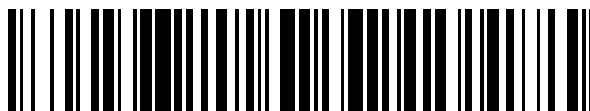


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 543**

51 Int. Cl.:

B08B 3/06 (2006.01)

B27K 3/34 (2006.01)

C07C 51/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.07.2015** **PCT/EP2015/066449**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.01.2016** **WO16009060**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.07.2015** **E 15738680 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018** **EP 3169456**

54 Título: **Recuperación y uso del fluido de acetilación de madera**

30 Prioridad:

18.07.2014 GB 201412837

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

12.12.2018

73 Titular/es:

TRICOYA TECHNOLOGIES LTD (100.0%)
Brettenham House 19 Lancaster Place
London WC2E 7EN, GB

72 Inventor/es:

BENSTEAD, STEPHEN JOHN y
PAINTER, BENJAMIN THOMAS

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 693 543 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

Recuperación y uso del fluido de acetilación de madera

5 Campo de la invención

La invención pertenece a un proceso para la recuperación de fluido de acetilación de un proceso de acetilación de madera. Particularmente, la invención pertenece a un proceso para la integración de la acetilación de madera y la producción de anhídrido acético a partir de ácido acético y una planta integrada.

10

Antecedentes de la invención

Un proceso bien conocido para la producción de anhídrido acético a partir de ácido acético implica la formación de cetena (etenona). Por lo tanto, la cetena se produce deshidratando ácido acético a altas temperaturas (típicamente en un horno de cetena que funciona a temperaturas del orden de 700°C a 750°C). Posteriormente, la cetena se hace reaccionar con ácido acético en una reacción exotérmica que conduce a la formación de anhídrido acético.

15

De manera interesante, tanto el ácido acético como el anhídrido acético se utilizan en procesos para la acetilación de la madera. Estos procesos, para los cuales existe una demanda creciente, sirven para proporcionar a la madera propiedades del material mejoradas, por ejemplo, estabilidad dimensional, dureza, durabilidad, etc. En estos procesos, el medio de acetilación en exceso, típicamente una mezcla de anhídrido acético y ácido acético, se elimina finalmente de la madera. Por lo tanto, se desea evitar el desperdicio del medio de acetilación eliminado, y preferiblemente recircularlo y reutilizarlo en la acetilación de la madera.

20

25

Existen técnicas adecuadas para recuperar el anhídrido acético, separándolo del ácido acético, después de lo cual el anhídrido acético puede reutilizarse en la acetilación de la madera. Sin embargo, el ácido acético se presenta en una proporción excesiva después de la acetilación de la madera, ya que se forma como un subproducto del mismo, y se desearía utilizarlo por separado, venderlo como producto químico y/o utilizarlo en la producción de cetena. Sin embargo, la fuente específica del ácido acético, a saber. De la acetilación de la madera, viene con limitaciones inherentes a su uso posterior debido a la presencia de impurezas tal como la de los terpenos y las impurezas terpenoides de la madera. Particularmente los terpenos y los terpenoides son difíciles de eliminar. Esto limita el uso de ácido acético recuperado de la acetilación de la madera. Por ejemplo, no se desea utilizarlo en un horno de cetena, ya que las impurezas mencionadas anteriormente son propensas a dar como resultado la formación de coque en el horno, como un resultado de las altas temperaturas aplicadas en el mismo.

30

35

La cuestión anterior se aborda en el documento WO 2009/120257, por destilación azeotrópica, en la que el ácido acético que comprende las impurezas mencionadas anteriormente se suministra a una columna de destilación junto con agua. Si bien la referencia enseña así un método para obtener ácido acético purificado a partir de la acetilación de la madera, no se relaciona con la producción de anhídrido acético y, en particular, no enseña cómo integrar efectivamente la producción de anhídrido acético y la acetilación de la madera. Además, la adición de agua a la columna de destilación reduce la viabilidad económica del proceso.

