puede descargarse desde la zona de tratamiento de purga (100) por medio de la línea (50) y la corriente rica en subproducto no de BA puede descargarse desde la zona de tratamiento de purga (100) por medio de la línea (52).
- 15 La corriente rica en BA en la línea (48) puede tener una concentración de BA relativamente mayor sobre una base en peso en comparación con la concentración de BA de la corriente de alimentación de purga en la línea (42). De acuerdo con la presente invención, la corriente rica en BA en la línea (48) puede tener una concentración de BA que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, preferentemente al menos aproximadamente 5 veces la concentración de BA en la corriente de
- 20 alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso. En una realización, BA puede ser el subproducto de oxidación primario en la corriente rica en BA. Dependiendo de la temperatura y la presión de la corriente rica en BA que sale de la zona de tratamiento de purga (100), la corriente rica en BA en la línea (48) puede comprender predominantemente sólidos o líquido. Así, en una realización, la corriente rica en BA en la línea (48) puede
- 25 comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de líquido, al menos aproximadamente el 70% en peso de líquido o al menos el 90% en peso de líquido. En una realización alternativa, la corriente rica en BA en la línea (48) puede comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de sólidos, al menos aproximadamente el 70% en peso de sólidos o al menos el 90% en peso de sólidos.
- 30 La corriente rica en catalizador en la línea (50) puede tener una concentración acumulada relativamente superior de todos los componentes de catalizador sobre una base en peso en comparación con la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga en la línea (42). De acuerdo con la presente invención, la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede tener una concentración acumulada de todos los componentes de catalizador que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración acumulada de
- 35 todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, preferentemente al menos aproximadamente 5 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso. Dependiendo de la temperatura y la presión de la corriente rica en catalizador que sale de la zona de
- 40 tratamiento de purga (100), la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede comprender predominantemente sólidos o líquido. Así, en una realización, la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de líquido, al menos aproximadamente el 70% en peso de líquido o al menos el 90% en peso de líquido. En una realización alternativa, la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de sólidos, al menos aproximadamente el 70% en peso de
- 45 sólidos o al menos el 90% en peso de sólidos.

La corriente rica en subproducto no de BA en la línea (52) puede tener una concentración acumulada relativamente superior de subproductos no de BA sobre una base en peso en comparación con la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga en la línea (42). En una realización de la presente

50 invención, la corriente rica en subproducto no de BA en la línea (52) puede tener una concentración acumulada de subproductos no de BA que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso.

55 En una realización, los subproductos no de BA pueden ser de forma acumulada los subproductos de oxidación primarios en la corriente rica en subproducto no de BA. La corriente rica en subproducto no de BA en la línea (52) puede estar en forma de una torta húmeda, comprendida en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 30% en peso de líquido, en el intervalo del 10 a aproximadamente el 25% en peso de líquido o en el intervalo del 12 al 23% en peso de líquido.

60

- En una realización de la presente invención, al menos una parte de la corriente rica en BA, la corriente rica en catalizador y la corriente rica en subproducto no de BA puede dirigirse a lugares diferentes. Dichos lugares incluyen, pero no se limitan a, varios puntos en un procedimiento de producción de TPA, un procedimiento de producción de IPA, un procedimiento de producción de ácido ftálico (PA), un procedimiento de producción de BA, un procedimiento de producción de ácido naftalendicarboxílico (NDA), un procedimiento de producción de dimetiltereftalato (DMT), un procedimiento de producción de dimetilnaftalato (DMN), un procedimiento de producción de ciclohexano-dimetanol (CHDM), un procedimiento de producción de dimetil-ciclohexanodicarboxilato (DMCD), un procedimiento de producción de ácido ciclohexanodicarboxílico (CHDA), un procedimiento de producción de tereftalato de polietileno (PET), un procedimiento de producción de cualquier isómero de NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, un procedimiento de producción de copoliéster, un procedimiento de producción de polímeros que emplea uno o más entre TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA o cualquier isómero de los mismos como un componente y/o como un monómero, y/o fuera de los procedimientos de producción de TPA, IPA, PA, BA, NDA, DMT, DMN, CHDM, DMCD, CHDA, PET o polímero.
- 15 En una realización, la cantidad de BA que sale el procedimiento de producción de TPA con el producto de TPA y/o se combina con el producto de TPA corriente abajo del procedimiento de producción de TPA puede ser suficiente para obtener un producto de TPA que comprende BA en una cantidad de menos de aproximadamente 1.000 ppmp, menos de aproximadamente 500 ppmp o menos de 250 ppmp. En otra realización, la velocidad a la que BA sale del procedimiento de producción de TPA con el producto de TPA y/o se combina con el producto de TPA corriente abajo del procedimiento de producción de TPA puede ser inferior a aproximadamente el 50%, inferior a aproximadamente el 10%, inferior a aproximadamente el 1% o inferior al 0,1% de la velocidad de formación de BA en el procedimiento de producción de TPA. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva con referencia a BA, cuando no se emplea etapa de purificación (por ejemplo, la zona de purificación (14)) en el procedimiento de producción de TPA, el término "velocidad de formación" se define como la diferencia entre la masa por unidad de tiempo de BA que entra en la etapa de oxidación (por ejemplo, la zona de oxidación (10)) y la masa por unidad de tiempo de BA que sale de la etapa de oxidación. Cuando se emplea una etapa de purificación en el procedimiento de producción de TPA, el término "velocidad de formación" cuando se refiere a BA se define como la diferencia entre la masa por unidad de tiempo de BA que entra en la etapa de oxidación (por ejemplo, la zona de oxidación (10)) y la masa por unidad de tiempo de BA que sale de la etapa de purificación (por ejemplo, la zona de purificación (14)). A modo de ilustración, para un procedimiento de producción de TPA que emplea una etapa de purificación, si BA entra en la etapa de oxidación del procedimiento de producción de TPA a una velocidad de 50 kilogramos por hora (kg/h), y BA sale de la etapa de purificación a una velocidad de 150 kg/h, entonces la velocidad de formación de BA en el procedimiento de producción de TPA es de 100 kg/h.
- 35 En otra realización, al menos una parte de la corriente rica en BA puede salir del procedimiento representado en la FIG. 1 y dirigirse a un procedimiento de purificación y recuperación, un procedimiento químico posterior y/o un procedimiento de tratamiento o de eliminación de residuos. Dicho procedimiento de tratamiento o eliminación de residuos incluye, pero no se limita a, la venta, enterramiento, incineración, neutralización, digestión anaeróbica y/o aeróbica, tratamiento en un oxidante de residuos y/o tratamiento en un reactor de residuos. En una realización de la presente invención, al menos una parte de la corriente rica en BA puede dirigirse a un procedimiento de tratamiento de residuos donde se trata al menos aproximadamente el 50% en peso, al menos aproximadamente el 60% en peso o al menos el 70% en peso del BA presente en la corriente rica en BA.
- Tal como se menciona anteriormente, la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede dirigirse a varios puntos en un procedimiento de producción de TPA. En una realización de la presente invención, al menos una parte de la corriente rica en catalizador en la línea (50) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10), donde al menos aproximadamente el 50% en peso, al menos aproximadamente el 60% en peso o al menos el 70% en peso de los componentes de catalizador de la corriente rica en catalizador se introducen en la zona de oxidación (10). En una realización, antes del encaminamiento, puede añadirse un líquido opcionalmente a la corriente rica en catalizador en la línea (50) para producir una corriente rica en catalizador puesta de nuevo en suspensión. La corriente rica en catalizador puesta de nuevo en suspensión puede comprender al menos aproximadamente el 35% en peso de líquido, al menos aproximadamente el 50% en peso de líquido o al menos el 65% en peso de líquido. El líquido añadido a la corriente rica en catalizador puede ser, por ejemplo, ácido acético y/o agua.
- 55 En referencia todavía a la FIG. 1, tal como se indica anteriormente, la corriente rica en subproducto no de BA en la línea (52) puede dirigirse a varios puntos en el procedimiento de producción de TPA representado. Dicho encaminamiento incluye, pero no se limita a, la devolución de al menos una parte de la corriente rica en subproducto no de BA, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10) y/o la zona de purificación (14). En una realización, al menos una parte de la corriente rica en subproducto no de BA puede dirigirse de manera que al menos una parte de los subproductos no de BA en dicha corriente rica en subproducto no de BA salgan del procedimiento de producción

de TPA con el producto de TPA seco descargado de la línea (24) y/o con el producto de TPA húmedo descargado de la línea (28). Por ejemplo, al menos una parte de la corriente rica en subproducto no de BA puede introducirse en la suspensión purificada en la línea (16) y/o en la suspensión del producto/torta en la línea (20) y dejarse salir del procedimiento de producción de TPA con el producto de TPA. En otra realización, al menos una parte de los subproductos no de BA en la corriente rica en subproducto no de BA puede combinarse con el producto de TPA corriente abajo del procedimiento de producción de TPA. En una realización, puede permitirse que al menos aproximadamente el 5% en peso, al menos aproximadamente el 25% en peso, al menos aproximadamente el 50% en peso o al menos el 75% en peso de los subproductos no de BA en la corriente rica en subproducto no de BA salga del procedimiento de producción de TPA con el producto de TPA y/o puede combinarse con el producto de TPA corriente abajo del procedimiento de producción de TPA.

