

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 618**

51 Int. Cl.:

C07C 29/09 (2006.01)

C07C 33/03 (2006.01)

C07C 45/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2011** **E 11706672 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2539306**

54 Título: **Proceso para producir alcohol alílico**

30 Prioridad:

25.02.2010 US 660372

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2015

73 Titular/es:

LYONDELL CHEMICAL TECHNOLOGY, L.P.

(100.0%)

Two Greenville Crossing 4001 Kennett Pike, Suite 220

Greenville, DE 19807, US

72 Inventor/es:

LIN, SHAW-CHAN;

CANDELA, LAWRENCE M.;

KAHN, ANDREW P.;

ROSS-MEDGAARDEN, ELIZABETH I. y

SAWYER, GARY A.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 541 618 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

Proceso para producir alcohol alílico.

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se refiere a un proceso para hacer reaccionar propileno, ácido acético y oxígeno para producir acetato de alilo e hidrolizar el acetato de alilo para producir alcohol alílico.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 El alcohol alílico es un valioso intermediario químico. El alcohol alílico puede producirse mediante la acetoxilación de propileno, seguida por la hidrólisis del acetato de alilo resultante. La acetoxilación para producir acetato de alilo puede llevarse a cabo mediante reacción de propileno, ácido acético y oxígeno en la fase de vapor en presencia de un catalizador de paladio. La mezcla de reacción típicamente se separa en una corriente de vapor que comprende propileno, oxígeno y dióxido de carbono, que generalmente se recicla en la reacción de acetoxilación, y una corriente líquida que comprende acetato de alilo, ácido acético y agua. Sin embargo, la corriente líquida tiende a contener impurezas pesadas. Una de dichas impurezas es el diacetato de alilo, también conocido como diacetato de alilideno o 1,1-diacetoxi-2-propeno. Las impurezas pesadas, como el diacetato de alilo, pueden desactivar los catalizadores ácidos sólidos utilizados en un paso posterior para la hidrolización de acetato de alilo. Algunas publicaciones han enseñado a eliminar el diacetato de alilo mediante su descomposición antes de que la corriente líquida es hidrolizada. Véanse, por ejemplo, las solicitudes japonesas de patente Nos. 01-250338, 2-096548, 61-238745 y 53-071009. Véanse también los documentos US2010197977 y US2011152568.

20 El documento US2010197977 describe un proceso para purificar una mezcla de acetoxilación que contiene diacetato de alilo mediante contacto de la mezcla en una fase de vapor con un catalizador ácido sólido para convertir el diacetato de alilo en acroleína y eliminar la acroleína del producto de la reacción.

25 El documento US2011152568 enseña un proceso para purificar acetato de alilo mediante destilación de una mezcla de acetoxilación a presión elevada para eliminar propileno y generar una primera mezcla de fondos que comprende acetato de alilo, ácido acético, acroleína, diacetato de alilo y 3-acetoxipropionaldehído. La primera mezcla de fondos se vaporiza mediante evaporación instantánea y el vapor resultante se pone en contacto con un catalizador ácido sólido para descomponer el diacetato de alilo. El producto vaporizado mediante evaporación instantánea, que comprende acetato de alilo, ácido acético y acroleína, se destila para eliminar la acroleína y generar una segunda mezcla de fondos que comprende acetato de alilo y ácido acético. La segunda mezcla de fondos puede utilizarse para manufacturar alcohol alílico.

30 Existe una necesidad en la industria de desarrollar procesos más económicos en los que las impurezas pesadas, tales como el diacetato de alilo, se eliminan mediante métodos más eficientes.