40

Se desea proporcionar un método mediante el cual la acetilación de la madera y la producción de anhídrido acético puedan integrarse de manera efectiva. Además, se desea hacer un uso óptimo de las fuentes de líquido disponibles en la acetilación de la madera.

45

Resumen de la invención

Con el fin de abordar mejor uno o más de los deseos anteriores, la invención, en un aspecto, se refiere a un proceso para la recuperación de fluido de acetilación de un proceso de acetilación de madera, comprendiendo dicho fluido ácido acético y anhídrido acético, en el que el fluido se utiliza como alimentación reactiva a una unidad para la producción de anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético, en el que la cetena se suministra a dicha unidad como alimentación reactiva.

50

En un aspecto adicional, la invención proporciona un sistema que comprende una planta de acetilación de madera y una planta de producción de anhídrido acético, en el que la planta de producción de anhídrido acético comprende una unidad para la producción de cetena a partir de ácido acético y, corriente abajo del mismo, una unidad para la producción de anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético y en el que la planta de acetilación de madera comprende una unidad de acetilación de madera que comprende una entrada y una salida para fluido de acetilación, en el que la salida para el fluido de acetilación está en comunicación fluida con una entrada para ácido acético en la unidad para la producción de anhídrido acético.

55

60

Breve descripción de los dibujos

La Fig.1 muestra un esquema para una planta de acetilación de madera acoplada a una planta de producción de anhídrido acético sin medidas adicionales, no de acuerdo con la invención;

65

La Fig.2 muestra un esquema para una planta de acetilación de madera acoplada a una planta de producción de anhídrido acético de acuerdo con una realización de la invención;

Descripción detallada de la invención

En un sentido amplio, la invención se basa en la idea sensata de que el fluido de acetilación como es recuperado de la acetilación de la madera, incluso si comprende terpenos y/o terpenoides, puede enviarse (preferiblemente después de filtrarlo de residuos de madera) a una unidad que produce anhídrido acético a partir de ácido acético y cetena, a los que se suministra la cetena como alimento reactivo. El fluido de acetilación recuperado será entonces una alimentación de ácido acético a dicho reactor. El hecho de que el fluido también contenga anhídrido acético no es imperativo. Por ejemplo, la reacción para producir anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético no es un equilibrio delicado que se vería afectado por la presencia adicional de anhídrido acético. Por la elección sensata de combinar una unidad de acetilación de madera con una unidad de producción de anhídrido acético con base en la conversión de cetena, es posible hacer un buen uso del ácido acético como es recuperado, enviándolo a la unidad de producción de anhídrido acético en lugar de a la unidad de producción de cetena (horno de cetena).

La unidad para la producción de anhídrido acético recibe, por un lado, el fluido de acetilación del proceso de acetilación de madera como alimentación de reactivo y, por otro lado, la cetena como otra alimentación de reactivo. En una realización preferida, la cetena se produce en una unidad de producción de cetena tal como un horno de craqueo, por ejemplo de ácido acético fresco.

En el caso de enviar el fluido de acetilación recuperado, que incluye una cantidad sustancial de anhídrido acético, a la sección de producción de anhídrido acético, puede ser aconsejable ajustar la capacidad de dicha sección. La persona experta en la técnica podrá determinar directamente si una sección de producción de anhídrido acético existente (por ejemplo, un recipiente de reacción) tiene la capacidad suficiente para manejar la cantidad adicional de fluido que se pasará a través de ésta. Además, la persona experta sabrá cómo aumentar la capacidad de dicha unidad según sea necesario.

El anhídrido acético producido se puede utilizar para cualquier uso. Sin embargo, de acuerdo con la invención, se prefiere proporcionar un proceso totalmente integrado, en el que el anhídrido acético formado se recircula a la corriente de alimentación de fluido de acetilación, utilizado en una unidad para la acetilación de la madera, preferiblemente la misma unidad de la que se obtiene el fluido de acetilación como se discutió anteriormente.