En una realización, la velocidad acumulada a la que los subproductos no de BA salen del procedimiento de producción de TPA con el producto de TPA y/o se combinan con el producto de TPA corriente abajo del procedimiento de producción de TPA puede ser al menos aproximadamente el 5%, al menos aproximadamente el 10%, al menos aproximadamente el 20% o al menos el 50% de la velocidad de formación de los subproductos no de BA en el procedimiento de producción de TPA. Tal como se usa en la presente memoria descriptiva con referencia a los subproductos no de BA, cuando no se emplea etapa de purificación (por ejemplo, la zona de purificación (14)) en el procedimiento de producción de TPA, el término "velocidad de formación" se define como la diferencia entre la masa por unidad de tiempo de subproductos no de BA que entra en la etapa de oxidación (por ejemplo, la zona de oxidación (10)) y la masa por unidad de tiempo de subproductos no de BA que sale de la etapa de oxidación. Cuando se emplea una etapa de purificación en el procedimiento de producción de TPA, el término "velocidad de formación" cuando se refiere a subproductos no de BA se define como la diferencia entre la masa por unidad de tiempo de subproductos no de BA que entra en la etapa de oxidación (por ejemplo, la zona de oxidación (10)) y la masa por unidad de tiempo de subproductos no de BA que sale de la etapa de purificación (por ejemplo, la zona de purificación (14)). A modo de ilustración, para un procedimiento de producción de TPA que emplea una etapa de purificación, si los subproductos no de BA entran en la etapa de oxidación del procedimiento de producción de TPA a una velocidad de 50 kg/h y los subproductos no de BA salen de la etapa de purificación a una velocidad de 150 kg/h, entonces la velocidad de formación de subproductos no de BA en el procedimiento de producción de TPA es de 100 kg/h.

En otra realización, la corriente rica en subproducto no de BA puede salir del procedimiento representado en la FIG. 1 y puede dirigirse a un procedimiento de purificación y recuperación, un procedimiento que usa subproductos no de BA para preparar derivados de subproductos de BA y/o un procedimiento de tratamiento o eliminación de residuos. Dicho procedimiento de tratamiento o eliminación de residuos incluye, pero no se limita a, la venta, enterramiento, incineración, neutralización, digestión anaeróbica y/o aeróbica, tratamiento en un oxidante de residuos y/o tratamiento en un reactor de residuos.

Tal como se menciona anteriormente, la corriente rica en subproducto no de BA en la línea (52) puede estar en forma de una torta húmeda. En una realización de la presente invención, antes del encaminamiento de la corriente rica en subproducto no de BA, al menos una parte la corriente rica en subproducto no de BA puede secarse opcionalmente en la zona de secado (54). La zona de secado (54) puede comprender cualquier dispositivo de secado conocido en la técnica que puede producir una corriente rica en subproducto no de BA seca que comprende menos de aproximadamente el 5% en peso de líquido, menos de aproximadamente el 3% en peso de líquido o menos del 1% en peso de líquido. La corriente rica en subproducto no de BA seca opcionalmente puede descargarse desde la zona de secado (54) por medio de la línea (56).

En otra realización, antes del encaminamiento de la corriente rica en subproducto no de BA, puede añadirse un líquido a al menos una parte de la corriente rica en subproducto no de BA en la zona de resuspensión (58) para producir una corriente rica en subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión. La corriente rica en subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede descargarse de la zona de resuspensión (58) por medio de la línea (60). La corriente rica en subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede comprender al menos aproximadamente el 35% en peso de líquido, al menos aproximadamente el 50% en peso de líquido o al menos el 65% en peso de líquido. El líquido añadido a la corriente rica en subproducto no de BA en la zona de resuspensión (58) puede comprender ácido acético y/o agua.

La FIG. 2 ilustra una visión general de una realización de la zona de tratamiento de purga (100), descrita antes brevemente con referencia a la FIG. 1. En la realización de la FIG. 2, la zona de tratamiento de purga (100) comprende una zona de eliminación del subproducto no de BA (102) y una zona de eliminación de BA (104). La corriente de alimentación de purga en la línea (42) puede introducirse inicialmente en la zona de eliminación del subproducto no de BA (102). Como se expondrá en mayor detalle más adelante, la zona de eliminación del

subproducto no de BA (102) puede separar la corriente de alimentación de purga en la corriente rica en subproducto no de BA mencionada anteriormente y unas aguas madres ricas en catalizador y BA (es decir, aguas madres ricas en catalizador e impurezas monofuncionales). La corriente rica en subproducto no de BA puede descargarse de la zona de eliminación del subproducto no de BA (102) por medio de la línea (52), y las aguas madres ricas en catalizador y BA pueden descargarse por medio de la línea (106).

En una realización de la presente invención, las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden comprender uno o más componentes de catalizador, BA y disolvente. Las aguas madres ricas en catalizador y BA pueden comprender sólidos en una cantidad de menos de aproximadamente el 5% en peso, menos de aproximadamente el 3% en peso o menos del 1% en peso. El disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA puede comprender ácido acético y/o agua. Los componentes de catalizador en las aguas madres ricas en catalizador y BA pueden comprender cobalto, manganeso y/o bromo, tal como se describe anteriormente en relación con el sistema de catalizador introducido en la zona de oxidación (10) de la FIG. 1.

Las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden tener una concentración de BA relativamente mayor y componentes de catalizador sobre una base en peso en comparación con la concentración de BA y componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga en la línea (42). En una realización, las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden tener una concentración acumulada de todos los componentes de catalizador que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso. Además, las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden tener una concentración de BA que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso.

En la realización de la FIG. 2, las aguas madres ricas en catalizador y BA pueden introducirse en la zona de eliminación de BA (104) por medio de la línea (106). Como se expondrá en mayor detalle más adelante, la zona de eliminación de BA (104) puede separar las aguas madres ricas en catalizador y BA en la corriente rica en BA mencionada anteriormente y la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente. La corriente rica en BA puede descargarse de la zona de eliminación de BA (104) por medio de la línea (48) y la corriente rica en catalizador puede descargarse por medio de la línea (50).

La FIG. 3 ilustra en detalle una configuración de la zona de eliminación del subproducto no de BA (102) y la zona de eliminación de BA (104). En la realización de la FIG. 3, la zona de eliminación del subproducto no de BA (102) comprende una sección de concentración (202) y una sección de separación de sólidos/líquidos (208). En esta realización, la corriente de alimentación de purga puede introducirse inicialmente en la sección de concentración (202) por medio de la línea (42). La sección de concentración (202) puede actuar para eliminar al menos una parte de los compuestos volátiles contenidos en la corriente de alimentación de purga. En una realización, los compuestos volátiles comprenden al menos una parte del disolvente en la corriente de alimentación de purga. El disolvente puede comprender agua y/o ácido acético. La sección de concentración (202) puede eliminar al menos aproximadamente el 30, al menos aproximadamente el 45 o al menos el 60% en peso de los compuestos volátiles en la corriente de alimentación de purga. Los compuestos volátiles pueden descargarse de la sección de concentración (202) por medio de la línea (204). En una realización de la presente invención, al menos una parte de los compuestos volátiles en la línea (204) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10) representada en la FIG. 1.

En la sección de concentración (202) puede emplearse cualquier equipo conocido en la industria capaz de eliminar al menos una parte de los compuestos volátiles de la corriente de alimentación de purga. Los ejemplos de equipos adecuados incluyen, pero no se limitan a, uno o más evaporadores. En una realización, la sección de concentración (202) puede comprender al menos dos evaporadores. Cuando se emplean dos evaporadores, cada uno puede accionarse individualmente al vacío a temperatura reducida, o puede accionarse a temperatura y presión elevadas. En una realización, cada evaporador puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 180°C y una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 4.500 torr durante la concentración. El equipo adecuado para su uso en la sección de concentración (202) incluye, pero no se limita a, un depósito agitado simple, un evaporador de destellos, un cristizador frontal en avance, un evaporador de película fina, un evaporador de película fina raspada y/o un evaporador de película descendente.

