

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 262**

51 Int. Cl.:

C07C 51/47 (2006.01)
C07C 63/26 (2006.01)
C07C 63/16 (2006.01)
C07C 63/24 (2006.01)
C07C 63/15 (2006.01)
C07C 63/14 (2006.01)
C07C 51/265 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2007** **PCT/US2007/004927**
87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2007** **WO07103022**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007** **E 07751668 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018** **EP 1989167**

54 Título: **Procedimientos y aparatos para producir una torta húmeda de ácido carboxílico con baja humedad**

30 Prioridad:

01.03.2006 US 777894 P
22.02.2007 US 709464

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PARKER, KENNY, RANDOLPH y
GIBSON, PHILIP, EDWARD

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 682 262 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

Procedimientos y aparatos para producir una torta húmeda de ácido carboxílico con baja humedad

5 SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad de la solicitud de patente provisional n.º de serie 60/777,894, presentada el 1 de marzo de 2006.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a procedimientos y aparatos para minimizar la humedad en una torta húmeda de producto de ácido carboxílico. Más específicamente, la presente invención se refiere a procedimientos y equipos adecuados para producir una torta húmeda de producto particulado de ácido carboxílico que comprende menos de aproximadamente el 12 por ciento en peso de humedad.

2. Descripción de la técnica anterior

En los procesos de producción de ácido tereftálico bruto (CTA) convencionales, el para-xileno sufre oxidación para formar partículas de CTA. Las partículas de CTA después típicamente se someten a aislamiento y lavado. En un proceso de producción de ácido tereftálico purificado (PTA) convencional, se emplea una etapa adicional en la que el CTA se purifica antes de la etapa de aislamiento/lavado. En un proceso de producción de CTA o PTA, las partículas de ácido tereftálico (TPA) que salen de la etapa de aislamiento/lavado se encuentran típicamente en forma de una torta húmeda. En algunos procesos de producción de TPA, la torta húmeda después se seca en una secadora para producir así un producto de TPA seco.

Se conocen diversas técnicas en la técnica para aislar partículas de TPA de una suspensión. Un ejemplo de dicha técnica incluye el uso de un filtro de vacío. Los filtros de vacío suelen emplear una tela de filtro a través de la cual la fase líquida de la suspensión se pasa utilizando una fuente de vacío, lo que deja una torta de filtro de partículas de TPA en la tela. Sin embargo, las técnicas convencionales para aislar el TPA pueden ser problemáticas debido al hecho de que las tortas húmedas de producto producidas utilizando estas técnicas típicamente tienen un contenido de humedad relativamente alto. Una torta húmeda de producto de TPA que tiene un contenido de humedad alto requerirá un secado más completo para ser adecuada para la venta o el uso en los procesos posteriores, lo que aumenta los costes de producción generales. En consecuencia, existe la necesidad en la industria de procedimientos y aparatos que sean capaces de reducir el contenido de humedad de una torta húmeda de producto de TPA aislada.

US 2005/159616 A1 se refiere a un proceso mediante el cual se obtiene una torta de ácido carboxílico seca a partir de un producto de ácido carboxílico en suspensión o torta a través del uso de al menos un lavado a contracorriente. Más específicamente, US 2005/159616 A1 se refiere a un proceso mediante el cual se obtiene una torta de ácido tereftálico seca adecuada como un material de partida para la producción de poliéster o co-poliéster a partir de un producto de ácido tereftálico en suspensión o torta a través del uso de al menos un lavado a contracorriente.

EP 0 858 990 A1 se refiere a un proceso para producir ácido tereftálico purificado capaz de controlar la transmitancia del producto de ácido tereftálico purificado rápidamente en un procedimiento simple sin necesidad de modificar la condición de la oxidación del para-xileno para permitir así un control por minutos del proceso y permitir obtener un producto de ácido tereftálico purificado con un nivel bajo y constante de impurezas dentro de determinado intervalo, un proceso que comprende hidrogenar un ácido tereftálico bruto que resulta de una oxidación de fase líquida de para-xileno en un reactor de hidrogenación en presencia de un catalizador de hidrogenación, seguido de la precipitación de los cristales, una separación de sólido/líquido, resuspensión de los cristales separados en agua y una separación de sólido/líquido adicional para obtener un ácido tereftálico purificado; observar la transmitancia del ácido tereftálico purificado resultante; y controlar la temperatura del agua de lavado para mantener la transmitancia observada dentro de un intervalo predeterminado.

EP 1 402 942 A1 se refiere a la preparación de un compuesto que comprende: (a) formar el compuesto mediante la reacción a una temperatura superior a la del punto de ebullición del medio de reacción a una presión superior a la atmosférica, (b) separar una cantidad del medio de reacción de la suspensión de reacción para obtener una torta con un contenido de solución adherida a la torta del 50 % en peso o inferior y (c) evaporar la solución de la torta

utilizando energía mientras se transfiere a una región de recuperación de compuestos que tiene una presión y una temperatura inferiores a las de la región de reacción.

RESUMEN DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para aislar partículas sólidas que comprenden un ácido dicarboxílico aromático tal como se define en la reivindicación 1.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS ILUSTRADAS

- 10 Se describe una realización preferida de la presente invención detalladamente abajo con referencia a las figuras ilustradas adjuntas, donde:
- La figura 1 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra una vista general de una zona de aislamiento de producto construida de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración donde una suspensión de alimentación de aislamiento, una alimentación de lavado y una alimentación de enriquecimiento opcional se introducen en la zona de aislamiento de producto, y un licor madre, un licor de lavado, un licor depurado de enriquecimiento opcional y un producto aislado se extraen de la zona de aislamiento de producto;
- 15 La figura 2 es un diagrama de flujo de proceso que ilustra una zona de aislamiento de producto construida de acuerdo con la presente invención, que ilustra en particular una configuración en la que la zona de aislamiento de producto comprende una zona de separación de licor madre, una zona de lavado, una zona de enriquecimiento opcional y una zona de deshidratación;
- 20 La figura 3 es una representación esquemática de un filtro de cinta de vacío que se puede emplear en la presente invención como una zona de aislamiento de producto para aislar partículas de ácido carboxílico de la fase líquida de una suspensión producida por uno o más reactores de oxidación; y
- La figura 4 es una representación esquemática de un filtro de tambor por presión rotatorio que se puede emplear en la presente invención como una zona de aislamiento de producto para aislar partículas de ácido carboxílico de la fase líquida de una suspensión producida por uno o más reactores de oxidación.
- 30

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 35 La figura 1 ilustra una realización de la presente invención donde una suspensión de alimentación de aislamiento se puede tratar en una zona de aislamiento de producto (100). La zona de aislamiento de producto puede separar la suspensión de alimentación de aislamiento en un licor madre de fase mayoritariamente líquida, un licor de lavado y una torta húmeda de producto aislado de fase mayoritariamente sólida que comprende sólidos aislados.
- 40 En la realización de la figura 1, se puede introducir una suspensión de alimentación de aislamiento en la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (10). En una realización, la zona de aislamiento de producto (100) puede ser una zona de eliminación de catalizador. La suspensión de alimentación de aislamiento puede comprender una fase líquida y partículas sólidas. En una realización, la suspensión de alimentación de aislamiento puede comprender partículas sólidas en una cantidad en el intervalo de entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el
- 45 50 por ciento en peso, en el intervalo de entre aproximadamente el 5 y aproximadamente el 40 por ciento en peso, o en el intervalo de entre el 20 y el 35 por ciento en peso. Las partículas sólidas en la suspensión de alimentación de aislamiento pueden tener un tamaño de partícula promedio de al menos aproximadamente 10 micrones, en el intervalo de entre aproximadamente 10 y aproximadamente 500 micrones, en el intervalo de entre aproximadamente 20 y aproximadamente 400 micrones, o en el intervalo de entre 30 y 300 micrones. Además, las partículas sólidas en la suspensión de alimentación de aislamiento pueden comprender un ácido carboxílico. En una realización, el ácido carboxílico puede ser un ácido dicarboxílico aromático. Las partículas sólidas pueden tener una concentración promedio de ácido carboxílico de al menos aproximadamente el 50 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 75 por ciento en peso o al menos el 95 por ciento en peso. En una realización, las partículas sólidas pueden ser partículas brutas, tales como partículas de ácido tereftálico (CTA) brutas. En otra realización, las partículas sólidas
- 50 pueden ser partículas purificadas, tales como partículas de ácido tereftálico purificadas (PTA). En una realización, las partículas sólidas pueden comprender 4-carboxibenzaldehído (4-CBA) en una cantidad de menos de aproximadamente 400 ppmw, menos de aproximadamente 250 ppmw o en el intervalo de entre 10 y 200 ppmw.
- La suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede comprender la fase líquida mencionada anteriormente en una cantidad en el intervalo de entre aproximadamente el 50 y aproximadamente el 99 por ciento
- 60

en peso. Además, la fase líquida de la suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede comprender un ácido alifático en una cantidad de al menos aproximadamente el 60 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 75 por ciento en peso o al menos el 85 por ciento en peso. El ácido alifático puede comprender un ácido carboxílico alifático que tiene entre 1 y 6 átomos de carbono. En una realización, el ácido alifático puede comprender ácido acético. Además, la fase líquida de la suspensión de alimentación de aislamiento puede comprender agua.

En una realización, la suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede tener una temperatura inicial de al menos aproximadamente 40 °C, en el intervalo de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 180 °C, en el intervalo de entre aproximadamente 50 y aproximadamente 160 °C, o en el intervalo de entre 60 y 140 °C. Tal como se usa en la presente con respecto a la suspensión de alimentación de aislamiento, la expresión "temperatura inicial" se define como la temperatura de la suspensión de alimentación de aislamiento inmediatamente después de la introducción en la zona de aislamiento de producto (100).

La suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede ser una suspensión producida en un proceso de producción de ácido carboxílico. Un ejemplo de dicho proceso de producción de ácido carboxílico puede comprender introducir una corriente de alimentación de fase mayoritariamente 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 un reactor de oxidación (no se muestra). Una corriente de oxidante de fase mayoritariamente gaseosa que contiene oxígeno molecular también se puede introducir en el reactor de oxidación. Las corrientes de alimentación de fase líquida y gaseosa pueden formar un medio de reacción de varias fases en el reactor de oxidación. El compuesto oxidable puede sufrir oxidación al menos parcial en una fase líquida del medio de reacción presente en el reactor de oxidación.