De este modo, en una realización preferida de la invención, se produce un proceso integrado en el que el fluido de acetilación recuperado de la acetilación de la madera se reutiliza como alimentación a una unidad para la producción de anhídrido acético, y la corriente del producto del mismo se envía de nuevo a la acetilación de la madera. Esta corriente de producto, que comprende anhídrido acético (tal como se produce y como está presente originalmente) y ácido acético, se puede usar como fluido de acetilación.

Convencionalmente, la salida de la unidad de producción de anhídrido acético requeriría un ajuste de la proporción de anhídrido acético a ácido acético, para volverse más rico en anhídrido acético. Esto se relaciona con el hecho de que una conversión completa de ácido acético en anhídrido acético generalmente no se logrará en la práctica. Luego se puede emplear una unidad para la separación de ácido acético y anhídrido acético (típicamente una columna de destilación, a veces denominada "columna de anhídrido crudo") para ajustar la proporción de anhídrido acético a ácido acético en la corriente de producto proveniente de la unidad de producción de anhídrido acético. La salida de dicha unidad de separación será preferiblemente adecuada para un fluido de acetilación de madera, donde dicho fluido preferiblemente comprende anhídrido acético (ANH) y ácido acético (ACA) en una proporción ANH: ACA de 80:20 a 100: 0, preferiblemente 90:10 a 95: 5.

En la realización de la invención, se puede incluir una unidad de separación de este tipo. Sin embargo, en vista de la presencia de anhídrido acético en el fluido de acetilación recuperado que se recircula a una unidad en la que el ácido acético y la cetena reaccionan para formar anhídrido acético, la corriente de producto obtenida de esta unidad será más rica en anhídrido acético que en una situación convencional, sin recirculación del fluido de acetilación. Por lo tanto, el esquema de recirculación sensata de la invención permite prescindir de la "columna de anhídrido crudo" mencionada anteriormente. Esta es una ventaja, que conduce a una reducción de los costes operativos y de equipo.

La integración de la acetilación de la madera y la producción de anhídrido acético de acuerdo con la invención se puede llevar a cabo tanto en plantas existentes como en el diseño de nuevas plantas. Por ejemplo, se puede construir una nueva unidad de producción con base en cetena para anhídrido acético junto con una unidad de acetilación de madera existente, y acoplarla de acuerdo con una o más realizaciones de la invención. Además, se puede construir una nueva unidad de acetilación de madera junto con una unidad de producción existente con base en cetena para el anhídrido acético. O, en el caso de que ya existan una unidad de acetilación de madera y una unidad de producción de anhídrido acético con base en cetena, estas pueden integrarse. En el caso de que las unidades ya estén integradas de otra manera, la manera en que se acoplan dichas plantas se puede cambiar para que sea conforme con la invención como se describió aquí anteriormente.

Los equipos y las tecnologías aplicadas son bien conocidos por las personas expertas. Estos pertenecen a las unidades para la acetilación de la madera, tal como los reactores de acetilación de la madera, y el equipamiento auxiliar habitual de los mismos, por ejemplo una sección de filtro para eliminar los residuos de madera del fluido de acetilación recuperado. De manera similar, esto pertenece a unidades de destilación (equipo de destilación tal como una columna de destilación), a secciones de producción de cetena (típicamente un horno de cetena), secciones de producción de anhídrido acético (típicamente un reactor adecuado para hacer reaccionar cetena con ácido acético).

Las unidades de acetilación de madera para uso en la presente invención pueden ser aquellas adecuadas para la acetilación de madera sólida, tales como vigas de madera o tablones. Dichas unidades de acetilación de madera también pueden ser aquellas adecuadas para la acetilación de elementos de madera tales como harina, fibras, hebras o astillas. Los procesos de acetilación de la madera aplicados en la presente invención, por lo tanto, no están limitados a ningún tamaño, forma o especie de madera. Una gran variedad de tales procesos es bien conocida por el experto.