En la realización de la FIG. 3, puede descargarse una corriente de alimentación de purga concentrada desde la sección de concentración (202) por medio de la línea (206). El contenido en sólidos de la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (206) puede ser al menos aproximadamente 1,5 veces, al menos 5 aproximadamente 5 veces o al menos 10 veces el contenido en sólidos de la corriente de alimentación de purga no concentrada en la línea (42), donde el contenido en sólidos se mide sobre una base en peso. La corriente de alimentación de purga concentrada puede comprender sólidos en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 70% en peso, o en el intervalo del 10 al 40% en peso. Además, la corriente de alimentación de purga concentrada puede comprender uno o más componentes de catalizador, BA y subproductos no de BA de oxidación, partículas de TPA y disolvente, cada uno tal como se describe anteriormente.

La corriente de alimentación de purga concentrada puede introducirse en la sección de separación de sólidos/líquidos (208) por medio de la línea (206). La sección de separación de sólidos/líquidos (208) puede separar la corriente de alimentación de purga concentrada en unas aguas madres ricas en catalizador y BA predominantemente en fase líquida y una torta húmeda. En la realización de la FIG. 3, la sección de separación de sólidos/líquidos (208) comprende una sección de eliminación de aguas madres (208a) y una sección de lavado (208b). La sección de eliminación de aguas madres (208a) puede actuar para separar la corriente de alimentación de purga concentrada en las aguas madres ricas en catalizador y BA mencionadas anteriormente y una torta húmeda inicial. Las aguas madres ricas en catalizador y BA pueden descargarse de la sección de eliminación de aguas madres (208a) por medio de la línea (106). La torta húmeda inicial puede introducirse en la sección de lavado (208b). Al menos una parte de la torta húmeda inicial puede lavarse a continuación con la alimentación de lavado introducida en la sección de lavado (208b) por medio de la línea (210) para producir una torta húmeda lavada. La alimentación de lavado en la línea (210) puede comprender agua y/o ácido acético. Además, la alimentación de lavado puede tener una temperatura en el intervalo de aproximadamente el punto de congelación de la alimentación de lavado a aproximadamente el punto de ebullición de la alimentación de lavado, en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 110°C, o en el intervalo de 40 a 90°C. La alimentación de lavado puede actuar para eliminar al menos una parte de los componentes de catalizador de la torta húmeda. Después de lavar la torta húmeda, las aguas de lavado resultantes pueden descargarse de la sección de lavado (208b) por medio de la línea (212), y la torta húmeda lavada puede descargarse por medio de la línea (52). En una realización, la corriente rica en subproducto no de BA mencionada anteriormente comprende al menos una parte de la torta húmeda lavada.

La sección de separación de sólidos/líquidos (208) puede comprender cualquier dispositivo de separación de sólidos/líquidos conocido en la técnica. El equipo adecuado para su uso en la sección de separación de sólidos/líquidos (208) incluye, pero no se limita a, un filtro de tambor de presión, un filtro de tambor al vacío, un filtro de correa al vacío, centrifugas para sólidos múltiples con lavado a contracorriente o una centrifuga perforada. En una realización, la sección de separación de sólidos/líquidos (208) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 170°C y a una presión en el intervalo de aproximadamente 375 a aproximadamente 4.500 torr durante la separación.

Tal como se menciona anteriormente, las aguas de lavado pueden descargarse desde la sección de separación de sólidos/líquidos (208) por medio de la línea (212). En una realización, al menos una parte de las aguas de lavado en la línea (212) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10) tal como se representa en la FIG. 1. Opcionalmente, al menos una parte de las aguas de lavado en la línea (212) puede concentrarse antes de la introducción en la zona de oxidación (10). El concentrador opcional puede ser cualquier dispositivo conocido en la técnica capaz de concentrar las aguas de lavado corriente, tal como, por ejemplo, separación de membrana o evaporación. En otra realización, al menos una parte de las aguas de lavado en la línea (212) puede dirigirse a una instalación de tratamiento de residuos.

En referencia todavía a la FIG. 3, la zona de eliminación de BA (104) comprende una sección de concentración (214) y una sección de separación de BA/catalizador (220). En una realización, las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden introducirse inicialmente en la sección de concentración (214). La sección de concentración (214) puede actuar para eliminar al menos una parte de los compuestos volátiles contenidos en las aguas madres ricas en catalizador y BA. En una realización, los compuestos volátiles comprenden al menos una parte del disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA. El disolvente puede comprender agua y/o ácido acético. La sección de concentración (214) puede eliminar al menos aproximadamente el 50, al menos aproximadamente el 70 o al menos el 90% en peso del disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA. Los compuestos evaporados pueden descargarse desde la sección de concentración (214) por medio de la línea (216).

En la sección de concentración (214) puede emplearse cualquier equipo conocido en la industria capaz de eliminar al menos una parte de los compuestos volátiles de las aguas madres ricas en catalizador y BA. Los ejemplos de

equipos adecuados incluyen, pero no se limitan a, un depósito agitado simple, un evaporador de destello, un cristizador frontal en avance, un evaporador de película fina, un evaporador de película fina raspada o un evaporador de película descendente. En una realización, la sección de concentración (214) puede accionarse a una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 800 torr durante la concentración. Además, la sección de concentración (214) puede accionarse a una temperatura de al menos aproximadamente 120°C o al menos 130°C durante la concentración.

En la realización de la FIG. 3, pueden descargarse unas aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas (es decir, una suspensión rica en impurezas monofuncionales) desde la sección de concentración (214) por medio de la línea (218). Las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas pueden comprender uno o más componentes de catalizador, BA y disolvente. La concentración de todos los componentes de catalizador y BA de las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas puede ser al menos aproximadamente 1,5 veces, al menos aproximadamente 5 veces o al menos 10 veces la concentración de todos los componentes de catalizador y BA de las aguas madres ricas en catalizador y BA no concentradas en la línea (106).

Las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas pueden introducirse en la sección de separación de BA/catalizador (es decir, la sección de eliminación de impurezas monofuncionales) (220) por medio de la línea (218). La sección de separación de BA/catalizador (220) actúa para separar las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas en la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente y la corriente rica en BA mencionada anteriormente. En una realización, la separación de las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas puede realizarse evaporando y eliminando al menos una parte del BA en las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas. Puede usarse cualquier secador conocido en la técnica que pueda evaporar y eliminar al menos aproximadamente el 50% en peso, al menos aproximadamente el 70% en peso o al menos el 90% en peso del BA en las aguas madres ricas en catalizador y BA concentradas. Un ejemplo adecuado de un secador disponible comercialmente que puede emplearse en la sección de separación de BA/catalizador (220) incluye, pero no se limita a, un secador LIST. En una realización, la sección de separación de BA/catalizador (220) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 170 a aproximadamente 250°C y una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 760 torr durante la separación. La corriente rica en catalizador puede descargarse desde la sección de separación de BA/catalizador (220) por medio de la línea (50), y la corriente rica en BA puede descargarse por medio de la línea (48).

La FIG. 4 ilustra en detalle una segunda configuración de la zona de eliminación del subproducto no de BA (102) y la zona de eliminación de BA (104). La zona de eliminación de subproducto no de BA (102) comprende una sección de concentración (302) y una sección de separación de sólidos/líquidos (308). En la realización de la FIG. 4, la sección de concentración (302) y la sección de separación de sólidos/líquidos (308) se accionan sustancialmente de la manera que se describe anteriormente con referencia a la sección de concentración (202) y la sección de separación de sólidos/líquidos (208) de la FIG. 3. Además, la composición y el tratamiento de los productos volátiles en la línea (304), la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (306), la alimentación de lavado en la línea (310) y las aguas de lavado en la línea (312) son sustancialmente las mismas que se describen anteriormente con referencia a los productos volátiles en la línea (204), la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (206), la alimentación de lavado en la línea (210) y las aguas de lavado en la línea (212) de la FIG. 3. La corriente rica en subproducto no de BA mencionada anteriormente puede descargarse desde la sección de separación de sólidos/líquidos (308) por medio de la línea (52), y las aguas madres ricas en catalizador y BA mencionadas anteriormente pueden descargarse por medio de la línea (106).