El compuesto oxidable presente en la corriente de alimentación en fase líquida 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 unido, o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido unido, o al menos un heteroátomo unido, o al menos una función ácido carboxílico (-COOH) unida. En otra realización, el compuesto oxidable puede comprender un compuesto aromático con al menos un grupo hidrocarbilo unido, o al menos un grupo hidrocarbilo sustituido unido, comprendiendo cada grupo unido de 1 a 5 átomos de carbono. En otra realización, el compuesto oxidable puede ser un compuesto aromático que tiene exactamente dos grupos unidos, comprendiendo cada grupo unido exactamente un átomo de carbono y consistiendo en grupos metilo y/o grupos metilo sustituidos y/o como máximo un grupo ácido carboxílico. Algunos ejemplos adecuados del compuesto oxidable incluyen, pero no exclusivamente, para-xileno, meta-xileno, para-tolualdehído, meta-tolualdehído, ácido para-toluico y/o ácido meta-toluico. En una realización de la presente invención, el compuesto oxidable comprende para-xileno.

Un "grupo hidrocarbilo", tal y como se define en el presente documento, es al menos un átomo de carbono que está unido a átomos de hidrógeno y/o a otros átomos de carbono. Un "grupo hidrocarbilo sustituido", tal y como se define en el presente documento, es al menos un átomo de carbono unido a al menos un heteroátomo y a al menos un átomo de hidrógeno. "Heteroátomos", tal y como se definen en el presente documento, son todos los átomos distintos de los átomos de carbono e hidrógeno. Los "compuestos aromáticos", tal y como se definen en el presente documento, comprenden un anillo aromático y pueden comprender al menos 6 átomos de carbono y también pueden comprender solo átomos de carbono como parte del anillo. Los ejemplos adecuados de tales anillos aromáticos incluyen, pero no se limitan a, benceno, bifenilo, terfenilo, naftaleno y otros anillos aromáticos de carbono fusionados.

La cantidad de compuesto oxidable presente en la corriente de alimentación de fase líquida introducida en el reactor de oxidación se puede encontrar en el intervalo de entre aproximadamente el 4 y aproximadamente el 20 por ciento en peso, o en el intervalo de entre el 6 y el 15 por ciento en peso.

El disolvente presente en la corriente de alimentación en fase líquida introducida en el reactor de oxidación puede comprender un componente ácido y un componente de agua. El disolvente puede estar en la corriente de alimentación en fase líquida a una concentración en el intervalo de aproximadamente el 60 a aproximadamente el 98 por ciento en peso, en el intervalo de aproximadamente el 80 a aproximadamente el 96 por ciento en peso o en el intervalo del 85 al 94 por ciento en peso. El componente ácido del disolvente puede ser un ácido monocarboxílico orgánico de bajo peso molecular 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 constituir al menos aproximadamente el 75 por ciento en peso del disolvente, al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso del disolvente o en el intervalo del 85 al 98 por ciento en peso del disolvente, y el resto de agua.

Como se mencionó anteriormente, la corriente de alimentación en fase líquida introducida en el reactor de oxidación también puede incluir un sistema de catalizador. El sistema de catalizador puede ser un sistema de catalizador en fase líquida y homogéneo capaz de promover la oxidación, al menos 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.

Cuando el cobalto está presente en el sistema de catalizador, la corriente de alimentación en 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 6000 partes por millón en peso (ppmw), en el intervalo de aproximadamente 700 a aproximadamente 4200 ppmw o en el intervalo de 1200 a 3000 ppmw. Cuando el bromo está presente en el sistema de catalizador, la corriente de alimentación en 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 5000 ppmw, en el intervalo de aproximadamente 600 a aproximadamente 4000 ppmw o en el intervalo de 900 a 3000 ppmw. Cuando el manganeso está presente en el sistema de catalizador, 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 1000 ppmw, en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 500 ppmw o en el intervalo de 50 a 200 ppmw.

En una realización de la presente invención, el cobalto y el bromo pueden estar presentes en el sistema de catalizador. La relación en peso de cobalto a 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, el cobalto y el manganeso pueden estar presentes en el sistema de catalizador. La relación en peso de cobalto a 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.

Durante la oxidación, el compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) puede introducirse de forma continua en el reactor de oxidación a una velocidad de al menos aproximadamente 5000 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 relación entre la velocidad de flujo de masa del disolvente y la velocidad de flujo de masa del compuesto oxidable que entra en el reactor de oxidación se puede mantener 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.

La corriente de oxidante de fase mayoritariamente gaseosa introducida en el reactor de oxidación puede comprender en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40 por ciento en moles de oxígeno molecular, en el intervalo de aproximadamente el 15 a aproximadamente el 30 por ciento en moles de oxígeno molecular o en el intervalo del 18 al 24 por ciento en moles de oxígeno molecular. El resto de la corriente de oxidante puede estar comprendido principalmente por un gas o gases, tales como nitrógeno, que son inertes a la oxidación. En una realización, la corriente de oxidante consiste esencialmente en oxígeno molecular y nitrógeno. En otra realización, la corriente de oxidante puede ser aire seco que comprende aproximadamente el 21 por ciento en moles de oxígeno molecular y de aproximadamente el 78 a aproximadamente el 81 por ciento en moles de nitrógeno. En una realización alternativa de la presente invención, la corriente de oxidante puede comprender oxígeno sustancialmente puro.

Durante la oxidación en fase líquida en el reactor de oxidación, la corriente de oxidante puede introducirse en el reactor de oxidación en una cantidad que proporcione oxígeno molecular algo por encima de la demanda estequiométrica de oxígeno. Por lo tanto, la relación 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 el reactor de oxidación se puede mantener en el intervalo de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 20:1, en el 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 efectuada en el reactor de oxidación puede ser una reacción de precipitación que genera sólidos. En una realización, la oxidación en fase líquida efectuada en el reactor de oxidación puede hacer que al menos aproximadamente el 10 % en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) introducido en el reactor de oxidación forme sólidos (por ejemplo, partículas de CTA) en el medio de reacción. En otra realización, la oxidación en fase líquida efectuada en el reactor de oxidación puede hacer que al menos aproximadamente el 50 % en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) introducido en el reactor de

oxidación forme sólidos (por ejemplo, partículas de CTA) en el medio de reacción. En otra realización, la oxidación en fase líquida efectuada en el reactor de oxidación puede hacer que al menos aproximadamente el 90 % en peso del compuesto oxidable (por ejemplo, para-xileno) introducido en el reactor de oxidación forme sólidos (por ejemplo, partículas de CTA) en el medio de reacción. En una realización, el contenido de sólidos del medio de reacción se puede mantener en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 50 por ciento en peso, en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40 por ciento en peso, en el intervalo de aproximadamente el 10 a aproximadamente el 35 por ciento en peso o en el intervalo de aproximadamente el 15 al 30 por ciento en peso. Tal como se usa en la presente, la expresión "contenido de sólidos" indica el porcentaje en peso de sólidos en una mezcla de varias fases.

Durante la oxidación en el reactor de oxidación, el medio de reacción de varias fases se puede mantener 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 superior en el reactor de oxidación se puede mantener 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 una realización de la presente invención, una suspensión bruta se puede retirar de una salida del reactor de oxidación. La fase sólida de la suspensión bruta se puede formar mayoritariamente de partículas de CTA. La fase líquida de la suspensión bruta puede ser un licor madre que comprende al menos una parte del disolvente, uno o más componentes catalizadores y cantidades pequeñas de ácido tereftálico disuelto (TPA). El contenido de sólidos de la suspensión bruta puede ser el mismo que el contenido de sólidos del medio de reacción en el reactor de oxidación que se planteó arriba. En una realización de la presente invención, al menos una parte de la suspensión bruta se puede emplear como la suspensión de alimentación de aislamiento introducida en la zona de aislamiento de producto (100).

En una realización de la presente invención, la suspensión bruta puede comprender impurezas. Tal como se usa en la presente, el término "impurezas" se define como cualquier sustancia diferente de TPA, disolvente, catalizador y agua. Dichas impurezas pueden incluir subproductos de oxidación formados durante la oxidación al menos parcial del compuesto oxidable mencionado anteriormente (por ejemplo, para-xileno) lo que incluye, entre otros, ácido benzoico (BA), ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido para-toluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldehído (4-CBA), monocarboxifluorenas y/o dicarboxifluorenas.

Después de la eliminación del reactor de oxidación, al menos una parte de la suspensión bruta se puede purificar en una zona de purificación (no se muestra). En una realización, la suspensión bruta se puede tratar en la zona de purificación de modo que la concentración de al menos una de las impurezas mencionadas anteriormente en la suspensión bruta se reduzca, lo que produce una suspensión purificada. Dicha reducción de la concentración de impurezas en el TPA se puede lograr mediante digestión oxidativa, hidrogenación y/o disolución/recristalización.

En una realización de la presente invención, la suspensión bruta alimentada a la zona de purificación puede tener un contenido de 4-CBA de al menos aproximadamente 100 partes por millón basándose en el peso de los sólidos en la suspensión bruta (ppmw_{cs}), en el intervalo de aproximadamente 200 a aproximadamente 10 000 ppmw_{cs} o en el intervalo de 800 a 5000 ppmw_{cs} . La suspensión bruta alimentada a la zona de purificación puede tener un contenido de p-TAc de al menos aproximadamente 250 ppmw_{cs} , en el intervalo de aproximadamente 300 a aproximadamente 5000 ppmw_{cs} o en el intervalo de 400 a 1500 ppmw_{cs} . Después del tratamiento de la suspensión bruta, se puede retirar una suspensión purificada de la zona de purificación. La suspensión purificada que sale de la zona de purificación puede tener un contenido de 4-CBA de menos de aproximadamente 150 partes por millón basándose en el peso de los sólidos en la suspensión purificada (ppmw_{ps}), menos de aproximadamente 100 ppmw_{ps} o menos de 50 ppmw_{ps} . La suspensión purificada que sale de la zona de purificación puede tener un contenido de p-TAc de menos de aproximadamente 300 ppmw_{ps} , menos de aproximadamente 200 ppmw_{ps} o menos de 150 ppmw_{ps} . En una realización, el tratamiento de la suspensión bruta en la zona de purificación puede provocar que la suspensión purificada que sale de la zona de purificación tenga un contenido de 4-CBA y/o p-TAc que es al menos aproximadamente 50 por ciento menos que el contenido de 4-CBA y/o p-TAc de la suspensión bruta, al menos aproximadamente 85 por ciento menos o al menos 95 por ciento menos. A modo ilustrativo, si el contenido de 4-CBA de la suspensión bruta alimentada a la zona de purificación es 200 ppmw_{cs} y el contenido de 4-CBA de la suspensión purificada que sale de la zona de purificación es 100 ppmw_{ps} , entonces el contenido de 4-CBA de la suspensión purificada es 50 por ciento menos que el contenido de 4-CBA de la suspensión bruta.