La invención también pertenece a un sistema que comprende una planta de acetilación de madera integrada con una planta de producción de anhídrido acético. En ella, la planta de producción de anhídrido acético comprende una unidad para la producción de cetena a partir de ácido acético y, corriente debajo de la misma, una unidad para la producción de anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético. La planta de acetilación de madera comprende una unidad de acetilación, típicamente un reactor, que comprende una entrada y una salida para el fluido de acetilación. La salida para el fluido de acetilación, es decir, como se recupera después de la acetilación de la madera, está en comunicación fluida con una entrada de ácido acético en la unidad de producción de anhídrido acético. La última unidad tiene una salida para el anhídrido acético producido, que está en comunicación fluida, directamente o indirectamente, con una entrada para el fluido de acetilación en la unidad de acetilación de la madera. En el caso de que esta comunicación sea indirecta, este es típicamente el caso si una unidad de separación, tal como una columna de destilación, es colocada entre la sección de producción de anhídrido y la unidad de acetilación de madera.

La invención se explicará adicionalmente a continuación con referencia a los dibujos. Estos dibujos no limitan la invención. Como los dibujos pueden relacionarse con realizaciones específicas de la invención, la persona experta entenderá que la invención es más generalmente aplicable, y la divulgación en los dibujos no se limita a ningún diseño o número específico dado en ellos.

En las figuras, se muestran los siguientes elementos.

Partes del equipo:

- (1) Planta de acetilación de madera.
- (2) Unidad de separación de ácido acético/anhídrido acético
- (3) Unidad de producción de cetena.
- (4) Unidad de producción de anhídrido acético.
- (5) Sección de tratamiento para recuperar el ácido acético acuoso residual
- (6) Unidad de destilación de anhídrido acético.
- (7) Unidad de purificación de anhídrido acético.

Corrientes de proceso:

- (a) Fluido de acetilación fresco.
- (b) Fluido de acetilación recuperado de la acetilación de la madera.
- (c) Ácido acético
- (d) Anhídrido acético separado del ácido acético.
- (e) Cetena
- (f) Ácido acético acuoso residual.
- (g) Ácido acético recuperado
- (h) Anhídrido acético crudo (mezcla con ácido acético)
- (i) Anhídrido acético enriquecido (contenido reducido de ácido acético)

La Fig. 1 muestra un esquema para una planta de producción de anhídrido acético con base en cetena (que comprende una unidad (3) de producción de cetena y una unidad (4) de producción de anhídrido acético integrada con una planta (1) de acetilación de madera. Aquí, las plantas se acoplan sin ninguna medida adicional, es decir, no de acuerdo con la invención. El fluido de acetilación (corriente a) se alimenta a una planta (1) de acetilación de madera. El fluido (b) de acetilación recuperado se somete a separación de ácido acético en una primera unidad (2) de separación de ácido acético/anhídrido acético, lo que da como resultado una corriente (c) de ácido acético separada del anhídrido acético y una corriente (d) de anhídrido acético separada del ácido acético. La corriente (c) de ácido acético separada del anhídrido acético se envía a una sección de producción de anhídrido acético que comprende una unidad (3) de producción de cetena y una unidad (4) de producción de anhídrido acético. La unidad (3) de producción de cetena está conectada, corriente abajo de la misma, a una sección (5) de tratamiento para recuperar el ácido (f) acético acuoso residual. El ácido acético recuperado del mismo (g) se envía a la unidad (3) de producción de cetena y/o la unidad (4) de producción de anhídrido acético. La cetena producida (e) se envía a una unidad (4) de producción de

anhídrido acético. El anhídrido crudo producido (h) se envía a una unidad (6) de destilación de anhídrido acético. El ácido acético obtenido del mismo (c) se envía a la sección de producción de anhídrido acético mencionada anteriormente. El anhídrido (i) acético enriquecido, que tiene un contenido reducido de ácido acético, se envía a una unidad (7) de purificación y el fluido de acetilación purificado así obtenido (i) se alimenta, como fluido (a) de acetilación fresco a la sección (1) de acetilación de la madera.