En la realización de la FIG. 4, la zona de eliminación de BA (104) comprende la sección de eliminación del catalizador (314) y la sección de separación de BA/disolvente (318). En una realización, las aguas madres ricas en catalizador y BA en la línea (106) pueden introducirse inicialmente en la sección de eliminación del catalizador (314). La sección de eliminación del catalizador (314) puede actuar para eliminar al menos una parte del BA y el disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA, generando la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente y una corriente rica en BA y disolvente (es decir, una corriente rica en disolvente e impurezas monofuncionales). La eliminación de BA y disolvente en la sección de eliminación del catalizador (314) puede realizarse evaporando y eliminando al menos una parte del BA y el disolvente de las aguas madres ricas en catalizador y BA. En una realización, al menos aproximadamente el 50% en peso, al menos aproximadamente el 70% en peso o al menos el 90% en peso del BA y el disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA puede eliminarse en la sección de eliminación del catalizador (314). Puede usarse cualquier secador conocido en la técnica que pueda evaporar y eliminar al menos una parte del BA y el disolvente en las aguas madres ricas en catalizador y BA. Un ejemplo adecuado de un secador disponible comercialmente que puede emplearse en la sección de eliminación del catalizador (314) incluye, pero no se limita a, un secador LIST. En una realización, la eliminación del catalizador (314) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 170 a aproximadamente 250°C y a

una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 760 torr durante la eliminación del catalizador.

5 Tal como se menciona anteriormente, la zona de eliminación del catalizador (314) genera la corriente rica en catalizador y una corriente rica en BA y disolvente. La corriente rica en catalizador puede descargarse desde la zona de eliminación del catalizador (314) por medio de la línea (50). La corriente rica en BA y disolvente puede descargarse de la sección de eliminación del catalizador (314) por medio de la línea (316). En una realización, la corriente rica en BA y disolvente puede ser una corriente predominantemente en fase líquida y puede comprender al menos dos partes que tienen diferentes volatilidades (es decir, una parte de volatilidad inferior y una parte de volatilidad superior). La parte de volatilidad inferior puede comprender BA y la parte de volatilidad superior puede comprender disolvente. El disolvente puede comprender ácido acético y/o agua.

15 En la realización de la FIG. 4, la corriente rica en BA y disolvente puede introducirse en la sección de separación de BA/disolvente (es decir, la sección de separación de impurezas monofuncionales/disolvente) (318) por medio de la línea (316). La sección de separación de BA/disolvente (318) puede separar la corriente rica en BA y disolvente en la corriente rica en BA mencionada anteriormente y una corriente rica en disolvente. La separación de la corriente rica en BA y disolvente puede realizarse por separación líquido/líquido. En la sección de separación de BA/disolvente (318) puede usarse cualquier dispositivo de separación líquido/líquido conocido en la técnica capaz de separar dos fases líquidas. Dichos dispositivos incluyen, pero no se limitan a, un secador, un evaporador, un condensador parcial y/o dispositivos de destilación. En una realización, la sección de separación de BA/disolvente (318) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 170 a aproximadamente 250°C y a una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 760 torr durante la separación.

25 La corriente rica en BA puede descargarse de la sección de separación de BA/disolvente (318) por medio de la línea (48). La corriente rica en disolvente puede descargarse de la sección de separación de BA/disolvente (314) por medio de la línea (320). En una realización, la corriente rica en disolvente puede comprender una concentración superior de disolvente que la corriente rica en BA y disolvente en la línea (316). La corriente rica en disolvente puede tener una concentración de disolvente que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración de disolvente en la corriente rica en BA y disolvente sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración de disolvente en el disolvente y corriente rica en BA sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración de disolvente en el disolvente y corriente rica en BA sobre una base en peso. En una realización, al menos una parte de la corriente rica en disolvente en la línea (320) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10) representada en la FIG. 1.

35 La FIG. 5 ilustra una visión general de otra realización de la zona de tratamiento de purga (100), descrita brevemente con anterioridad con referencia a la FIG. 1. En la realización de la FIG. 5, la zona de tratamiento de purga (100) comprende una zona de eliminación de BA (400) y una zona de eliminación del subproducto no de BA (402). La corriente de alimentación de purga en la línea (42) puede introducirse inicialmente en la zona de eliminación de BA (400). Como se expondrá en mayor detalle más adelante, la zona de eliminación de BA (400) puede separar la corriente de alimentación de purga en la corriente rica en BA mencionada anteriormente y una corriente rica en catalizador y subproducto no de BA (es decir, una corriente rica en catalizador e impurezas no monofuncionales). La corriente rica en BA puede descargarse de la zona de eliminación de BA (400) por medio de la línea (48), y la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puede descargarse por medio de la línea (404).

45 En una realización de la presente invención, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puede comprender uno o más componentes de catalizador, subproductos no de BA y disolvente. Dependiendo de la temperatura y la presión de la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA que sale de la zona de eliminación de BA (400), la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede comprender predominantemente sólidos o líquido. Así, en una realización, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de líquido, al menos aproximadamente el 70% en peso de líquido o al menos el 90% en peso de líquido. En una realización alternativa, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede comprender al menos aproximadamente el 50% en peso de sólidos, al menos aproximadamente el 70% en peso de sólidos o al menos el 90% en peso de sólidos. El disolvente en la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puede comprender ácido acético y/o agua. Los componentes de catalizador en la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA pueden comprender cobalto, manganeso y/o bromo, tal como se describe anteriormente en relación con el sistema de catalizador introducido en la zona de oxidación (10) de la FIG. 1.

60 La corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede tener una concentración relativamente superior de componentes de catalizador y subproductos no de BA sobre una base en peso en

- comparación con la concentración de componentes de catalizador y subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga en la línea (42). En una realización, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede tener una concentración acumulada de todos los componentes de catalizador que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso. Además, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede tener una concentración acumulada de subproductos no de BA que es al menos aproximadamente 1,5 veces la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, al menos aproximadamente 5 veces la concentración acumulada de subproductos no de BA en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso o al menos 10 veces la concentración acumulada de todos los componentes de catalizador en la corriente de alimentación de purga sobre una base en peso.
- 15 En la realización de la FIG. 5, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puede introducirse en la zona de eliminación del subproducto no de BA (402) por medio de la línea (404). Como se expondrá en mayor detalle más adelante, la zona de eliminación del subproducto no de BA (402) puede separar la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la corriente rica en subproducto no de BA mencionada anteriormente y la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente. La corriente rica en subproducto no de BA puede descargarse de la zona de eliminación del subproducto no de BA (402) por medio de la línea (52) y la corriente rica en catalizador puede descargarse por medio de la línea (50).

La FIG. 6 ilustra en detalle una configuración de la zona de eliminación de BA (400) y la zona de eliminación del subproducto no de BA (402). En la realización de la FIG. 6, la zona de eliminación de BA (400) comprende una sección de concentración (502) y una sección de separación de BA (508). En esta realización, la corriente de alimentación de purga en la línea (42) puede introducirse inicialmente en la sección de concentración (502). La sección de concentración (502) puede actuar para eliminar al menos una parte de los compuestos volátiles contenidos en la corriente de alimentación de purga. La sección de concentración (502) se acciona sustancialmente de la manera que se describe anteriormente con referencia a la sección de concentración (202) de la FIG. 3. Los productos volátiles pueden descargarse desde la sección de concentración (502) por medio de la línea (504). La composición y el tratamiento de los productos volátiles en la línea (504) es sustancialmente la misma que se ha descrito anteriormente con referencia a los productos volátiles en la línea (204) de la FIG. 3. Puede descargarse una corriente de alimentación de purga concentrada desde la sección de concentración (502) por medio de la línea (506). La composición de la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (506) es sustancialmente la misma que se ha descrito anteriormente con referencia a la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (206) de la FIG. 3.