En una realización de la presente invención, la reducción de impurezas en la suspensión bruta se puede lograr sometiendo la suspensión bruta a digestión oxidativa en la zona de purificación. Tal como se usa en la presente, la

expresión "digestión oxidativa" indica una etapa o etapas de proceso 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 puede comprender uno o más reactores o zonas. En una realización, la zona de purificación puede comprender uno o más reactores agitados mecánicamente. Una corriente de oxidante secundaria, que puede tener la misma composición que la corriente de oxidante de fase gaseosa alimentada al reactor de oxidación, se puede introducir en la zona de purificación para proporcionar el oxígeno molecular necesario para la digestión oxidativa. En caso de ser necesario, se puede agregar catalizador de oxidación adicional. En una realización alternativa de la presente invención, se puede introducir una corriente que comprende hidrógeno en la zona de purificación para la hidrogenación al menos parcial de la suspensión bruta.

En una realización de la presente invención, la suspensión purificada mencionada anteriormente se puede retirar de una salida de la zona de purificación. La fase sólida de la suspensión purificada puede estar formada mayoritariamente por partículas de PTA, mientras que la fase líquida puede estar formada por un licor madre. El contenido de sólidos de la suspensión purificada puede estar en el intervalo de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 50 por ciento en peso, en el intervalo de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 40 por ciento en peso o en el intervalo del 20 al 35 por ciento en peso. La suspensión purificada también puede comprender subproductos de oxidación, tales como, por ejemplo, ácido benzoico (BA), ácido bromo-benzoico, ácido bromo-acético, ácido isoftálico, ácido trimelítico, 2,5,4'-tricarboxibifenilo, 2,5,4'-tricarboxibenzofenona, ácido para-toluico (p-TAc), 4-carboxibenzaldehído (4-CBA), monocarboxifluorenonas, monocarboxifluorenas, dicarboxifluorenonas y/o dicarboxifluorenas. En una realización de la presente invención, al menos una parte de la suspensión purificada se puede emplear como la suspensión de alimentación de aislamiento introducida en la zona de aislamiento de producto (100).

Tal como se mencionó anteriormente, la zona de aislamiento de producto (100) puede separar un licor madre de la suspensión de alimentación de aislamiento. El licor madre se puede retirar de la zona de aislamiento de producto (100) mediante la línea (12). El licor madre en la línea (12) puede comprender un disolvente, uno o más componentes catalizadores, subproductos de oxidación y TPA. El disolvente en el licor madre en la línea (12) puede comprender un ácido monocarboxílico. En una realización, el disolvente puede comprender agua y/o ácido acético. El licor madre en la línea (12) puede comprender un disolvente en una cantidad de al menos aproximadamente el 85 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 95 por ciento en peso o al menos el 99 por ciento en peso.

Los componentes catalizadores en el licor madre en la línea (12) pueden comprender los componentes catalizadores tal como se describen arriba con referencia al sistema de catalizador introducido en el reactor de oxidación (por ejemplo, cobalto, manganeso y/o bromo). El licor madre en la línea (12) puede tener una concentración acumulada de todos los componentes catalizadores en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 20 000 ppmw, en el intervalo de aproximadamente 1000 a aproximadamente 15 000 ppmw o en el intervalo de 1500 a 10 000 ppmw.

Los subproductos de oxidación en el licor madre en la línea (12) pueden comprender uno o más de los subproductos de oxidación planteados arriba. En una realización, el licor madre en la línea (12) puede tener una concentración acumulada de todos los subproductos de oxidación en el intervalo de aproximadamente 1000 a aproximadamente 200 000 ppmw, en el intervalo de aproximadamente 2000 a aproximadamente 120 000 ppmw o en el intervalo de 3000 a aproximadamente 60 000 ppmw.

En una realización de la presente invención, el licor madre en la línea (12) puede comprender sólidos en una cantidad de menos de aproximadamente el 5 por ciento en peso, menos de aproximadamente el 2 por ciento en peso o menos del 1 por ciento en peso. Además, el licor madre en la línea (12) 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.

En una realización de la presente invención, se puede introducir una corriente de alimentación de lavado en la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (14). La corriente de alimentación de lavado introducida en la zona de aislamiento de producto (100) puede lavar al menos una parte de las partículas sólidas introducidas en la zona de aislamiento de producto (100) a través de la suspensión de alimentación de aislamiento. La corriente de alimentación de lavado en la línea (14) tiene una temperatura inicial en el intervalo de 50 a 160 °C o en el intervalo de 60 a 140 °C. Tal como se usa en la presente con respecto a la corriente de alimentación de lavado, la expresión "temperatura inicial" se define como la temperatura de la corriente de alimentación de lavado inmediatamente después de la introducción en la zona de aislamiento de producto (100). La corriente de alimentación de lavado en la línea (14) comprende ácido acético o ácido acético y agua.

En una realización, la relación en peso de la alimentación de lavado introducida en la zona de aislamiento de producto (100) con los sólidos de la suspensión de alimentación de aislamiento puede ser de al menos aproximadamente 0,2:1, en el intervalo de aproximadamente 0,2:1 a aproximadamente 5:1, en el intervalo de aproximadamente 0,3:1 a aproximadamente 3:1 o en el intervalo de 0,4:1 a 2:1. Después de lavar al menos una parte de las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento, se puede retirar un licor de lavado usado de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (16).

En una realización de la presente invención, una corriente de alimentación de enriquecimiento se puede introducir opcionalmente en la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (18) para enriquecer al menos una parte de las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento. Después de enriquecer al menos una parte de las partículas sólidas, se puede retirar un licor depurado de enriquecimiento opcional de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (20). La corriente de alimentación de enriquecimiento en la línea (18) y el licor depurado de enriquecimiento en la línea (20) puede tener sustancialmente las mismas composiciones que las alimentaciones de enriquecimiento y los licores depurados de enriquecimiento descritos en las solicitudes de patente estadounidenses n.º 2006-0264666 A1 y 2006-0264663 A1. En una realización, la corriente de alimentación de enriquecimiento en la línea (18) puede tener una temperatura inicial en el intervalo de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 200 °C, en el intervalo de entre aproximadamente 40 y aproximadamente 160 °C, o en el intervalo de entre 60 y 120 °C. En otra realización, la corriente de alimentación de enriquecimiento en la línea (18) puede tener una temperatura inicial de al menos aproximadamente 40 °C. Tal como se usa en la presente con respecto a la corriente de alimentación de enriquecimiento, la expresión "temperatura inicial" se define como la temperatura de la corriente de alimentación de enriquecimiento inmediatamente después de la introducción en la zona de aislamiento de producto (100).

En una realización de la presente invención, se puede retirar un producto aislado de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (22). El producto aislado descargado a través de la línea (22) puede comprender al menos aproximadamente el 10 por ciento en peso del ácido carboxílico mencionado anteriormente. Además, el producto aislado en la línea (22) puede comprender las partículas sólidas mencionadas anteriormente de la suspensión de alimentación de aislamiento (por ejemplo, partículas de CTA o partículas de PTA) en una cantidad de al menos aproximadamente el 85 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 88 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 91 por ciento en peso, al menos aproximadamente el 94 por ciento en peso o al menos aproximadamente el 97 por ciento en peso. Además, el producto aislado puede comprender subproductos de oxidación, tales como los planteados arriba.

En una realización, el producto aislado en la línea (22) puede ser una torta húmeda con baja humedad. Tal como se usa en la presente, la expresión "torta húmeda con baja humedad" se define como una torta húmeda que comprende un líquido en una cantidad de menos del 12, menos del 9, menos del 6 o menos del 3 por ciento en peso de líquido. En otra realización, la torta húmeda con baja humedad puede comprender humedad en una cantidad en el intervalo de entre el 1,5 y el 9 por ciento en peso o en el intervalo de entre el 2 y el 6 por ciento en peso. En una realización, la torta húmeda con baja humedad puede ser una torta húmeda lavada y/o una torta húmeda opcionalmente enriquecida.

La figura 2 ilustra una realización de la presente invención donde la zona de aislamiento de producto (100) comprende una primera zona que es una zona de separación de licor madre (110), una segunda zona que es una zona de lavado (120), una tercera zona que es una zona de enriquecimiento opcional (130) y una cuarta zona que es una zona de deshidratación (140). En la realización de la figura 2, se puede introducir inicialmente la suspensión de alimentación de aislamiento como se planteó arriba en la zona de separación de licor madre (110) a través de la línea (10). En la zona de separación de licor madre (110), se puede retirar al menos una parte de la fase líquida de la suspensión de alimentación de aislamiento, mediante lo cual se genera un licor madre y una torta húmeda inicial.

El licor madre generado en la zona de separación de licor madre (110) se puede descargar a través de la línea (12), y puede tener la misma composición que el licor madre planteado arriba con referencia a la figura 1. La torta húmeda inicial generada por la zona de separación de licor madre (110) puede comprender al menos una parte de las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10). En una realización, la torta húmeda inicial puede comprender líquido en el intervalo de entre aproximadamente el 5 y aproximadamente el 30 por ciento en peso, en el intervalo de entre aproximadamente el 10 y aproximadamente el 25 por ciento en peso, o en el intervalo de entre el 12 y el 23 por ciento en peso. Además, la torta húmeda inicial puede tener un grosor en el intervalo de entre aproximadamente 0,25 y aproximadamente 8 pulgadas. El grosor de la torta húmeda inicial puede variar dependiendo del equipo empleado en la zona de aislamiento de producto (100), tal como se planteará más detalladamente abajo con referencia a las figuras 3 y 4.