COMPENDIO DE LA INVENCIÓN

35 La presente invención es un proceso para producir alcohol alílico. El proceso comprende hacer reaccionar propileno, ácido acético y oxígeno en presencia de un catalizador de paladio soportado para producir una mezcla de reacción. La mezcla de reacción se destila para producir una corriente de vapor que comprende propileno y una corriente líquida que comprende acetato de alilo, ácido acético, acroleína y diacetato de alilo. La corriente líquida se destila para producir una corriente de livianos que comprende acroleína; una descarga lateral que comprende acetato de alilo, ácido acético y agua; y una corriente de fondos que comprende diacetato de alilo y ácido acético. La corriente de fondos se destila para eliminar una corriente de pesados que comprende diacetato de alilo. La descarga lateral se hidroliza para producir alcohol alílico.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

La Fig. 1 ilustra un proceso para producir alcohol alílico de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

45 El proceso comprende hacer reaccionar una alimentación que comprende propileno, ácido acético y oxígeno (reacción de acetoxilación). La reacción de acetoxilación se lleva a cabo generalmente en presencia de un catalizador de paladio, preferiblemente un catalizador de paladio soportado. El catalizador de paladio soportado generalmente comprende de 0,1 a 5,0%p, preferiblemente 0,3 a 1,5%p, de paladio. Además, el catalizador puede comprender un elemento del Grupo 11, es decir, oro, cobre, plata y mezclas de los mismos. El contenido de oro, cobre o plata puede estar en el rango de 0 a 5,0%p, preferiblemente en el rango de 0,02 a 1,0%p, del catalizador soportado.

50 El catalizador también puede comprender un activador. Un activador es un compuesto de metal alcalino o alcalinotérreo, ejemplos del cual son hidróxidos, acetatos, nitratos, carbonatos y bicarbonatos de potasio, sodio, cesio, magnesio, bario y similares. Las sales de potasio y cesio son activadores preferidos. El contenido de activador puede estar en el rango de 0 a 15%p, preferiblemente 1,5 a 10%p, del catalizador soportado.

ES 2 541 618 T3

El catalizador de paladio soportado comprende un portador. Portadores adecuados incluyen alúmina, sílice, dióxido de titanio, carbono y similares y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el portador tiene un área superficial de al menos $1 \text{ m}^2/\text{g}$ y un volumen de poro de 0,1 a $1,5 \text{ mL/g}$.

- 5 El catalizador puede prepararse mediante muchas técnicas. Ejemplos de estas técnicas se divulgan en las patentes estadounidenses Nos. 3.925.452, 5.011.980, 6.303.536 y las publicaciones de solicitudes de patentes estadounidenses Nos. 2006/0167307 y 2006/0247462.

Al preparar el catalizador, el portador puede impregnarse simultánea o sucesivamente con un compuesto de paladio, opcionalmente una sal de metal del Grupo 11, y opcionalmente un activador. Preferiblemente, la impregnación se lleva a cabo con soluciones acuosas.

- 10 Compuestos de paladio adecuados incluyen cloruro de paladio, cloropaladato de sodio, nitrato de paladio, sulfato de paladio y similares y mezclas de los mismos. Sales de metal del Grupo 11 adecuadas incluyen cloruros, nitratos y sulfatos. Ejemplos son ácido tetracloroáurico, tetracloroaurato de sodio, cloruro de cobre, nitrato de cobre, sulfato de cobre, nitrato de plata y similares y mezclas de los mismos. Activadores adecuados incluyen hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos, metasilicatos de metales alcalinos y alcalinotérreos y similares y mezclas de los mismos.
- 15 Un método para impregnar el portador implica poner en contacto el portador con una solución acuosa que contiene tanto un compuesto de paladio como una sal de metal del Grupo 11. En otro método, el portador se pone en contacto con un compuesto de paladio y una sal de metal del Grupo 11 en pasos separados.

- 20 Puede utilizarse un agente de fijación para preparar el catalizador. Los agentes de fijación ayudan a unir el compuesto de paladio y las sales de metal del Grupo 11, en caso de utilizarse, al portador. Agentes de fijación adecuados incluyen compuestos de metales alcalinos, metales alcalinotérreos o de amonio, por ejemplo, sus hidróxidos, carbonatos, bicarbonatos, metasilicatos y similares y mezclas de los mismos. Un agente de fijación puede ponerse en contacto con el portador durante o después de que el portador es impregnado con el compuesto de paladio y opcionalmente la sal de metal del Grupo 11.

- 25 El portador impregnado normalmente se calcina (se calienta a una temperatura elevada) en una atmósfera no reductora. Preferiblemente, la calcinación se lleva a cabo a una temperatura en el rango de 100 a 600°C , más preferiblemente, en el rango de 250 a 500°C . Gases no reductores adecuados para la calcinación incluyen helio, nitrógeno, argón, oxígeno, aire, dióxido de carbono y similares y mezclas de los mismos. Preferiblemente, la calcinación se lleva a cabo en nitrógeno, oxígeno, aire o mezclas de los mismos.