La Fig.2 muestra un esquema para una planta de producción de anhídrido acético con base en cetena integrada con una planta de acetilación de madera de acuerdo con una realización de la invención. Aquí, la corriente (b) de fluido de acetilación recuperado de la acetilación de la madera se envía a la unidad (4) de producción de anhídrido acético. La corriente (h) de producto de anhídrido acético se envía a la sección (1) de acetilación de la madera y, por lo tanto, se utiliza directamente como fluido (a) de acetilación de la madera.

Se entenderá que los dibujos esquemáticos sirven para ilustrar algunas partes de los equipos y unidades de producción según sea necesario para ilustrar adicionalmente algunas realizaciones de la invención. La persona experta estará bien al tanto de las piezas del equipo y las líneas de flujo que se muestran ahora, como los dispositivos para proporcionar calor, los dispositivos para proporcionar presión, las descargas para gases de escape, etc.

Cuando, en esta descripción, se habla de "comunicación fluida", se refiere a cualquier conexión entre una primera parte o sección de una planta y una segunda parte o sección de una planta a través de la cual los fluidos, que incluyen líquidos y gases, pueden fluir desde la primera parte de la planta a la segunda parte de la planta. En el caso de líquidos, este tipo de comunicación de fluidos se proporciona normalmente mediante sistemas de tuberías, mangueras u otros dispositivos bien conocidos por la persona experta para el transporte de fluidos. En el caso de los gases, tal comunicación de fluidos es típicamente proporcionada por las líneas de flujo de gas. Dichas líneas de flujo de gas comprenden típicamente sistemas de tuberías u otros dispositivos bien conocidos por la persona experta en la técnica para el transporte de gases, si es necesario bajo presiones que están por encima de la presión atmosférica o por debajo (vacío).

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y la descripción anterior, dicha ilustración y descripción deben considerarse ilustrativas o a manera de ejemplo y no restrictivas; la invención no está limitada a las realizaciones divulgadas.

Por ejemplo, es posible operar la invención en una realización en la que las unidades descritas, tales como una unidad de acetilación de madera, una unidad de reactor o una unidad de destilación, comprenden una pluralidad de tales unidades posicionadas en paralelo o en serie.

Los expertos en la técnica pueden entender y realizar otras variaciones de las realizaciones divulgadas al poner en práctica la invención reivindicada, a partir de un estudio de los dibujos, la divulgación y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, la palabra "que comprende" no excluye otros elementos o pasos, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas características de la invención se mencionan en reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que una combinación de estas características no se pueda usar para obtener ventajas. Cualquier signo de referencia en las reivindicaciones no debe interpretarse como limitante del alcance.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para la producción de anhídrido acético que comprende suministrar una alimentación de reactivo de cetena y una alimentación de reactivo de ácido acético a una unidad que produce anhídrido acético a partir de cetona y ácido acético, en el que la alimentación de reactivo de ácido acético es un fluido de acetilación recuperado desde un proceso de acetilación de madera.
- 10 2. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la alimentación de reactivo de ácido acético también contiene anhídrido acético.
- 15 3. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la alimentación de reactivo de ácido acético suministrada en dicha unidad comprende terpenos y/o terpenoides.
- 20 4. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la proporción de anhídrido acético a ácido acético en la corriente de producto que proviene de dicha unidad no se ajusta usando una columna de destilación.
- 25 5. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el fluido resultante de dicha unidad se recircula como un fluido de acetilación a dicho proceso de acetilación de la madera.
- 30 6. Un proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además producir cetena en una unidad de producción de cetena a partir de ácido acético y suministrar cetena producida a dicha unidad en la que el anhídrido acético se produce a partir de cetena y ácido acético.
- 35 7. Un proceso integrado que comprende:
 - madera de acetilación,
 - obtener fluido de acetilación desde la acetilación de madera,
 - reutilizar dicho fluido de acetilación como alimentación de reactivo en una unidad para la producción de anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético,
 - proporcionar una alimentación de reactivo de cetena a dicha unidad,
 - y
 - usar la corriente de producto que comprende anhídrido acético y ácido acético de dicha unidad como un fluido de acetilación en dicha acetilación de madera.
- 40 8. El uso de fluido de acetilación recuperado desde un proceso de acetilación de madera como una alimentación de reactivo a una unidad que produce anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético, y dicha cetena también se suministra a dicha unidad como alimentación de reactivo.
- 45 9. Un sistema que comprende una planta de acetilación de madera y una planta de producción de anhídrido acético, en el que la planta de producción de anhídrido acético comprende una unidad para la producción de cetena a partir de ácido acético y, corriente abajo del mismo, una unidad para la producción de anhídrido acético a partir de cetena y ácido acético y en el que la planta de acetilación de madera comprende una unidad de acetilación de madera que comprende una entrada y una salida para fluido de acetilación, en el que la salida para el fluido de acetilación está en comunicación fluida con una entrada para ácido acético en la unidad para la producción de anhídrido acético.
- 50 10. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la unidad para la producción de anhídrido acético comprende una salida para el anhídrido acético producido que está en comunicación fluida con una entrada para el fluido de acetilación en la unidad de acetilación de madera.