Al menos una parte de la torta húmeda inicial generada en la zona de separación de licor madre (110) se puede introducir en la zona de lavado (120). La torta húmeda inicial en la zona de lavado (120) se puede lavar con la corriente de lavado introducida en la zona de lavado (120) a través de la línea (14), como se planteó arriba con referencia a la figura 1, mediante lo cual se genera un licor de lavado y una torta húmeda lavada.

Tal como se planteará más detalladamente abajo con referencia a las figuras 3 y 4, la zona de lavado (120) puede comprender tres zonas discretas: una zona de lavado inicial, una zona de lavado intermedia y una zona de lavado final. En una realización, la corriente de alimentación de lavado en la línea (14) se puede introducir en primer lugar en la zona de lavado final para lavar al menos una parte de la torta húmeda inicial, mediante lo cual se genera una torta húmeda lavada y un primer licor de lavado. Al menos una parte del primer licor de lavado se puede introducir en la zona de lavado intermedia para lavar al menos una parte de la torta húmeda inicial y generar un segundo licor de lavado. Al menos una parte del segundo licor de lavado se puede introducir en la zona de lavado inicial para lavar al menos una parte de la torta húmeda inicial, mediante lo cual se genera un licor de lavado final. En una realización, al menos una parte del licor de lavado final puede ser el licor de lavado descargado de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (16), como se mencionó arriba con referencia a la figura 1.

Con referencia a la figura 2, en una realización, el flujo de la corriente de lavado en la zona de lavado (120) puede ser sustancialmente a contracorriente del movimiento de la torta húmeda inicial en la zona de lavado. Cuando el flujo de lavado es a contracorriente del movimiento de la torta húmeda inicial, la torta húmeda inicial se puede lavar primero por el segundo licor de lavado mencionado anteriormente, después se puede lavar por el primer licor de lavado mencionado anteriormente y por último se puede lavar por la corriente de alimentación de lavado a medida que se introduce en la zona de lavado (120) a través de la línea (14).

En una realización de la presente invención, las partículas sólidas presentes en la torta húmeda inicial pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 2 minutos en la zona de lavado (120). Además, las partículas sólidas presentes en la torta húmeda inicial pueden tener un tiempo de residencia promedio en el intervalo de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 2 minutos en la zona de lavado (120), en el intervalo de aproximadamente 10 segundos a aproximadamente 1,5 minutos o en el intervalo de 15 segundos a 1 minuto. Sin embargo, tal como se planteará más detalladamente abajo con referencia a las figuras 3 y 4, el tiempo de residencia de las partículas sólidas en la zona de lavado (120) puede variar dependiendo del equipo empleado en la zona de aislamiento de producto (100).

Al menos una parte de la torta húmeda lavada mencionada anteriormente se puede introducir en una zona de enriquecimiento opcional (130). La zona de enriquecimiento opcional (130) puede recibir una alimentación de enriquecimiento, mediante lo cual se enriquece la torta húmeda lavada sustancialmente de la misma forma que se describió en las solicitudes de patente estadounidenses n.º 2006-0264666 A1 y 2006-0264663 A1, mencionadas arriba. En una realización, las partículas sólidas presentes en la torta húmeda lavada pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 2 minutos, menos de aproximadamente 1,5 minutos o menos de 1 minuto en la zona de enriquecimiento (130). Sin embargo, tal como se planteará más detalladamente abajo con referencia a las figuras 3 y 4, el tiempo de residencia de las partículas sólidas en la zona de enriquecimiento (130) puede variar dependiendo del equipo empleado en la zona de aislamiento de producto (100). Después de un enriquecimiento suficiente, una torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida se puede descargar de la zona de enriquecimiento (130).

En una realización, al menos una parte de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida se puede introducir en la zona de deshidratación (140). La zona de deshidratación (140) puede retirar al menos una parte del líquido de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida, lo que produce el producto aislado mencionado anteriormente (por ejemplo, una torta húmeda con baja humedad). En una realización, se puede introducir gas deshidratante en la zona de deshidratación (140) a través de la línea (142) para facilitar la eliminación de líquido de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida. El gas deshidratante introducido en la zona de deshidratación (140) puede tener una temperatura inicial de al menos aproximadamente 20 °C o en el intervalo de entre 20 y 200 °C. Tal como se usa en la presente con respecto al gas deshidratante, la expresión "temperatura inicial" se define como la temperatura del gas deshidratante inmediatamente después de la introducción en la zona de aislamiento de producto (100). El gas deshidratante introducido en la zona de deshidratación (140) puede ser cualquier gas capaz de eliminar al menos una parte del líquido de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida. En una realización, el gas deshidratante introducido en la zona de deshidratación (140) puede comprender, por ejemplo, nitrógeno, dióxido de carbono y/o gases de escape de proceso. Tal como se usa en la presente, la expresión "gas de escape de proceso" se define como un gas que se utilizó en la etapa de oxidación de un proceso de producción de ácido carboxílico. El líquido retirado de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida puede salir de la zona

de deshidratación (140) a través de la línea (144) y puede salir en una fase líquida y/o una fase de vapor. Además, la corriente de gas deshidratante atravesó la torta húmeda lavada y la torta húmeda opcionalmente enriquecida puede salir de la zona de deshidratación (140) como un vapor húmedo a través de la línea (144). Después de una deshidratación suficiente, el producto aislado puede salir de la zona de deshidratación (140) a través de la línea (22).

- 5 El producto aislado en la línea (22) puede ser sustancialmente el mismo que se planteó arriba con referencia a la figura 1.

En una realización de la presente invención, la zona de aislamiento de producto (100) se puede definir dentro de un filtro de cinta de vacío, similar al dispositivo ilustrado en la figura 3. Tal como se usa en la presente, la expresión

10 "filtro de cinta de vacío" indica un dispositivo que utiliza un diferencial de presión creado por una fuente de vacío a través de un filtro de cinta de vacío para facilitar la separación de sólido/líquido.

El filtro de cinta de vacío ilustrado en la figura 3 comprende un filtro de cinta transportadora (210), una caja de vacío de licor madre (212), cajas de vacío de licor madre (214a, b, c) y una caja de vacío de enriquecimiento (216). La

15 zona de separación de licor madre (110) se puede definir por la longitud horizontal de la caja de vacío de licor madre (212). La zona de lavado (120) se puede definir por las longitudes horizontales combinadas de las cajas de vacío de licor de lavado (214a, b y c). La zona de enriquecimiento opcional (130) se puede definir por la longitud horizontal de la caja de vacío de enriquecimiento (216). La zona de deshidratación (140) se puede definir entre la caja de vacío de enriquecimiento (216) y el rodillo (218b). Una zona de descarga (220) se puede proporcionar después de la zona de

20 deshidratación (140).

Con referencia a la figura 3, el filtro de cinta transportadora (210) puede comprender un medio de filtro tal como, por ejemplo, una tela de filtro. El flujo de fluido a través del medio de filtro puede ser provocado por la creación de un diferencial de presión a través del medio de filtro. En una realización, el diferencial de presión a través del medio de

25 filtro puede ser creado al menos en parte por una fuente de vacío común (222). El flujo de fluido a través de la tela de filtro se puede descargar en las cajas de vacío (212, 214a, b, c) y (216).

El filtro de cinta de vacío ilustrado en la figura 3 puede comprender una línea de suspensión (10) que se puede comunicar con la zona de separación de licor madre (110), una línea de alimentación de lavado (14) que se puede

30 comunicar con la zona de lavado (120), una línea de alimentación de enriquecimiento opcional (18) que se puede comunicar con la zona de enriquecimiento opcional (130) y una línea de gas deshidratante (142) que se puede comunicar con la zona de deshidratación (140). La zona de lavado (120) se puede dividir en una zona de lavado inicial (224), una zona de lavado intermedia (226) y una zona de lavado final (228). La zona de lavado inicial (224) se puede definir por la longitud horizontal de la caja de vacío de licor de lavado (214a), la zona de lavado intermedia

35 (226) se puede definir por la longitud horizontal de la caja de vacío de licor de lavado (214b) y la zona de lavado final (228) se puede definir por la longitud horizontal de la caja de vacío de licor de lavado (214c).

En funcionamiento, la suspensión de alimentación de aislamiento puede entrar en la zona de separación de licor madre (110) a través de la línea (10). La suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede ser

40 sustancialmente la misma que se planteó arriba con referencia a la figura 1. La suspensión de alimentación de aislamiento introducida en la zona de separación de licor madre (110) puede formar una torta húmeda inicial (230) en el medio de filtro en el filtro de cinta transportadora (210). En la zona de separación de licor madre (110), el licor madre se puede descargar hacia abajo en la caja de vacío de licor madre (212). El licor madre recogido en la caja de vacío de licor madre (212) se puede dirigir al receptor de licor madre (234) a través de la línea (232). El receptor de

45 licor madre (234) se puede comunicar con la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238) para crear condiciones de presión reducida en el receptor de licor madre (234), que a su vez puede crear, al menos parcialmente, el diferencial de presión mencionado anteriormente en el filtro de cinta transportadora (210). El receptor de licor madre (234) puede contener una fase de vapor y el licor madre. Al menos una parte de la fase de vapor en el receptor de licor madre (234) se puede retirar a través de la línea (236) y se puede dirigir a la fuente de

50 vacío común (222) a través de la línea (238). En una realización de la presente invención, se puede disponer un colector de humedad (no se muestra) en la línea (238) antes de la fuente de vacío común (222). El colector de humedad puede eliminar todo líquido en la línea (238) para evitar que el líquido entre a la fuente de vacío común (222). El licor madre en el receptor de licor madre (234) se puede descargar a través de la línea (240) y se puede dirigir al tanque de sellado de licor madre (242). El licor madre se puede retirar del tanque de sellado de licor madre

55 (242) a través de la bomba de vacío (244) y se puede descargar a través de la línea (12). El licor madre en la línea (12) puede ser sustancialmente el mismo que se planteó arriba con referencia a la figura 1.

Al obtener una altura deseada de la torta húmeda inicial (230) en la zona de separación de licor madre (110), los rodillos (218a) y (218b) pueden girar para hacer avanzar el filtro de la cinta transportadora (210) de modo que la

60 torta húmeda inicial (230) pueda entrar en la zona de lavado (120). En la realización de la figura 3, la torta húmeda

inicial (230) puede tener un grosor en el intervalo de 0,64 a 12,7 cm (0,25 a 5 pulgadas), en el intervalo de 1,27 a 10,16 cm (0,5 a 4 pulgadas) o en el intervalo de 2,54 a 7,62 cm (1 a 3 pulgadas).