- 30 Después de la calcinación, el material resultante se reduce normalmente de forma que al menos una porción del paladio y del metal del Grupo 11, en caso de utilizarse, se convierte en sus correspondientes elementos de valencias cero. La reducción se lleva a cabo poniéndola en contacto con un agente reductor. Agentes reductores adecuados incluyen hidrógeno, monóxido de carbono, olefinas, aldehídos, alcoholes, hidrazinas y similares y mezclas de los mismos. La temperatura empleada para la reducción se encuentra en el rango de 20 a 700°C . El gas hidrógeno es un agente reductor preferido. En general se utiliza una mezcla de gases que contiene hidrógeno y otro gas, tal como argón, helio, nitrógeno o similar. La temperatura de reducción se encuentra preferiblemente en el rango de 300 a 700°C , más preferiblemente, en el rango de 450 a 550°C .

- 35 La alimentación a la reacción de acetoxilación comprende propileno. La concentración de propileno en la alimentación es, en general, de 20 a 80%mol, preferiblemente 40 a 70%mol. La alimentación al reactor incluye todas las corrientes que entran al reactor, incluido el propileno nuevo, oxígeno nuevo, ácido acético nuevo y las corrientes recicladas. Un contenido de propileno mayor que 50%mol es particularmente deseable. El propileno de grado polímero y el propileno de grado químico comercialmente disponibles son fuentes adecuadas de propileno. La fuente de propileno preferiblemente tiene una pureza de al menos 90%mol, más preferiblemente de al menos 94%mol.

La alimentación comprende ácido acético. La concentración de ácido acético en la alimentación es típicamente de 8 a 25%mol, preferiblemente 10 a 18%mol.

- 45 La alimentación comprende oxígeno. La concentración de oxígeno en la alimentación es típicamente de 1 a 8%mol, preferiblemente 2 a 6%mol. El oxígeno puede suministrarse al proceso en forma de una mezcla con un gas inerte tal como nitrógeno. Puede utilizarse aire. La fuente de oxígeno utilizada para el proceso preferiblemente tiene una pureza de al menos 90%mol, más preferiblemente al menos 95%mol. La concentración de oxígeno permitida en la alimentación es determinada por el límite de inflamabilidad. El límite de inflamabilidad de la alimentación depende de
- 50 la temperatura, la presión y su composición.

La alimentación puede comprender un diluyente. Un diluyente ayuda a prevenir la formación de una mezcla explosiva en el reactor y a controlar el aumento de la temperatura. Ejemplos de diluyentes adecuados incluyen propano, nitrógeno, helio, argón y similares y mezclas de los mismos.

- 55 La alimentación puede comprender agua. La concentración de agua en la alimentación es típicamente de 0 a 15%mol, más preferiblemente de 5 a 10%mol.

ES 2 541 618 T3

La reacción puede llevarse a cabo en un reactor de lecho fijo o un reactor de lecho fluidizado o similar. Se prefiere un reactor de lecho fijo. En un ejemplo se utiliza un reactor de lecho fijo multitubular. Típicamente, el diámetro del tubo es de 1 a 4 pulgadas (patente estadounidense No. 3.970.713).

5 La alimentación es gaseosa en las condiciones de la reacción. Por lo tanto, las cantidades de ácido acético y agua que entran en el reactor se ajustan de forma que la alimentación esté en la fase gaseosa a la temperatura y la presión seleccionada para la reacción. La reacción se lleva a cabo generalmente a una temperatura en el rango de 100 a 250°C, preferiblemente 120 a 200°C. En general, la presión de la reacción se encuentra en el rango de 0,103 a 3,102 MPag, preferiblemente en el rango de 0,207 a 3,102 MPag (15 a 450 psig, preferiblemente en el rango de 30 a 150 psig).