Fig. 1

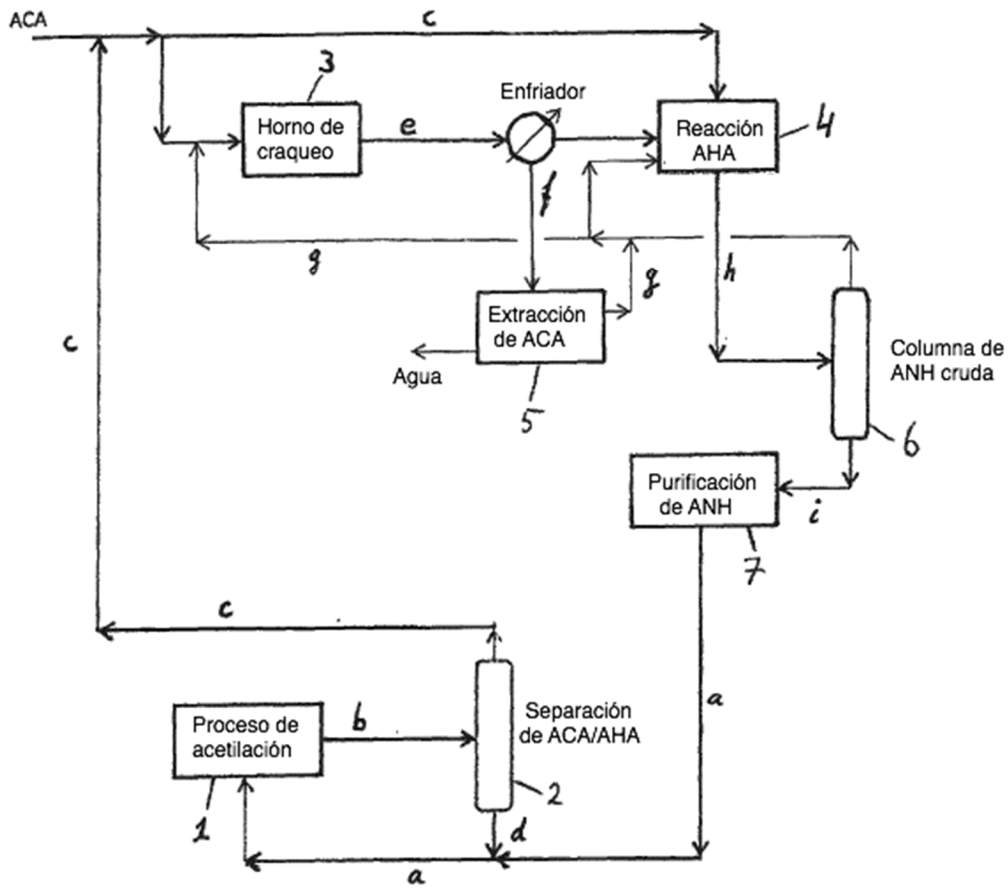


Fig. 2