En la zona de lavado (120), la torta húmeda inicial (230) se puede lavar con una alimentación de lavado que entra en la zona de lavado final (228) a través de la línea de alimentación de lavado (14) para formar así una torta húmeda lavada (246). La alimentación de lavado que entra en la zona de lavado (120) puede ser sustancialmente la misma que la alimentación de lavado planteada arriba con referencia a la alimentación de lavado en la línea (14) de la figura 1. Un primer licor de lavado se puede descargar hacia abajo a través del medio de filtro del filtro de la cinta transportadora (210) hacia la caja de vacío de licor de lavado (214c). El primer licor de lavado recogido en la caja de vacío de licor de lavado (214c) se puede dirigir al receptor del primer licor de lavado (250) a través de la línea (248). El receptor del primer licor de lavado (250) se puede comunicar con la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238) para crear condiciones de presión reducida en el receptor del primer licor de lavado (250), que a su vez puede crear, al menos parcialmente, el diferencial de presión mencionado anteriormente en el filtro de cinta transportadora (210). El receptor del primer licor de lavado (250) puede contener una fase de vapor y el primer licor de lavado. Al menos una parte de la fase de vapor en el receptor del primer licor de lavado (250) se puede retirar a través de la línea (252) y se puede dirigir a la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238). El primer licor de lavado en el receptor del primer licor de lavado (250) se puede descargar a través de la línea (254) y se puede dirigir al tanque de sellado del primer licor de lavado (256). Al menos una parte del primer licor de lavado se puede retirar del tanque de sellado del primer licor de lavado (256) a través de la bomba de vacío (258) y se puede descargar a través de la línea (260).

En una realización, al menos una parte del primer licor de lavado en la línea (260) se puede transferir a la zona de lavado intermedia (226) para lavar así al menos una parte de la torta húmeda inicial (230). Posteriormente, un segundo licor de lavado se puede descargar hacia abajo a través del medio de filtro del filtro de la cinta transportadora (210) hacia la caja de vacío de licor de lavado (214b). El segundo licor de lavado recogido en la caja de vacío de licor de lavado (214b) se puede dirigir al receptor del segundo licor de lavado (264) a través de la línea (262). El receptor del segundo licor de lavado (264) se puede comunicar con la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238) para crear condiciones de presión reducida en el receptor del segundo licor de lavado (264), que a su vez puede crear, al menos parcialmente, el diferencial de presión mencionado anteriormente en el filtro de cinta transportadora (210). El receptor del segundo licor de lavado (264) puede contener una fase de vapor y el segundo licor de lavado. Al menos una parte de la fase de vapor en el receptor del segundo licor de lavado (264) se puede retirar a través de la línea (266) y se puede dirigir a la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238). El segundo licor de lavado en el receptor del segundo licor de lavado (264) se puede descargar a través de la línea (268) y se puede dirigir al tanque de sellado del segundo licor de lavado (270). Al menos una parte del segundo licor de lavado se puede retirar del tanque de sellado del segundo licor de lavado (270) a través de la bomba de vacío (272) y se puede descargar a través de la línea (274).

En una realización, al menos una parte del segundo licor de lavado en la línea (274) se puede transferir a la zona de lavado inicial (224) para lavar así al menos una parte de la torta húmeda inicial (230). Posteriormente, un licor de lavado final se puede descargar hacia abajo a través del medio de filtro del filtro de la cinta transportadora (210) hacia la caja de vacío de licor de lavado (214a). El licor de lavado final recogido en la caja de vacío de licor de lavado (214a) se puede dirigir al receptor del licor de lavado final (278) a través de la línea (276). El receptor del licor de lavado final (278) se puede comunicar con la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238) para crear condiciones de presión reducida en el receptor del licor de lavado final (278), que a su vez puede crear, al menos parcialmente, el diferencial de presión mencionado anteriormente en el filtro de cinta transportadora (210). El receptor del licor de lavado final (278) puede contener una fase de vapor y el licor de lavado final. Al menos una parte de la fase de vapor en el receptor del licor de lavado final (278) se puede retirar a través de la línea (280) y se puede dirigir a la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238). El licor de lavado final en el receptor del licor de lavado final (278) se puede descargar a través de la línea (282) y se puede dirigir al tanque de sellado del licor de lavado final (284). Al menos una parte del licor de lavado final se puede retirar del tanque de sellado del licor de lavado final (284) a través de la bomba de vacío (286) y se puede descargar a través de la línea (16). El licor de lavado en la línea (16) puede ser sustancialmente el mismo que se planteó arriba con referencia a la figura 1.

En la realización de la figura 3, las partículas sólidas de la corriente de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 2 minutos, menos de aproximadamente 1,5 minutos o menos de 1 minuto en la zona de lavado (120). Después de un lavado adecuado en la zona de lavado (120), los rodillos (218a) y (218b) pueden girar para hacer avanzar el filtro de la cinta transportadora (210) de modo que la torta húmeda lavada (246) pueda entrar en la zona de enriquecimiento opcional (130).

En la zona de enriquecimiento opcional (130), la torta húmeda lavada (246) se puede enriquecer opcionalmente con

una alimentación de enriquecimiento que entre en la zona de enriquecimiento opcional (130) a través de la línea de alimentación de enriquecimiento (18) para formar así una torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (290). La alimentación de enriquecimiento que entra en la zona de enriquecimiento opcional (130) puede ser sustancialmente la misma que la alimentación de enriquecimiento planteada arriba con referencia a la alimentación de enriquecimiento en la línea (18) de la figura 1. Un licor depurado de enriquecimiento opcional se puede descargar hacia abajo a través del medio de filtro del filtro de la cinta transportadora (210) hacia la caja de vacío de enriquecimiento (216). El licor depurado de enriquecimiento opcional recogido en la caja de vacío de enriquecimiento (216) se puede dirigir al receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294) a través de la línea (292). El receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294) se puede comunicar con la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238) para crear condiciones de presión reducida en el receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294), que a su vez puede crear, al menos parcialmente, el diferencial de presión mencionado anteriormente en el filtro de cinta transportadora (210). El receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294) puede contener una fase de vapor y el licor depurado de enriquecimiento opcional. Al menos una parte de la fase de vapor en el receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294) se puede retirar a través de la línea (296) y se puede dirigir a la fuente de vacío común (222) a través de la línea (238). El licor depurado de enriquecimiento opcional en el receptor del licor depurado de enriquecimiento opcional (294) se puede descargar a través de la línea (298) y se puede dirigir al tanque de sellado del licor depurado de enriquecimiento opcional (300). Al menos una parte del licor depurado de enriquecimiento opcional se puede retirar del tanque de sellado del licor depurado de enriquecimiento opcional (300) a través de la bomba de vacío (302) y se puede descargar a través de la línea (20). El licor depurado de enriquecimiento opcional se puede descargar de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (20), como se planteó arriba con referencia a la figura 1.

En una realización, las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 2 minutos, menos de aproximadamente 1,5 minutos o menos de 1 minuto en la zona de enriquecimiento opcional (130). Después de un enriquecimiento adecuado en la zona de enriquecimiento opcional (130), los rodillos (218a) y (218b) pueden girar para hacer avanzar el filtro de la cinta transportadora (210) de modo que la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (290) pueda entrar en la zona de deshidratación (140).

En la zona de deshidratación (140), se puede retirar líquido de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (290) mediante el pasaje de un gas deshidratante, la entrada a través de la línea (142), a través de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (290), mediante lo cual se produce una torta húmeda final (es decir, un producto aislado) (304). El gas deshidratante introducido a través de la línea (142) puede ser sustancialmente el mismo que el gas deshidratante planteado arriba con referencia a la figura 2. Se pueden retirar líquido y/o vapor húmedo de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (144), como se planteó arriba con referencia a la figura 2. En la realización de la figura 4, las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 2 minutos o menos de 1,5 minutos en la zona de deshidratación (140). Después de una deshidratación adecuada en la zona de deshidratación (140), los rodillos (218a) y (218b) pueden girar para hacer avanzar el filtro de la cinta transportadora (210) de modo que la torta húmeda final (304) pueda entrar en la zona de descarga (220).

En la zona de descarga (220), al menos una parte de la torta húmeda final (304) se puede desconectar del filtro de la cinta transportadora (210) y puede salir de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (22). En una realización, la torta húmeda final descargada de la zona de descarga (220) puede ser sustancialmente la misma que el producto aislado en la línea (22), como se planteó arriba con referencia a la figura 1.

El experto en la técnica comprenderá que existen muchas configuraciones diferentes de filtros de cinta de vacío, las cuales se pueden usar en la presente invención. Algunos ejemplos adecuados de filtros de cinta de vacío disponibles en el mercado incluyen, entre otros, un filtro de cinta de vacío horizontal PANNEVIS RT, comercializado por LAROX Corp., Lappeenranta, Finlandia; y un BHS-BELT FILTER, comercializado por BHS-Sonthofen GmbH, D-87527, Sonthofen, Alemania.

En una realización de la presente invención, la zona de aislamiento de producto (100) se puede definir dentro de un filtro de tambor por presión rotatorio, similar al dispositivo ilustrado en la figura 4. Tal como se usa en la presente, la expresión "filtro de tambor por presión rotatorio" indica un dispositivo que utiliza un diferencial de presión a través de un filtro de tambor rotatorio para facilitar la separación de sólido/líquido. El filtro de tambor por presión rotatorio ilustrado en la figura 4 comprende una cubierta 310 y un filtro de tambor rotatorio (312) dispuesto de forma rotatoria dentro de la cubierta (310). Se define un espacio anular entre el interior de la cubierta (310) y el exterior del filtro de tambor rotatorio (312). Este espacio anular se divide en varias zonas discretas por los sellos (314a, b, c, d, e, f, g). La zona de separación de licor madre (110) se puede definir en el espacio anular entre los sellos (314a) y (314b). La

zona de lavado (120) se puede definir en el espacio anular entre los sellos (314b) y (314e). La zona de enriquecimiento opcional (130) se puede definir en el espacio anular entre los sellos (314e) y (314f). La zona de deshidratación (140) se puede definir en el espacio anular entre los sellos (314f) y (314g). La cubierta (310) puede estar abierta entre los sellos (314g) y (314a). Esta parte abierta de la cubierta (310) puede incluir una zona de descarga (322) y una zona de lavado de tela (324).