10 La alimentación preferiblemente pasa a través del catalizador a una velocidad espacial en el rango de 10 a 15.000 h⁻¹, más preferiblemente en el rango de 300 a 8.000 h⁻¹. La conversión de propileno es en general de 3 a 15% y la del ácido acético de 9 a 45%. La conversión de oxígeno puede llegar al 90%.

15 La reacción de acetoxilación produce una mezcla que comprende acetato de alilo, propileno, oxígeno, ácido acético, agua, diacetato de alilo, dióxido de carbono y 30 gases inertes, en caso de utilizarse. Preferiblemente, la selectividad al diacetato de alilo a partir de propileno no es mayor que 1%, por ejemplo, es de 0,01 a 1%, más preferiblemente de 0,1 a 0,5%.

20 La mezcla de reacción se destila para producir una corriente de vapor que comprende propileno, dióxido de carbono y oxígeno y una corriente líquida que comprende acetato de alilo, agua, ácido acético, acroleína y diacetato de alilo. Puede utilizarse cualquier destilación convencional. La columna de destilación puede tener cualquier diseño de platos adecuado, por ejemplo, platos de casquete de burbujeo, platos de válvulas, platos tipo tamiz, empaquetamiento aleatorio y empaquetamiento estructurado. La columna utilizada típicamente tiene de 12 a 20 etapas y opera a 0,689 a 2,068 MPag (100 a 300 psig) con una relación reflujo-destilado entre 2 y 5. Preferiblemente, la corriente de vapor se recicla en la reacción de acetoxilación. Puede ser necesario eliminar al menos una porción del dióxido de carbono presente en la corriente de vapor, por ejemplo, con una potasa (patentes estadounidenses 25 Nos. 3.970.713 y 4.409.396). Existen varias técnicas para reciclar la corriente de vapor. En un ejemplo, la corriente de vapor se alimenta en un vaporizador de ácido acético (descrito más detalladamente más adelante), de forma que se carga con la cantidad necesaria de ácido acético antes de ingresar en el reactor.

La corriente líquida generalmente comprende de 5 a 30%p de acetato de alilo, 2 a 20%p de agua, 10 a 70%p de ácido acético, 0,01 a 2%p de acroleína y 0,01 a 5%p de diacetato de alilo.

30 La corriente líquida se destila para producir una corriente de livianos que comprende acroleína; una descarga lateral que comprende acetato de alilo, ácido acético y agua; y una corriente de fondos que comprende ácido acético y diacetato de alilo. Puede utilizarse cualquier destilación convencional. La columna utilizada típicamente tiene de 10 a 25 etapas y funciona a 0,138 a 0,517 MPag (20 a 75 psig) con una relación reflujo-alimentación entre 2 y 5. Preferiblemente, la descarga lateral se lleva a un punto por debajo del punto de entrada de la corriente líquida para asegurar que la descarga lateral contenga una concentración muy baja de acroleína, por ejemplo, en general menor que 0,01%p, más preferiblemente menor que 0,005%p, de acroleína. Típicamente, la descarga lateral contiene de 5 a 30%p de acetato de alilo, de 10 a 70%p de ácido acético y menos de 0,1%p de diacetato de alilo. La corriente de fondos típicamente contiene de 80 a 99%p de ácido acético, de 0,5 a 10%p de diacetato de alilo y otros componentes pesados.

40 La corriente de fondos se vaporiza en el vaporizador de ácido acético. Además de la corriente de fondos, ácido acético nuevo y ácido acético recuperado de la sección de hidrólisis y separación de acetato de alilo (descrita más adelante) se alimentan preferiblemente en el vaporizador de ácido acético. Al menos una porción de propileno nuevo y corriente de vapor reciclada se alimenta en la porción de fondo del vaporizador de ácido acético para ayudar a vaporizar el ácido acético antes de su entrada en el reactor. Típicamente, el vaporizador es una columna de 45 destilación de platos. El vaporizador es típicamente operado a una temperatura de 80 a 140°C, preferiblemente de 90 a 130°C. Una corriente de pesados se obtiene de la porción de fondo del vaporizador, la cual típicamente contiene de 2 a 20%p de diacetato de alilo, preferiblemente de 5 a 15%p de diacetato de alilo.