En referencia todavía a la FIG. 6, la corriente de alimentación de purga concentrada en la línea (506) puede introducirse en la sección de separación de BA (es decir, la sección de eliminación de impurezas monofuncionales) (508). La sección de separación de BA (508) puede actuar para separar la corriente de alimentación de purga concentrada en la corriente rica en BA mencionada anteriormente y la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA mencionada anteriormente. En una realización, la separación de BA puede conseguirse evaporando y eliminando al menos una parte del BA de la corriente de alimentación de purga concentrada. La evaporación puede conseguirse calentando la corriente de alimentación de purga concentrada en la sección de separación de BA (508) a al menos aproximadamente 123°C a presión atmosférica. En otra realización, la sección de separación de BA (508) puede accionarse a una presión en el intervalo de aproximadamente 50 a aproximadamente 760 torr durante la evaporación. Además, la sección de separación de BA (508) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 123 a aproximadamente 250°C durante la evaporación. Puede eliminarse al menos aproximadamente el 40% en peso, al menos aproximadamente el 70% en peso o al menos el 90% en peso del BA contenido en la corriente de alimentación de purga concentrada en la sección de separación de BA (508). El equipo adecuado para su uso en la sección de separación de BA (508) incluye, pero no se limita a, un secador LIST, un dispositivo de destilación, un condensador parcial o un evaporador de película fina. La corriente rica en BA puede descargarse a partir de la sección de separación de BA (508) por medio de la línea (48), y la corriente rica en catalizador subproducto no de BA puede descargarse por medio de la línea (404).

En la realización de la FIG. 6, la zona de eliminación del subproducto no de BA (402) comprende una sección de resuspensión (510) y una sección de separación de sólidos/líquidos (516). En una realización, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la línea (404) puede introducirse inicialmente en la sección de resuspensión (510). La sección de resuspensión (510) puede accionarse para añadir un líquido a la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA, generando así una corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en

suspensión. El líquido añadido a la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA en la sección de resuspensión (510) puede introducirse en la sección de resuspensión (510) por medio de la línea (512). En una realización, el líquido en la línea (512) puede ser un disolvente, que puede comprender ácido acético y/o agua. El equipo adecuado para uso en la sección de resuspensión (510) puede incluir cualquier equipo conocido en la técnica que puede conseguir el mezclado de una corriente de líquido y una corriente de sólidos para generar una suspensión. Opcionalmente, la sección de resuspensión (510) puede comprender una etapa de cristalización con el fin de aumentar la distribución de tamaño de las partículas.

La corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede descargarse de la sección de resuspensión (510) por medio de la línea (514). En una realización, la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede comprender uno o más componentes de catalizador, subproductos no de BA y/o disolvente. El disolvente puede comprender ácido acético y/o agua. Los componentes de catalizador pueden comprender cobalto, manganeso y/o bromo, tal como se describe anteriormente en relación con el sistema de catalizador introducido en la zona de oxidación (10) de la FIG. 1. La corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede comprender sólidos en una cantidad en el intervalo de aproximadamente el 0 a aproximadamente el 65% en peso o en el intervalo del 10 al 40% en peso.

La corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión puede introducirse en la sección de separación de sólidos/líquidos (516) por medio de la línea (514). La sección de separación de sólidos/líquidos (514) puede separar la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión en aguas madres predominantemente en fase líquida (por ejemplo, la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente) y una torta húmeda. En la realización de la FIG. 6, la sección de separación de sólidos/líquidos (516) comprende una sección de eliminación de aguas madres (516a) y una sección de lavado (516b). La sección de eliminación de aguas madres (516a) puede actuar para separar la corriente rica en catalizador y subproducto no de BA puesta de nuevo en suspensión en la corriente rica en catalizador mencionada anteriormente y una torta húmeda inicial. La corriente rica en catalizador puede descargarse de la sección de eliminación de aguas madres (516a) por medio de la línea (50). La torta húmeda inicial puede introducirse en la sección de lavado (516b). Al menos una parte de la torta húmeda inicial puede lavarse a continuación con la alimentación de lavado introducida en la sección de lavado (516b) por medio de la línea (518) para producir una torta húmeda lavada. La alimentación de lavado en la línea (518) puede comprender agua y/o ácido acético. La alimentación de lavado puede actuar para eliminar al menos una parte de los componentes de catalizador de la torta húmeda. Después de lavar la torta húmeda, las aguas de lavado resultantes pueden descargarse de la sección de lavado (516b) por medio de la línea (520), y la torta húmeda lavada puede descargarse por medio de la línea (52). En una realización, la corriente rica en subproducto no de BA mencionada anteriormente puede comprender al menos una parte de la torta húmeda lavada.

La sección de separación de sólidos/líquidos (516) puede comprender cualquier dispositivo de separación de sólidos/líquidos conocido en la técnica. El equipo adecuado que puede usarse en la sección de separación de sólidos/líquidos (516) incluye, pero no se limita a, un filtro de tambor de presión, un filtro de tambor al vacío, un filtro de correa al vacío, centrífugas para sólidos múltiples con lavado a contracorriente o una centrífuga perforada. En una realización, la sección de separación de sólidos/líquidos (516) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 170°C y a una presión en el intervalo de aproximadamente 375 a aproximadamente 4.500 torr durante la separación.

Tal como se menciona anteriormente, las aguas de lavado pueden descargarse desde la sección de separación de sólidos/líquidos (516) por medio de la línea (520). En una realización, al menos una parte de las aguas de lavado en la línea (520) puede dirigirse, directa o indirectamente, a la zona de oxidación (10), tal como se representa en la FIG. 1. Opcionalmente, las aguas de lavado en la línea (520) pueden concentrarse antes de la introducción en la zona de oxidación (10). El concentrador opcional puede ser cualquier dispositivo conocido en la técnica capaz de concentrar las aguas de lavado corriente, como, por ejemplo, separación de membrana o evaporación. En otra realización, al menos una parte de las aguas de lavado en la línea (520) puede dirigirse a una instalación de tratamiento de residuos.

Un experto en la materia entenderá que las realizaciones descritas anteriormente, así como cualquier subparte de dichas realizaciones, pueden accionarse de una forma continua o no continua. Las operaciones no continuas incluyen, pero no se limitan a operaciones por lotes, operaciones cíclicas y/u operaciones intermitentes.

En algunas de las realizaciones anteriores, se proporcionan intervalos de temperatura para una operación determinada. Para cada una de las realizaciones anteriores en las que se proporciona un intervalo de temperatura, la temperatura se define como la temperatura media de la sustancia en la zona o sección dada. A modo de

ilustración, tal como se describe anteriormente con referencia a la FIG. 1, una parte de las aguas madres en la línea (30) puede tratarse opcionalmente en la zona de eliminación de sólidos (32), donde la zona de eliminación de sólidos (32) puede accionarse a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 195°C. Esto significa que la temperatura media de las aguas madres en la zona de eliminación de sólidos (32) puede estar en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 195°C.

INTERVALOS NUMÉRICOS

La presente descripción usa intervalos numéricos para cuantificar algunos parámetros relativos a la invención. Debe entenderse que cuando se proporcionan intervalos numéricos, no se considerará que dichos intervalos aportan un soporte literal para las limitaciones de las reivindicaciones que sólo contienen el valor inferior del intervalo así como la limitación de las reivindicaciones que sólo contienen el valor superior del intervalo. Por ejemplo, un intervalo numérico descrito de 10 a 100 proporciona un soporte literal para una reivindicación que indica "mayor que 10" (sin límites superiores) y una reivindicación que indica "menor que 100" (sin límites inferiores).

15

DEFINICIONES

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "que comprende", "comprende" y "comprenden" son términos de transición abiertos usados para la transición desde un asunto indicado antes del término a uno o más elementos indicados después del término, donde el elemento o elementos enumerados después del término de transición no son necesariamente los únicos elementos que conforman el asunto.

20

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "que incluye", "incluye" e "incluyen" tienen el mismo significado abierto que "que comprende", "comprende" y "comprenden".

25

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "que tiene", "tiene" y "tienen" tienen el mismo significado abierto que "que comprende", "comprende" y "comprenden".

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "que contiene", "contiene" y "contienen" tienen el mismo significado abierto que "que comprende", "comprende" y "comprenden".

30

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, los términos "un/una", "el/la" y "dicho/dicha" significan uno o más.

Tal como se usa en la presente memoria descriptiva, el término "y/o", cuando se usa en una lista con uno o más elementos, significa que uno cualquiera de los elementos enumerados puede emplearse por sí mismo o que puede emplearse cualquier combinación de dos o más de los elementos enumerados. Por ejemplo, si una composición se describe como que contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener A en solitario; B en solitario; C en solitario; A y B en combinación; A y C en combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación.