Con referencia a la figura 4, el filtro de tambor rotatorio (312) puede definir múltiples celdas de filtro (326) ubicadas en la periferia del tambor. El fondo de cada celda de filtro (326) puede estar formado por un medio de filtro (por ejemplo, tela sintética, un metal de capa simple o un metal de varias capas). El flujo de fluido a través del medio de filtro puede ser provocado por la creación de un diferencial de presión a través del medio de filtro. Cada celda de filtro (326) tiene su propia salida para descargar fluidos hacia adentro en dirección al eje de rotación del filtro de tambor rotatorio (312). Las salidas de las celdas de filtro alineadas axialmente (326) pueden tener colectores. Los colectores (no se muestran) pueden girar con el filtro de tambor rotatorio (312) y se pueden comunicar con un cabezal de servicio/control (no se muestra) que puede recoger los fluidos de los colectores de forma que permita que los fluidos descargados de las zonas (110), (120), (130) y (140) se mantengan separados.

La cubierta (310) puede definir una entrada de suspensión de alimentación de aislamiento (328) que se puede comunicar con la zona de separación de licor madre (110), una entrada de alimentación de lavado (330) que se puede comunicar con la zona de lavado (120), una entrada de alimentación de enriquecimiento opcional (332) que se puede comunicar con la zona de enriquecimiento opcional (130) y una entrada de gas deshidratante (334) que se puede comunicar con la zona de deshidratación (140). La zona de lavado (120) se puede dividir en una zona de lavado inicial (336), una zona de lavado intermedia (338) y una zona de lavado final (340) por los sellos (314c) y (314d). La cubierta (310) y el filtro de tambor rotatorio (312) se pueden configurar para permitir que el filtrado descargado de la zona de lavado final 340 entre en la zona de lavado intermedia 338, y el filtrado descargado de la zona de lavado intermedia (338) entre en la zona de lavado inicial (336).

En funcionamiento, la suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede entrar en la zona de separación de licor madre (110) a través de la entrada de suspensión (328). La suspensión de alimentación de aislamiento en la línea (10) puede ser sustancialmente la misma que se planteó arriba con referencia a la figura 1. La suspensión de alimentación de aislamiento introducida en la zona de separación de licor madre (110) puede formar una torta húmeda inicial (342) en las celdas de filtro (326) en la periferia del tambor de filtro rotatorio (312). En la zona de separación de licor madre (110), el licor madre se puede descargar radialmente hacia adentro desde el fondo de cada celda de filtro (326). El licor madre recogido de la zona de separación de licor madre (110) se puede descargar del aparato a través de la línea (12). El licor madre en la línea (12) puede ser sustancialmente el mismo que se planteó arriba con referencia a la figura 1. Al obtener una altura deseada de la torta húmeda inicial (342) en la zona de separación de licor madre (110), el filtro de tambor rotatorio (312) puede girar de modo que la torta húmeda inicial (342) entre en la zona de lavado (120). En la realización de la figura 4, la torta húmeda inicial (342) puede tener un grosor en el intervalo de 5,08 a 20,32 cm (2 a 8 pulgadas), en el intervalo de 7,62 a 17,78 cm (3 a 7 pulgadas) o en el intervalo de 10,16 a 15,24 cm (4 a 6 pulgadas).

En la zona de lavado (120), la torta húmeda inicial (342) se puede lavar con una alimentación de lavado que entra en la zona de lavado final (340) a través de la entrada de alimentación de lavado (330) para formar así una torta húmeda lavada (344). La alimentación de lavado que entra en la entrada de alimentación de lavado (330) puede ser sustancialmente la misma que la alimentación de lavado planteada arriba con referencia a la alimentación de lavado en la línea (14) de la figura 1. El primer licor de lavado de la zona de lavado final (340) después se puede transferir a la zona de lavado intermedia (338) y el segundo licor de lavado de la zona de lavado intermedia (338) después se puede transferir a la zona de lavado inicial (336). El licor de lavado final de la zona de lavado inicial (336) después se puede descargar de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (16), como se planteó arriba con referencia a la figura 1. En una realización de la presente invención, el licor de lavado final en la línea (16) se puede combinar en el licor madre en la línea (12).

En la realización de la figura 4, las partículas sólidas de la corriente de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 1 minuto, menos de aproximadamente 40 segundos o menos de 25 segundos en la zona de lavado (120). Después de un lavado adecuado en la zona de lavado (120), el filtro de tambor rotatorio (312) puede girar de modo que la torta húmeda lavada (344) pueda entrar en la zona de enriquecimiento opcional (130).

En la zona de enriquecimiento opcional (130), la torta húmeda lavada (344) se puede enriquecer opcionalmente con una corriente de alimentación de enriquecimiento que entre en la zona de enriquecimiento opcional (130) a través de la entrada de alimentación de enriquecimiento (332) para formar así una torta húmeda lavada y opcionalmente

enriquecida (346). La corriente de alimentación de enriquecimiento que entra en la entrada de alimentación de enriquecimiento (332) puede ser sustancialmente la misma que la corriente de alimentación de enriquecimiento planteada arriba con referencia a la corriente de alimentación de enriquecimiento en la línea (18) de la figura 1. Después del enriquecimiento, un licor depurado de enriquecimiento opcional se puede descargar de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (20), como se planteó arriba con referencia a la figura 1. En la realización de la figura 4, las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 1 minuto, menos de aproximadamente 40 segundos o menos de 25 segundos en la zona de enriquecimiento opcional (130). Después de un enriquecimiento adecuado en la zona de enriquecimiento opcional (130), el filtro de tambor rotatorio (312) puede girar de modo que la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (346) pueda entrar en la zona de deshidratación (140).

En la zona de deshidratación (140), se puede retirar líquido de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (346) mediante el pasaje de un gas deshidratante, la entrada a través de la entrada de gas (334), a través de la torta húmeda lavada y opcionalmente enriquecida (346), mediante lo cual se produce una torta húmeda final (es decir, un producto aislado) (348). El gas deshidratante introducido en la entrada (334) puede ser sustancialmente el mismo que el gas deshidratante planteado arriba con referencia al gas deshidratante en la línea (142) de la figura 2. Se pueden retirar líquido y/o vapor húmedo de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (144), como se planteó arriba con referencia a la figura 2. En la realización de la figura 4, las partículas sólidas de la suspensión de alimentación de aislamiento pueden tener un tiempo de residencia promedio de menos de aproximadamente 1 minuto o menos de 45 segundos en la zona de deshidratación (140). Después de una deshidratación adecuada en la zona de deshidratación (140), el filtro de tambor rotatorio (12) puede girar de modo que la torta húmeda final (348) pueda entrar en la zona de descarga (322).

En la zona de descarga (322), al menos una parte de la torta húmeda final (348) se puede desconectar del filtro de tambor rotatorio (312) y puede salir de la zona de aislamiento de producto (100) a través de la línea (22). El filtro de tambor rotatorio (312) después puede girar hacia la zona de lavado de tela (324), donde se puede retirar cualquier partícula sólida que permanezca en las celdas de filtro (326). En una realización, la torta húmeda final descargada a través de la zona de descarga (322) puede ser sustancialmente la misma que el producto aislado en la línea (22), como se planteó arriba con referencia a la figura 1.

El experto en la técnica comprenderá que existen muchas configuraciones diferentes de filtros de tambor por presión rotatorio, las cuales se pueden usar en la presente invención. Un ejemplo de un filtro de tambor por presión rotatorio disponible en el mercado que se puede emplear en la zona de aislamiento de producto (100) incluye, entre otros, un BHS-FEST ROTARY PRESSURE FILTER, comercializado por BHS-Sonthofen GmbH, D-87527, Sonthofen, Alemania.

El experto en la técnica comprenderá que cada realización descrita anteriormente, así como toda subparte de dichas realizaciones, se puede realizar de forma continua o no continua. Las operaciones no continuas incluyen, entre otras, operaciones en lotes, operaciones cíclicas y/u operaciones intermitentes. Además, se entenderá que dos o más de las realizaciones anteriores se pueden utilizar combinadas.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos pretenden ser ilustrativos de la presente invención para enseñar al experto en la técnica a producir y utilizar la invención y no pretenden limitar el alcance de la invención de ningún modo.

EJEMPLO 1 - Suspensión de PTA

Se retiró una suspensión de ácido tereftálico (PTA) purificada de un proceso de producción para usar en el siguiente ejemplo. La suspensión de PTA era una suspensión de PTA de grado comercial que comprendía aproximadamente el 31 por ciento en peso de partículas sólidas de PTA. Además, la suspensión comprendía aproximadamente el 62 por ciento en peso de ácido acético y aproximadamente el 7 por ciento en peso de agua.

EJEMPLO 2 - Contenido de humedad de torta húmeda de producto

Se introdujeron 12 muestras de la suspensión de PTA descrita en el ejemplo 1 en un aparato de filtro de vacío Pannevis de escala de laboratorio, comercializado por Pannevis, Inc., Rockaway, NJ, EE. UU. Cada una de las 12 muestras después se separó en una torta húmeda y un licor madre, y se midió el contenido de humedad de cada una de las tortas húmedas. La temperatura de lavado y la relación de lavado se variaron de acuerdo con la tabla 1 abajo para determinar su efecto sobre el contenido de humedad de la torta húmeda de producto aislado. En la tabla

1, la relación de lavado es una relación de la masa de lavado frente a la masa de partículas sólidas presentes en la suspensión de PTA. Por ejemplo, una relación de 0,5 indica una relación de 0,5:1 de masa de lavado a masa de partículas sólidas. Para cada una de las filtraciones realizadas se empleó una tela de filtro de monofilamento PEEK con un tamaño de poro de 43 micrones.