50 El proceso comprende hacer reaccionar la descarga lateral en presencia de catalizador ácido para hidrolizar el acetato de alilo y obtener alcohol alílico y generar una mezcla de productos de la hidrólisis. La reacción de hidrólisis en general se lleva a cabo a una temperatura de 50 a 150°C y a una presión de 0,103 a 1,379 MPag (15 a 200 psig). Puede utilizarse un catalizador ácido tal como ácido sulfúrico, ácidos sulfónicos, ácido fosfórico, ácidos heteropólicos, sílice-alúminas o una resina intercambiadora de iones ácida. Preferiblemente se utiliza un catalizador ácido sólido. Más preferiblemente se utiliza una resina intercambiadora de iones ácida.

55 La mezcla de productos de la hidrólisis se procesa para separar alcohol alílico y ácido acético. El ácido acético preferiblemente se recicla en la reacción de acetoxilación. Típicamente, la separación de alcohol alílico y ácido acético se lleva a cabo mediante destilación azeotrópica. Métodos adecuados pueden encontrarse en la patente estadounidense No. 4.743.707 y la publicación de solicitud de patente estadounidense No. 2009/0166174 y las referencias allí citadas.

La presente invención elimina impurezas pesadas, tales como diacetato de alilo, de las corrientes del proceso sin la necesidad de usar un reactor de descomposición. En cambio, las impurezas pesadas se separan eficientemente usando el vaporizador de ácido acético.

EJEMPLO 1

5 Un proceso propuesto para producir 50.000 toneladas métricas de alcohol alílico por año de acuerdo con la presente invención se muestra en la Fig. 1. El reactor 101 se carga con un catalizador tal como se describe en el Ejemplo 3 de la solicitud de patente estadounidense también pendiente No. de serie 12/586.966, presentada el 30 de septiembre de 2009. Se alimenta propileno nuevo (que contiene 5%mol de propano) en el vaporizador de ácido acético 105 a través de la línea 3. Una corriente de vapor 30 que se recicla desde la columna de destilación 102 que
10 contiene propileno, propano, oxígeno, argón y dióxido de carbono se alimenta en la sección de eliminación de dióxido de carbono 106 a través de la línea 5, en donde el 80% de dióxido de carbono se elimina a través de la línea 16. El resto de la corriente de vapor entra al vaporizador 105 a través de la línea 15. El propileno nuevo y la corriente de vapor de reciclaje pueden combinarse antes de entrar en el vaporizador 105. El ácido acético nuevo ingresa al vaporizador 105 a través de la línea 2. Una corriente de reciclaje que contiene ácido acético, agua y diacetato de alilo ingresa al vaporizador 105 a través de la línea 12. La corriente en la línea 12 puede combinarse con el ácido acético nuevo en la línea 2 antes de alimentarse en el vaporizador 105. El vaporizador 105 es una columna con 5 a 20 platos y funciona a 114°C y 0,620 MPag (90 psig) en la parte superior. El vaporizador 105 cuenta con un bucle de bombeo de líquidos (que no se ilustra) que hace circular y calienta el ácido acético nuevo y reciclado. La corriente de vapor que sale del vaporizador 105 se mezcla con oxígeno nuevo (que contiene 0,1%mol de argón) en la línea 1 y se alimenta en el reactor de acetoxilación 101 a través de la línea 13. La reacción de acetoxilación se lleva a cabo a 145°C y 0,552 MPag (80 psig). La velocidad espacial horaria del gas se controla a 2200 h-1.