40

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para tratar una corriente de alimentación de purga que comprende subproductos de oxidación y unos o más componentes de catalizador, donde dichos subproductos de oxidación incluyen 5 subproductos de ácido benzoico (BA) y no de BA,

donde dichos subproductos de oxidación son producidos en un procedimiento de producción de ácido tereftálico (TPA);

10 donde dichos subproductos no de BA comprenden IPA, PA, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenil-2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido paratoluico (p-Tac), 4-carboxibenzaldehído (4-CBA), ácido naftalendicarboxílico, monocarboxi-fluorenonas, monocarboxifluorenos y/o dicarboxifluorenos;

comprendiendo dicho procedimiento:

15

(a) la separación de al menos una parte de dicha corriente de alimentación de purga en una corriente rica en subproducto no de BA y una corriente rica en catalizador y BA; y

(b) la separación de al menos una parte de dicha corriente rica en catalizador y BA en una corriente rica en 20 catalizador y una corriente rica en BA,

caracterizado porque

la concentración de dichos subproductos no de BA en dicha corriente rica en subproducto no de BA es al menos 1,5 25 veces la concentración de dichos subproductos no de BA en dicha corriente de alimentación de purga sobre una base en peso; y

la concentración acumulada de la totalidad de dichos componentes de catalizador en dicha corriente rica en catalizador es al menos 1,5 veces la concentración acumulada de la totalidad de dichos componentes de catalizador 30 en dicha corriente de alimentación de purga sobre una base en peso; y

la concentración de BA en dicha corriente rica en BA es al menos 1,5 veces la concentración de BA en dicha corriente de alimentación de purga sobre una base en peso; y

35 la concentración acumulada de la totalidad de dichos componentes de catalizador en dicha corriente rica en catalizador y BA es al menos 1,5 veces la concentración acumulada de la totalidad de dichos componentes de catalizador en dicha corriente de alimentación de purga sobre una base en peso, y

donde la concentración de BA en dicha corriente rica en catalizador y BA es al menos 1,5 veces la concentración de 40 BA en dicha corriente de alimentación de purga sobre una base en peso.

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde al menos una parte de dichos subproductos de oxidación son subproductos de la oxidación parcial de un compuesto aromático, preferentemente donde dicho compuesto aromático comprende para-xileno. 45

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además (i) directa o indirectamente el encaminamiento de al menos una parte de dicha corriente rica en catalizador de nuevo a un oxidante en el que se forma al menos una parte de dichos subproductos de oxidación, o:

50 que comprende además (ii) el encaminamiento de al menos una parte de dicha corriente rica en BA, al menos una parte de dicha corriente rica en subproducto no de BA y al menos una parte de dicha corriente rica en catalizador a al menos dos lugares diferentes.

4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, donde dicho encaminamiento incluye la 55 introducción de al menos una parte de dicha corriente rica en subproducto no de BA en dicho procedimiento de producción de TPA en uno o más lugares que hace que al menos una parte de dichos subproductos no de BA presentes en dicha corriente rica en subproducto no de BA salga de dicho procedimiento de producción de TPA con un producto de TPA producido en el mismo; o:

60 donde dicho encaminamiento incluye la dirección de al menos una parte de dicha corriente rica en BA fuera de dicho

procedimiento de producción de TPA para la venta, tratamiento de residuos, eliminación, purificación, recuperación, destrucción y/o uso en un procedimiento químico posterior.

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde la concentración acumulada de dichos subproductos no de BA en dicha corriente de alimentación de purga está en el intervalo de 500 a 50.000 ppmp.
6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde dichos componentes de catalizador comprenden cobalto, manganeso y/o bromo.
- 10 7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde la concentración acumulada de dichos componentes de catalizador en dicha corriente de alimentación de purga está en el intervalo de 500 a 20.0000 ppmp.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde la concentración de BA en dicha corriente
15 de alimentación de purga está en el intervalo de 500 a 150.000 ppmp.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicha corriente de alimentación de purga comprende además al menos aproximadamente el 75% en peso de un disolvente, preferentemente donde dicho disolvente comprende ácido acético y/o agua.
- 20 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde dicha corriente de alimentación de purga comprende menos del 5% en peso de sólidos; o:
donde dicha corriente rica en catalizador y BA comprende menos del 5% en peso de sólidos; o
25 donde dicha corriente rica en subproducto no de BA está en la forma de una torta húmeda comprendida en el intervalo del 5 al 40% en peso de líquido.
11. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, donde (i) dicha separación de la etapa (a) incluye
30 eliminar los compuestos volátiles de dicha corriente de alimentación de purga en una sección de concentración para producir así una corriente concentrada y posteriormente someter dicha corriente concentrada a separación de sólidos/líquidos en una sección de separación de sólidos/líquidos, o:
donde (ii) dicha separación de la etapa (b) incluye eliminar los compuestos volátiles de dicha corriente rica en
35 catalizador y BA en una sección de concentración para producir así una corriente concentrada y posteriormente tratar dicha corriente concentrada en una sección de separación de BA/catalizador.

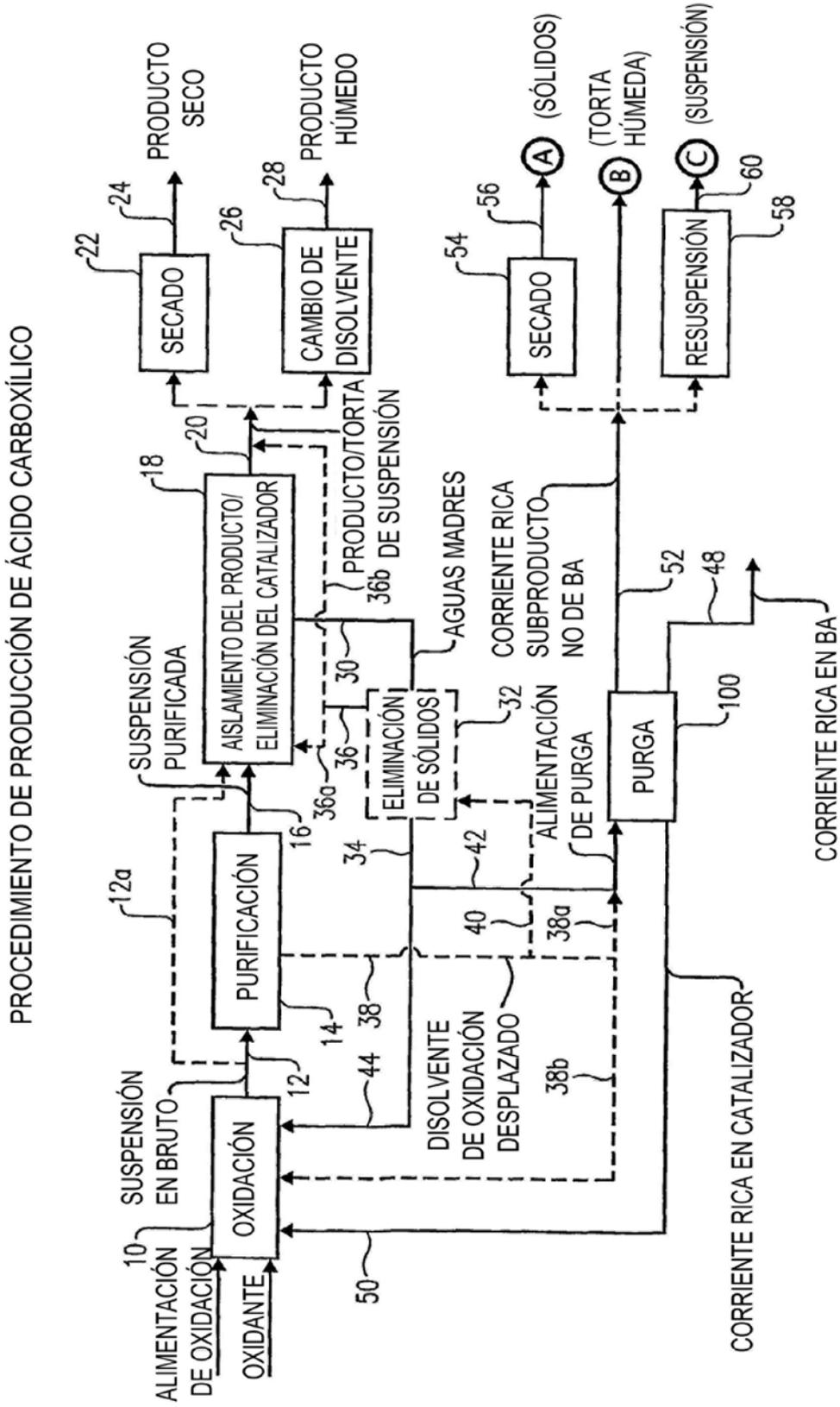


FIG. 1

PROCEDIMIENTO DE PURGA: REALIZACIÓN #1 (VISIÓN GENERAL)