5

Tabla 1 - Contenido de humedad de torta húmeda

N.º de muestra	Temp. de suspensión (°C)	Temp. de lavado (°C)	Relación de lavado	Masa de suspensión (g)	Masa de lavado (g)	Porcentaje de humedad de torta húmeda
1	65	40	0	484	0	11
2	65	40	0,5	530	79,7	10,8
3	65	40	0,5	503	76,2	10,7
4	65	40	0,5	517	77,5	13,8
5	65	40	1	520	156	11,2
6	65	15	0,5	496,6	74,7	12,1
7	65	15	1	507	151,9	9,9
8	65	65	0,5	518	78	10,9
9	65	65	1	497,5	152	7,6
10	65	90	0,5	501	75,5	5,3
11	65	90	1	528	158,1	5,1
12	65	90	1	500	150,4	2,2

Tal como se puede observar en los resultados enumerados en la tabla 1, la temperatura de la corriente de lavado y la relación de alimentación de lavado a partículas sólidas puede afectar la humedad porcentual en el producto aislado (la muestra n.º 1-7 son ejemplos comparativos no de acuerdo con la invención).

10

INTERVALOS NUMÉRICOS

La presente descripción usa intervalos numéricos para cuantificar ciertos parámetros relativos a la invención. Debería entenderse que, cuando se proporcionan intervalos numéricos, ha de considerarse que dichos intervalos proporcionan soporte literal para las limitaciones de reivindicación que indican solo el valor inferior del intervalo así como las limitaciones de reivindicación que indican solo el valor superior del intervalo. Por ejemplo, un intervalo numérico divulgado de 10 a 100 proporciona soporte literal para una reivindicación que indique "más de 10" (sin límites superiores) y una reivindicación que indique "menos de 100" (sin límites inferiores).

20

La presente descripción usa valores numéricos específicos para cuantificar ciertos parámetros relativos a la invención, donde los valores numéricos específicos no son expresamente parte de un intervalo numérico. Debería entenderse que cada valor numérico específico proporcionado en la presente memoria ha de considerarse que proporciona soporte literal para un intervalo amplio, intermedio y estrecho. El intervalo amplio asociado a cada valor numérico especificado es el valor numérico más y menos un 60 por ciento del valor numérico, redondeando a dos dígitos significativos. El intervalo amplio asociado a cada valor numérico especificado es el valor numérico más y menos un 30 por ciento del valor numérico, redondeando a dos dígitos significativos. El intervalo amplio asociado a cada valor numérico especificado es el valor numérico más y menos un 15 por ciento del valor numérico, redondeando a dos dígitos significativos. Por ejemplo, si la memoria descriptiva describe una temperatura específica de 16,7 °C (62 °F), dicha descripción proporciona soporte literal para un intervalo numérico amplio de -3,9 °C a 37,2 °C (25 °F a 99 °F) [16,7 °C +/- 20,5 °C (62 °F +/- 37 °F)], un intervalo numérico intermedio de 6,1 °C a 27,2 °C (43 °F a 81 °F) [16,7 °C +/- 10,5 °C (62 °F +/- 19 °F)] y un intervalo numérico estrecho de 11,7 °C a 21,7 °C (53 °F a 71 °F) [16,7 °C +/- 5 °C] (62 °F +/- 9 °F)]. Estos intervalos numéricos amplio, intermedio y estrecho deberían aplicarse no solo a los valores específicos, sino que deberían aplicarse también a las diferencias entre estos valores específicos. Por lo tanto, si la especificación describe una primera presión de 7,6 bar (110 psia) y una segunda presión de 3,3 bar (48 psia) [una diferencia de 4,3 bar (62 psi)], los intervalos amplio, intermedio y estrecho para la diferencia de presión entre las dos corrientes sería de 1,7 a 6,8 bar (25 a 99 psi), 3,0 a 5,6 bar (43 a 81 psi) y 3,7 a 4,9 bar (53 a 71 psi), respectivamente.

40 DEFINICIONES

Como se usa en la presente, los términos "comprendiendo", "comprende" y "comprenden" son términos de transición de extremos abiertos usados para la transición desde un sujeto indicado antes que el término hasta 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 constituyen el sujeto.

Como se usa en la presente, los términos "incluyendo", "incluye" e "incluyen" tienen el mismo significado de extremos abiertos que "comprendiendo", "comprende" y "comprenden".

Como se usa en la presente, los términos "teniendo", "tiene" y "tienen" tienen el mismo significado de extremos abiertos que "comprendiendo", "comprende" y "comprenden".

10 Tal como se usa en este documento, los términos "que contiene", "contiene" y "contienen" tienen el mismo significado abierto que "que comprende", "comprende" y "comprenden".

Tal como se usa en este documento, los términos "un", "una", "el/la", "los/las" y "dicho(s)/dicha(s)" significan uno o más.

15 Como se usa en la presente memoria, el término "y/o", cuando se usa en una lista de dos o más miembros, significa que uno cualquiera de los miembros enumerados puede emplearse por sí mismo o que puede emplearse cualquier combinación de dos o más de los términos enumerados. Por ejemplo, si se describe que una composición contiene los componentes A, B y/o C, la composición puede contener solo A; solo B; solo C; A y B en combinación; A y C en
20 combinación; B y C en combinación; o A, B y C en combinación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para aislar partículas sólidas que comprenden un ácido dicarboxílico aromático que es ácido tereftálico, donde el procedimiento comprende: tratar una suspensión que comprende un líquido y dichas partículas sólidas en una zona de aislamiento de producto para producir así un licor madre y una torta húmeda con baja humedad que comprende al menos una parte de dichas partículas sólidas, donde dicho tratamiento comprende lavar al menos una parte de dichas partículas sólidas con una corriente de lavado que tiene una temperatura inicial de 50 a 160 °C, donde dicha torta húmeda con baja humedad comprende menos de 12 por ciento en peso de líquido y donde dicha corriente de lavado comprende ácido acético o ácido acético y agua.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dicho tratamiento además comprende separar dicha suspensión en una corriente de licor madre y una torta húmeda inicial que comprende al menos una parte de dichas partículas sólidas, y lavar al menos una parte de dicha torta húmeda inicial con dicha corriente de lavado, lo que produce una torta húmeda lavada.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, donde dicho tratamiento además comprende poner en contacto al menos una parte de dicha torta húmeda lavada con una alimentación de enriquecimiento en dicha zona de aislamiento de producto para producir así una torta húmeda lavada y enriquecida.
4. El procedimiento de la reivindicación 2, donde dicho tratamiento además comprende poner en contacto al menos una parte de dicha torta húmeda lavada con un gas deshidratante en dicha zona de aislamiento de producto para producir así dicha torta húmeda con baja humedad.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dicha zona de aislamiento de producto comprende una zona de eliminación de licor madre, una zona de lavado, una zona de enriquecimiento opcional y una zona de deshidratación.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, donde dicha zona de lavado comprende una zona de lavado inicial, una zona de lavado intermedia y una zona de lavado final.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, donde dicho lavado comprende un lavado a contracorriente.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, donde dicho lavado a contracorriente comprende introducir dicha alimentación de lavado en dicha zona de lavado final, mediante lo cual se produce un primer licor de lavado; introducir al menos una parte de dicho primer licor de lavado en dicha zona de lavado intermedia, lo que produce un segundo licor de lavado; e introducir al menos una parte de dicho segundo licor de lavado en dicha zona de lavado inicial.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dicha zona de aislamiento de producto se define dentro de un filtro de tambor por presión rotatorio.
10. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dicha zona de aislamiento de producto se define dentro de un filtro de cinta de vacío.
11. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dichas partículas sólidas comprenden partículas de ácido tereftálico brutas.
12. El procedimiento de la reivindicación 1, donde dichas partículas sólidas comprenden partículas de ácido tereftálico purificadas.