La mezcla de reacción del reactor de acetoxilación se alimenta en la columna de destilación 102 a través de la línea 4. La columna 102 cuenta con 15 etapas y funciona a 1,379 MPag (200 psig) con una relación de reflujo de entre 2 y 5. La mezcla de reacción de acetoxilación ingresa a la columna 102 en la etapa 10 desde la parte superior. La columna 102 también puede estar equipada con un decantador para la eliminación del exceso de agua. La corriente líquida de la columna 102, la cual contiene ácido acético, acetato de alilo, diacetato de alilo y acroleína, se alimenta en la columna de destilación 103 a través de la línea 6. Una corriente de vapor de la columna 102, la cual contiene propileno, propano, oxígeno y argón, se recicla en el vaporizador de ácido acético 105 a través de la línea 5. La corriente líquida 20 desde la columna 102, la cual contiene ácido acético, acetato de alilo, diacetato de alilo y acroleína, se alimenta en la columna de destilación 103 a través de la línea 6. La columna 103 cuenta con 15 etapas y funciona a aproximadamente 0,241 MPag (35 psig), La corriente líquida ingresa a la columna 103 en la etapa 9 desde la parte superior. La relación reflujo-alimentación es de aproximadamente 3:1. Una corriente de livianos desde la columna 103, la cual contiene agua y acroleína, se toma como de cabeza a través de la línea 7. Una corriente de fondos que contiene ácido acético y diacetato de alilo sale de la columna 103 a través de la línea 8. Una descarga lateral de vapor que contiene acetato de alilo, ácido acético y agua se toma desde la etapa 13 de la parte superior de la columna 103 a través de la línea 9 y se condensa y alimenta a la sección de hidrólisis y separación 104. Los detalles de la sección 104 no se ilustran. La hidrólisis del acetato de alilo se produce en presencia de una resina intercambiadora de iones ácida. El producto de la hidrólisis se separa en producto de alcohol alílico (en la línea 10) y una corriente de reciclaje que contiene ácido acético y agua (en la línea 11), que se combina con la corriente de fondos en la línea 8 y se recicla en el vaporizador 105. Un residuo pesado que contiene diacetato de alilo y ácido acético sale del vaporizador 105 a través de la línea 14. Las composiciones y las tasas de flujo de las corrientes se muestran en la Tabla 1.

Corriente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Composición (Mol/h)																
Oxígeno	56,87			43,64	43,04								98,92		43,04	
Argón	0,056			4,05	3,99								4,05		3,99	
Dióxido de carbono				1,96	1,94								0,39		1,93	1,55
Propileno		130,13		1807,23	1782,28								1912,42		1782,28	
Propano		6,53		473,66	467,12								473,66		467,12	
Acroleína				0,63		0,63	0,63									
Alcohol alílico										103,50						
Agua				436,49		436,48	3,26		433,27		329,73	329,73	329,73			
Acetato de alilo				103,50		103,50			103,50							
Diacetato de alilo				0,52		0,52		0,53				0,53		0,53		
Ácido acético			5,78	373,55		373,55		25,77	347,78		451,28	477,05	478,10	4,73		
Total (Kg/h)	1790	5764	347	139358	97220	40777	94	1630	39051	6011	33040	34670	139358	367	97151	68

Tabla 1

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para producir alcohol alílico que comprende (a) hacer reaccionar una alimentación que comprende propileno, ácido acético y oxígeno para producir una mezcla de reacción; (b) destilar la mezcla de reacción para producir una corriente de vapor que comprende propileno y una corriente líquida que comprende acetato de alilo, ácido acético, acroleína y diacetato de alilo; (c) destilar la corriente líquida para producir una corriente de livianos que comprende acroleína; una descarga lateral que comprende acetato de alilo, ácido acético y agua; y una corriente de fondos que comprende ácido acético y diacetato de alilo; (d) vaporizar la corriente de fondos en un vaporizador de ácido acético para eliminar una corriente de pesados que comprende diacetato de alilo; y (e) hidrolizar la descarga lateral para producir alcohol alílico.
- 10 2. El proceso de la reivindicación 1, en donde el paso (a) se lleva a cabo en presencia de un catalizador de paladio.
3. El proceso de la reivindicación 1, en donde el paso (a) se lleva a cabo en presencia de un catalizador de paladio soportado.
- 15 4. El proceso de la reivindicación 1, en donde al menos una porción de la corriente de vapor se alimenta en el vaporizador de ácido acético.
5. El proceso de la reivindicación 1, en donde el vaporizador de ácido acético es una columna de destilación de platos.
6. El proceso de la reivindicación 1, en donde el vaporizador de ácido acético se utiliza a una temperatura de cabeza de 90 a 130°C.
- 20 7. El proceso de la reivindicación 1, en donde el paso (e) se lleva a cabo en presencia de un catalizador ácido sólido.
8. El proceso de la reivindicación 7, en donde el catalizador ácido sólido es una resina intercambiadora de iones.

Fig. 1