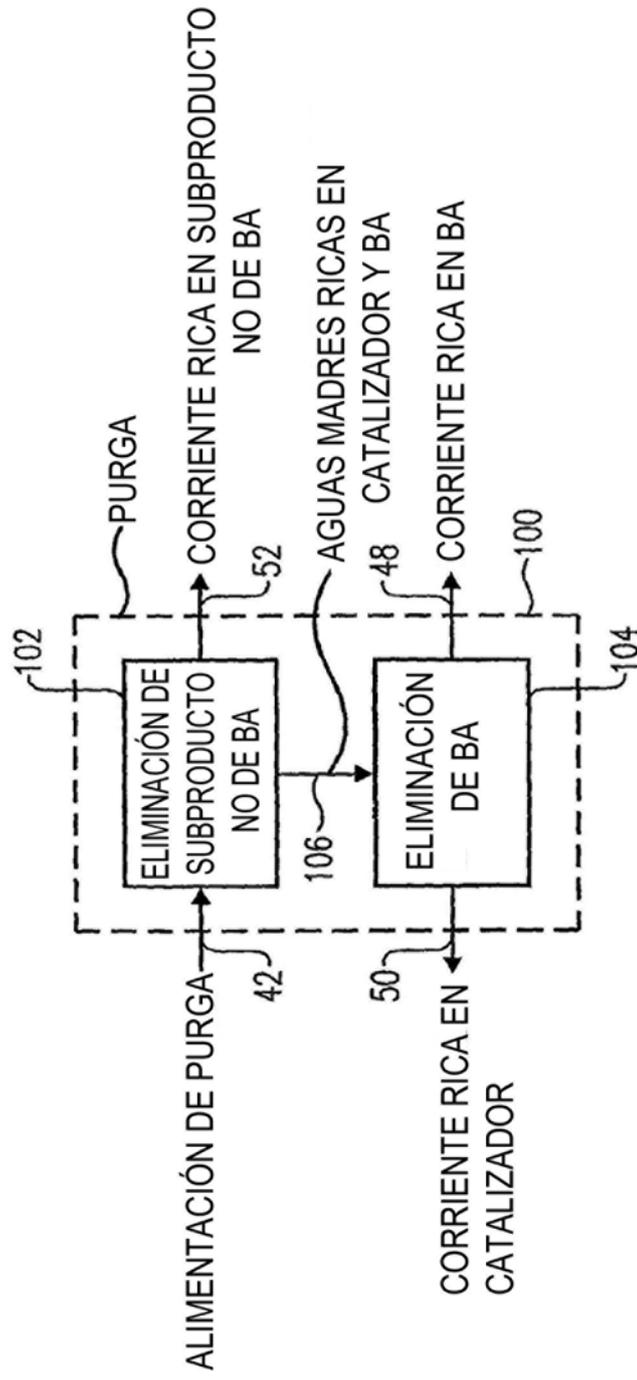


FIG. 2

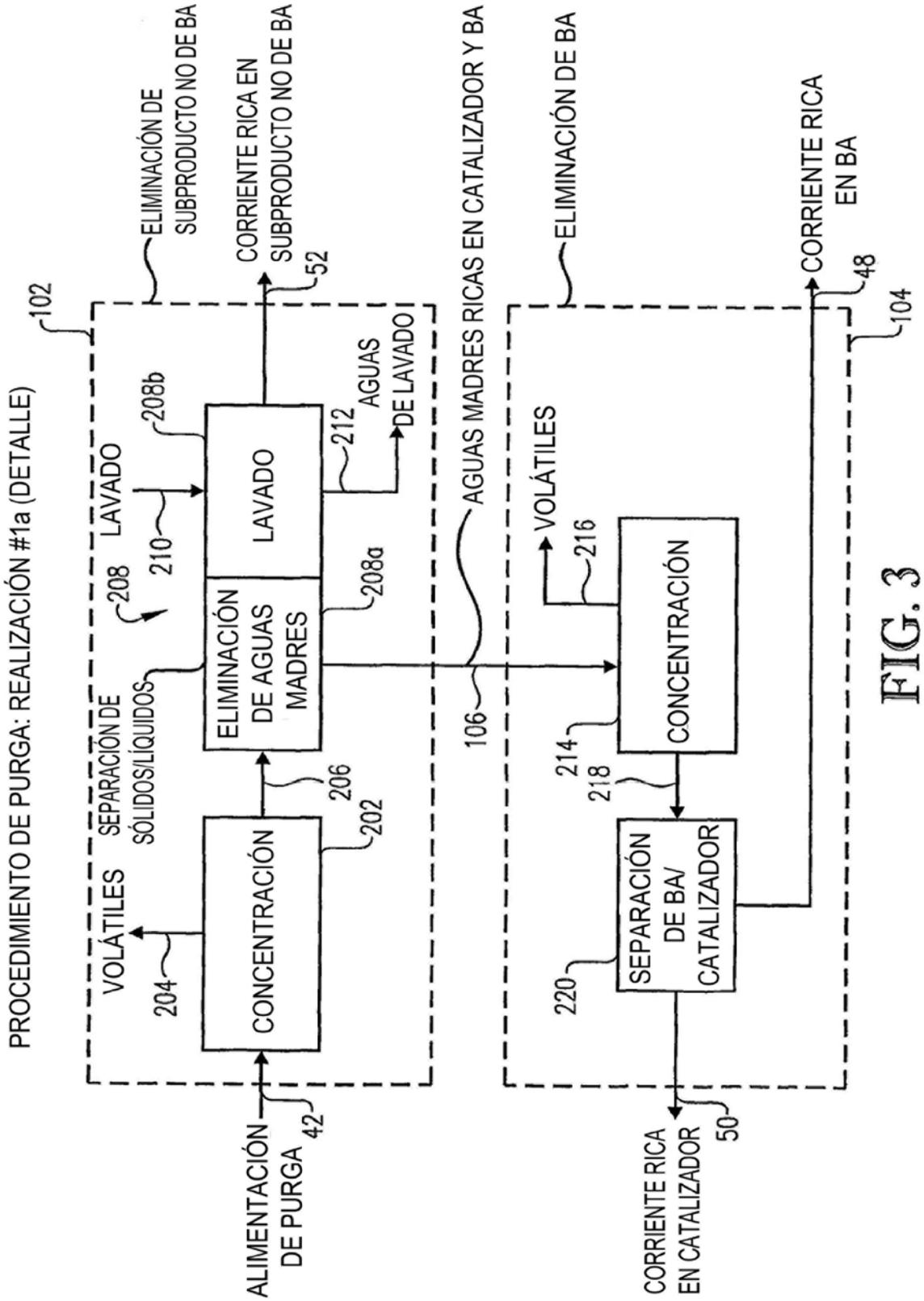


FIG. 3

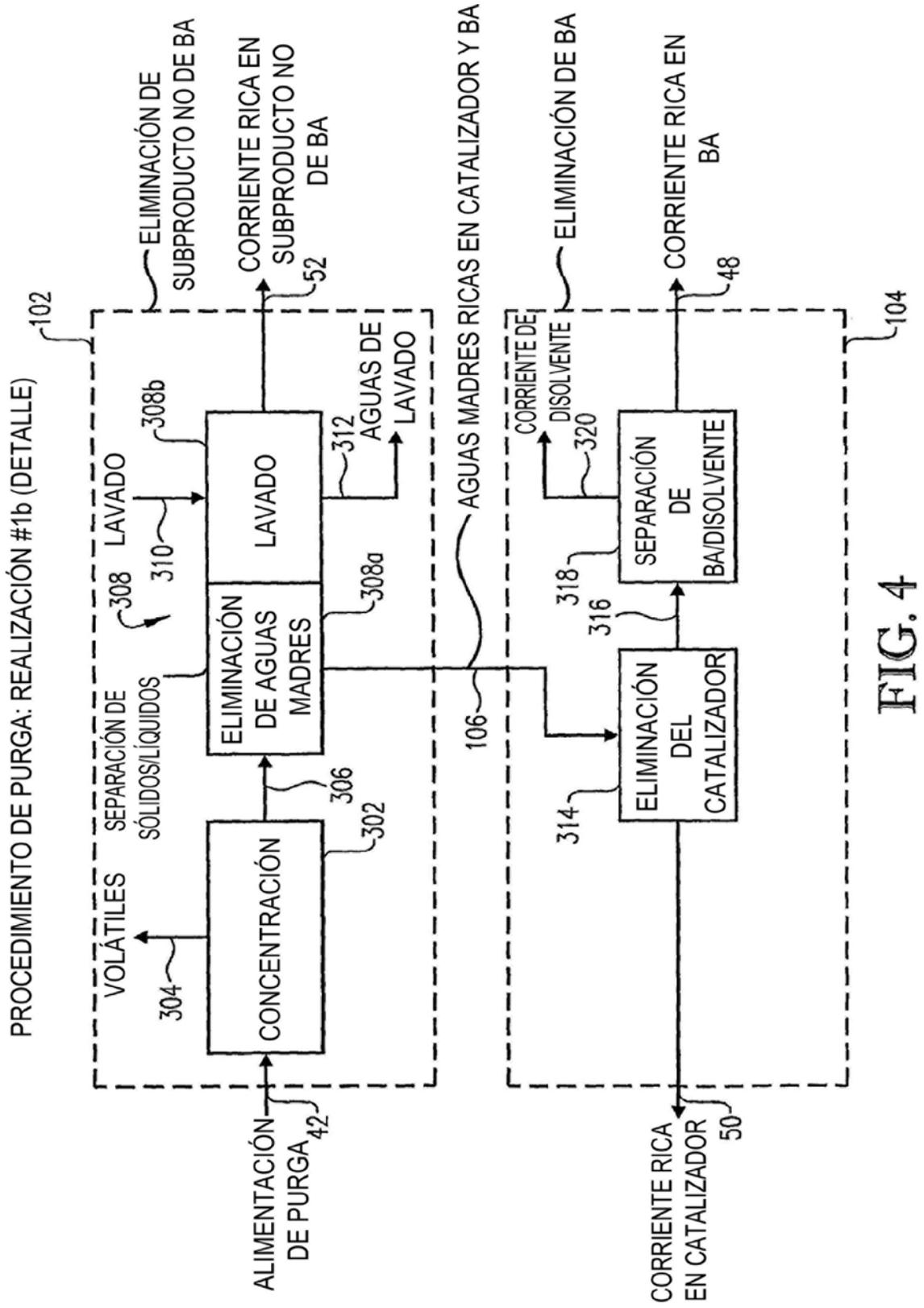


FIG. 4