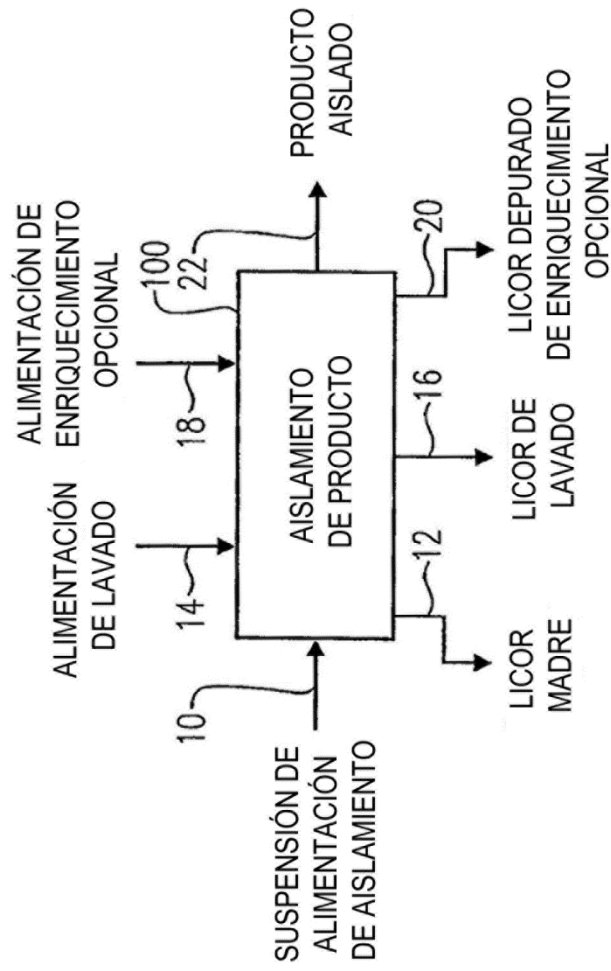


FIG. 1

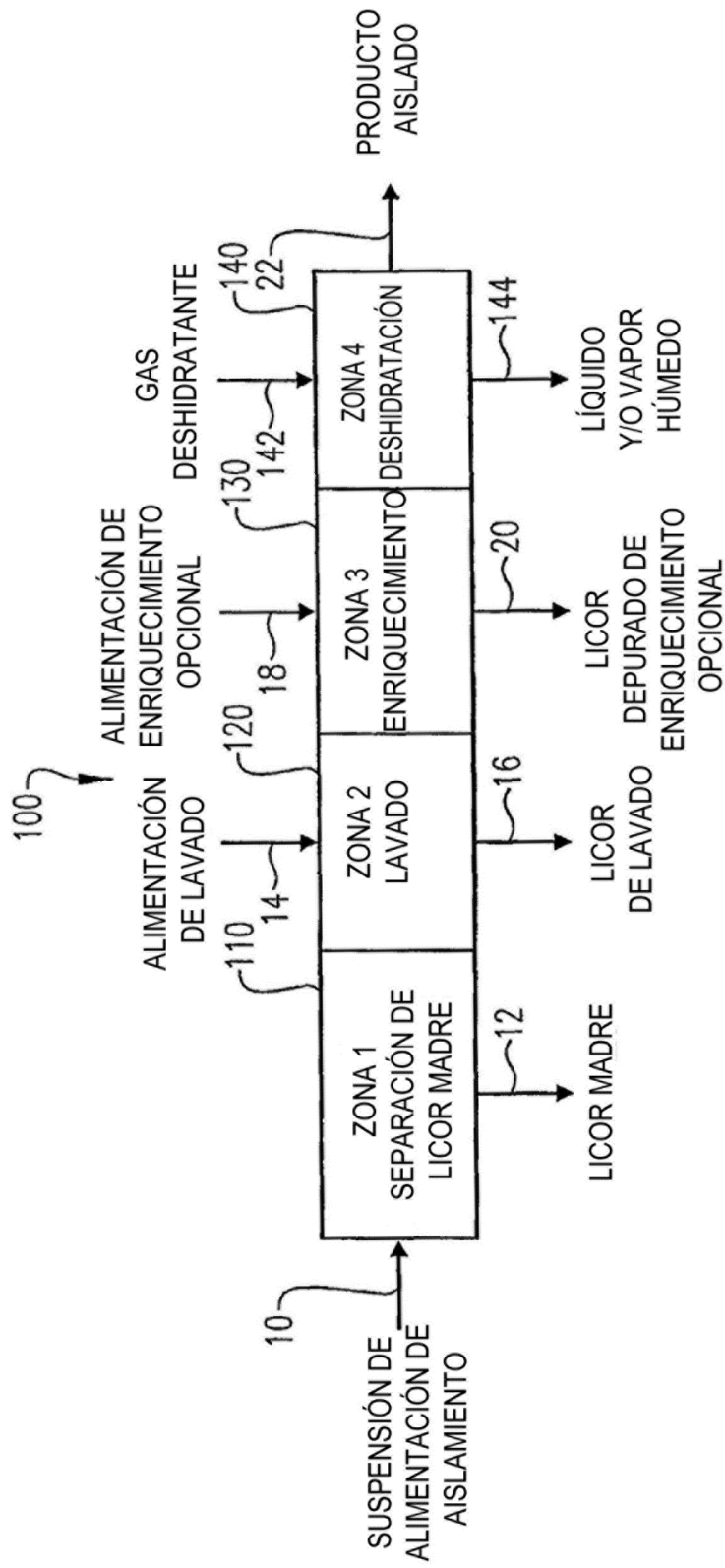


FIG. 2

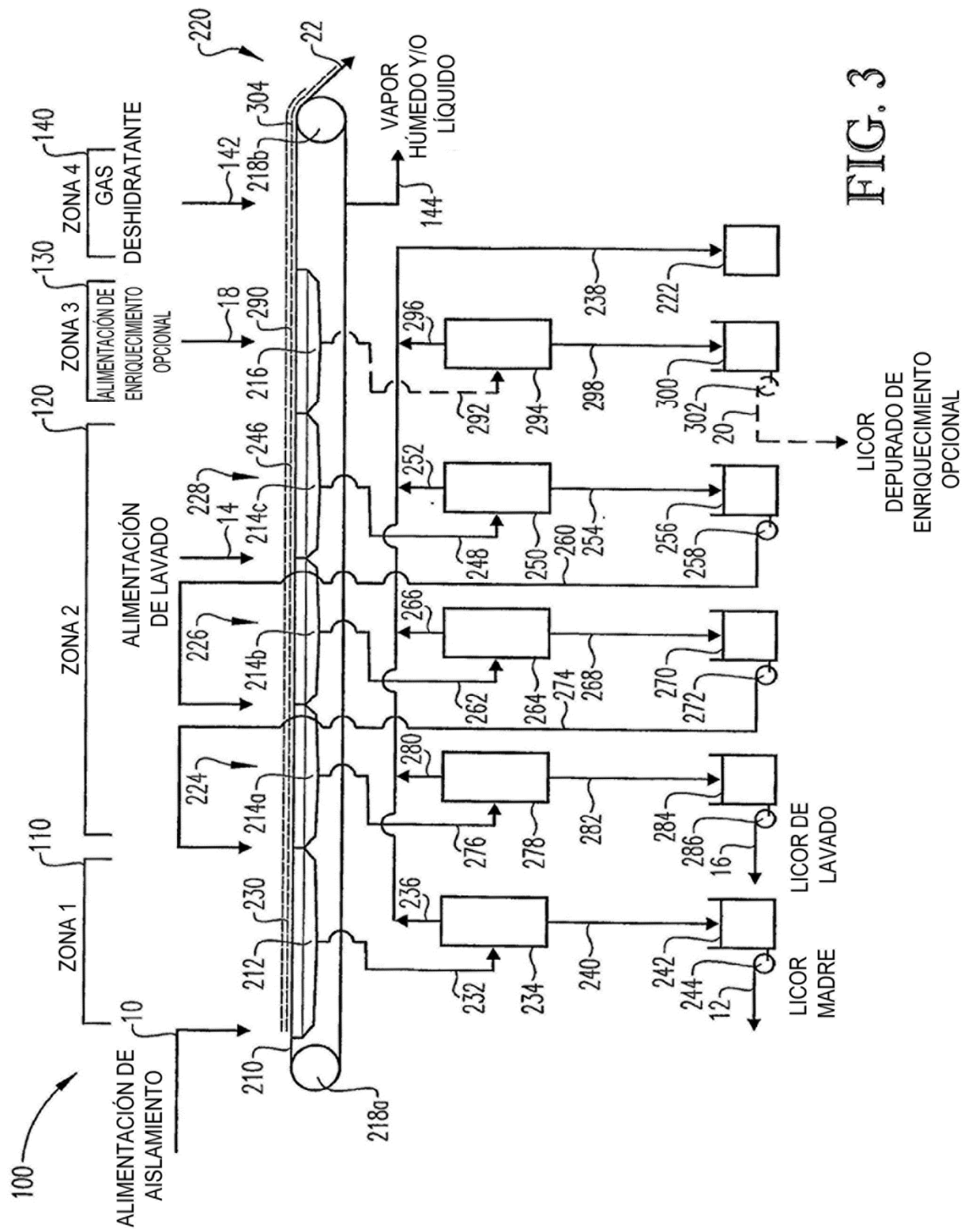


FIG. 3

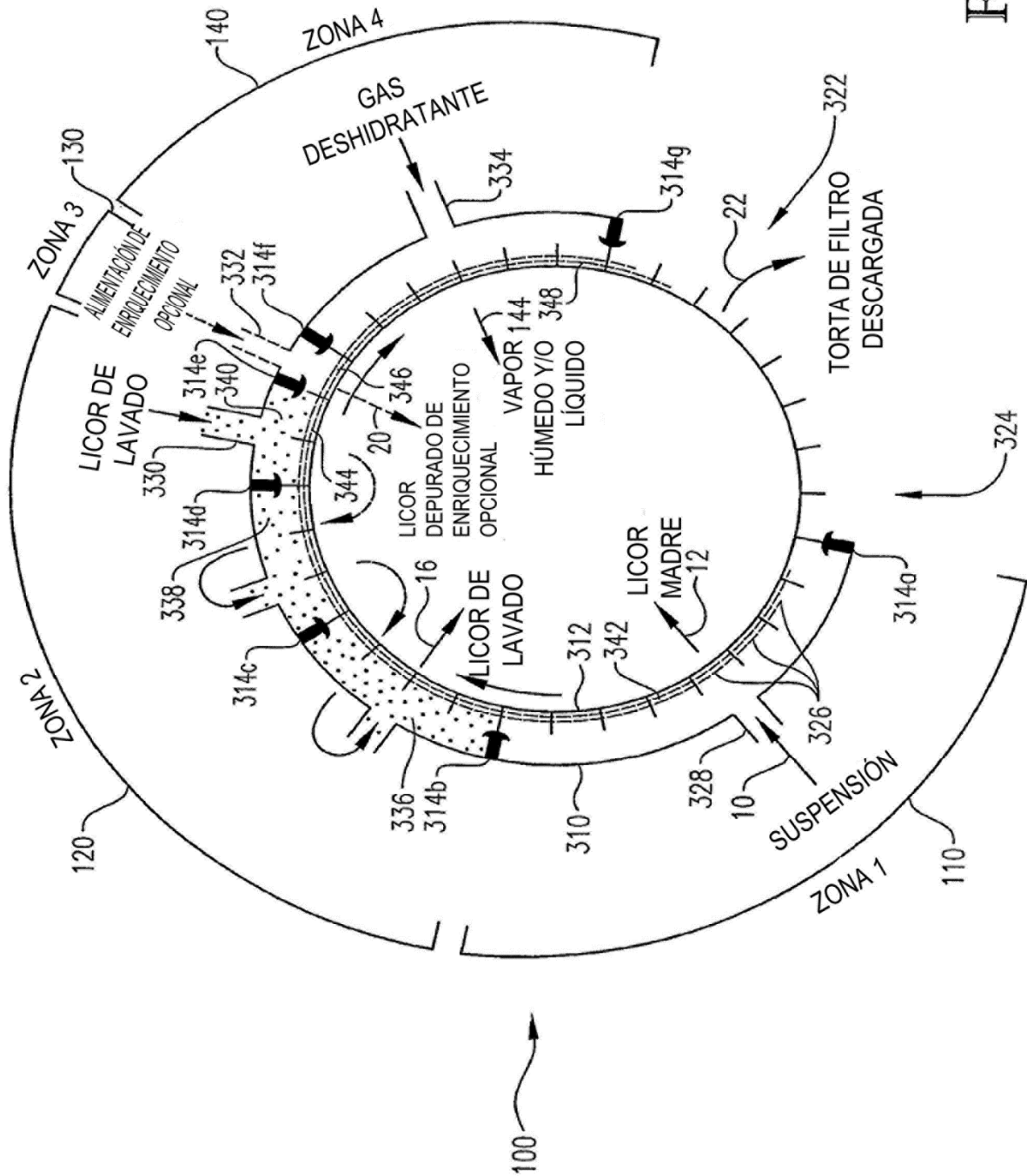


FIG. 4