PROCEDIMIENTO DE PURGA: REALIZACIÓN #2 (VISIÓN GENERAL)

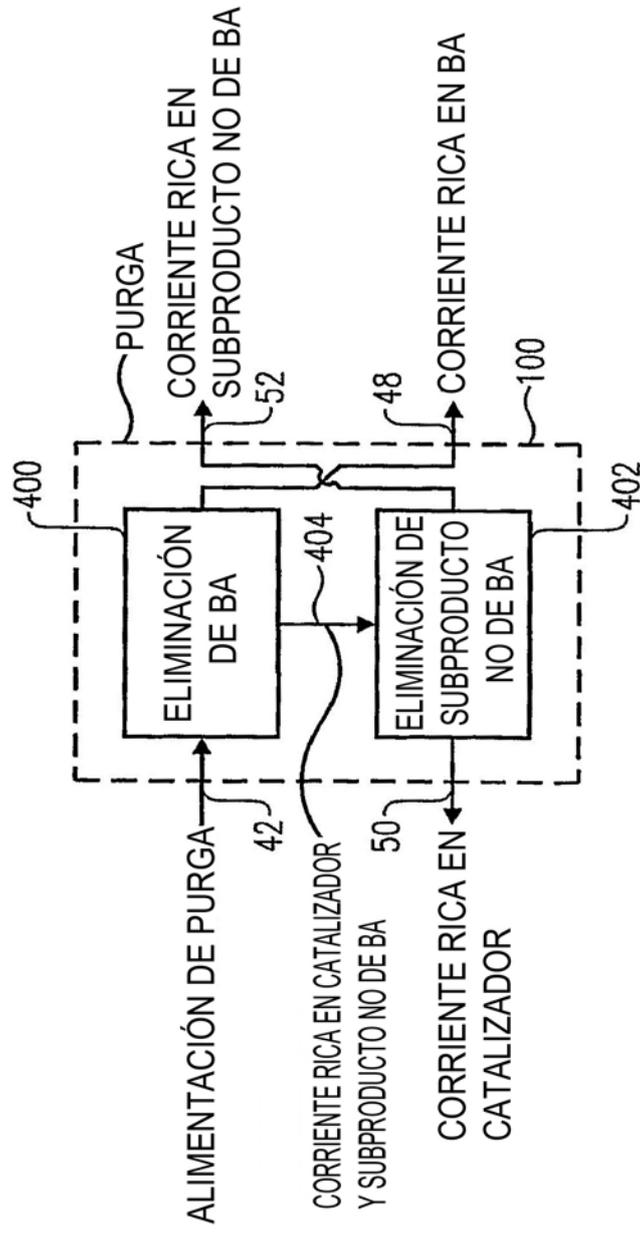


FIG. 5

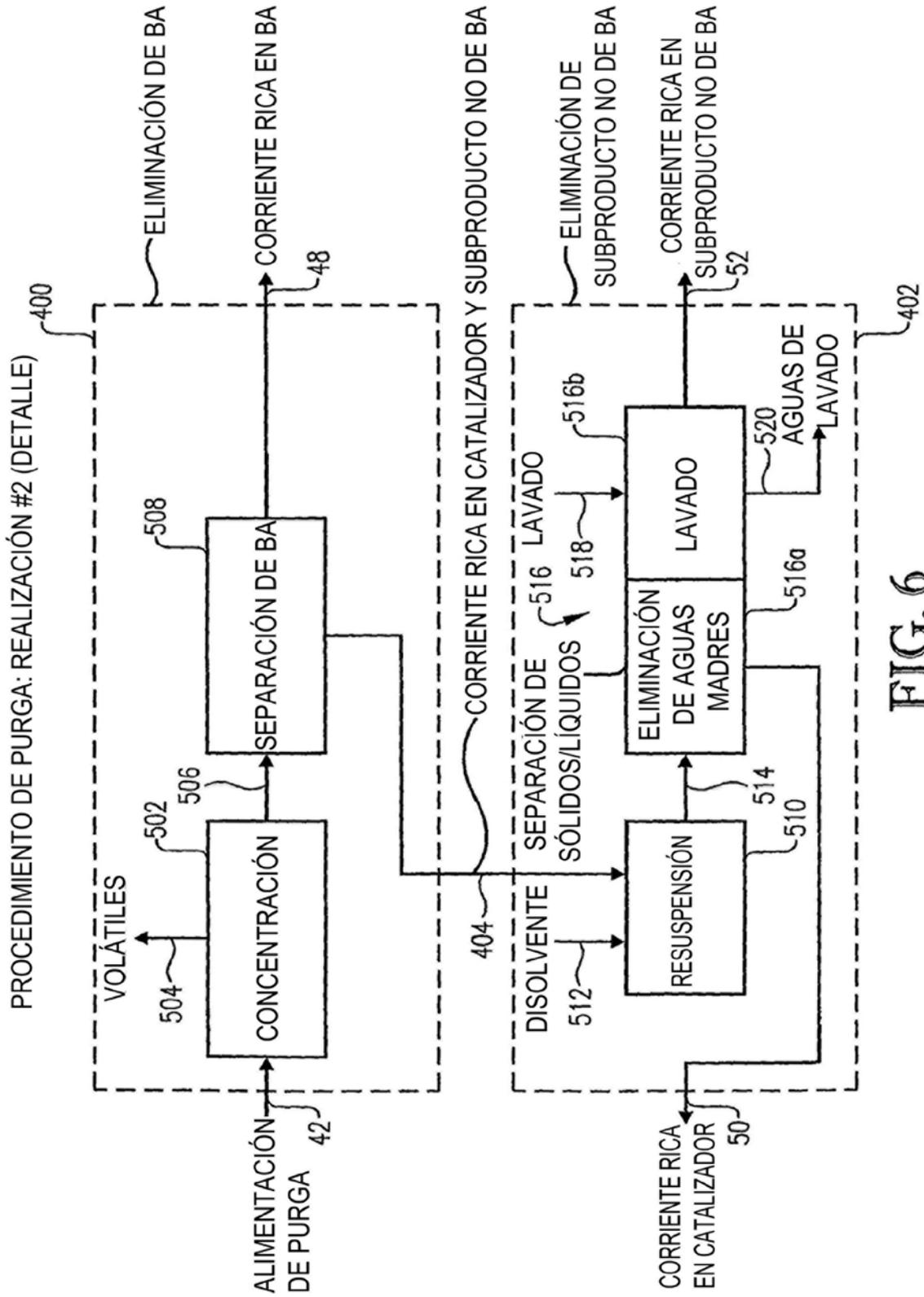


FIG. 6