



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 361 744**

51 Int. Cl.:
C07C 15/085 (2006.01)
C07C 5/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04788042 .2**
96 Fecha de presentación : **15.09.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1666443**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.06.2006**

54 Título: **Proceso para producir cumeno y proceso para la producción de oxido de propileno que incluye dicho proceso de producción.**

30 Prioridad: **25.09.2003 JP 2003-333143**

73 Titular/es: **Sumitomo Chemical Company Limited**
27-1, Shinkawa 2-chome
Chuo-ku, Tokyo 104-8260, JP

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.06.2011

72 Inventor/es: **Suzuki, Tetsuo;**
Ishino, Masaru y
Nakayama, Toshio

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.06.2011

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 361 744 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 cumeno y proceso para la producción de óxido de propileno que incluye dicho proceso de producción.

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un proceso para producir cumeno. Más particularmente, la presente invención se refiere a un proceso para producir cumeno eficientemente a partir de alcohol cumílico y un proceso para producir óxido de propileno que contiene dicho proceso.

10

Técnica antecedente

Como un proceso para producir cumeno sometiendo alcohol cumílico a hidrogenación, en concreto, a hidrogenolisis o deshidratación-hidrogenación, se divulga, por ejemplo, en los documentos JP2001-270880A y 2003-081886A, cómo convertirlo en cumeno por hidrogenolisis del alcohol cumílico con un catalizador a base de cobre en una etapa de hidrogenolisis de la producción del óxido de propileno. Especialmente, con el uso del catalizador a base de cobre, el cumeno se puede obtener con altos rendimientos ya que la hidrogenación nuclear del alcohol cumílico difícilmente tiene lugar durante la hidrogenación.

15

20

Además, los presentes inventores llevaron a cabo un estudio sobre el uso de un catalizador a base de paladio como un catalizador de hidrogenación para producir cumeno a partir de alcohol cumílico, con mayor actividad en comparación con el catalizador a base de cobre. Pero, aunque se pudo obtener una alta actividad con el uso del catalizador a base de paladio, existió un problema de que la selectividad disminuyó notablemente debido a que tuvo lugar la hidrogenación nuclear del alcohol cumílico.

25

La patente GB 1 115 186 divulga la hidrogenolisis del alcohol cumílico en presencia de un catalizador a base de paladio. Para evitar la hidrogenación del anillo aromático, la patente GB 1 115 186 propone un control preciso de la temperatura y la presión. La patente GB 1 115 186 divulga la hidrogenación de alfa-metil estireno en presencia de un catalizador a base de paladio y una corriente de hidrógeno, y enseña el uso del catalizador-Pd tratado con vapor de amonio antes de la reacción de hidrogenación para reducir la hidrogenación nuclear del anillo aromático, mientras que se mantiene una alta producción de cumeno. Las técnicas anteriores no sugieren el uso de hidrógeno que contiene una concentración específica de monóxido de carbono.

30

Divulgación de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un proceso para producir cumeno a partir de alcohol cumílico con un catalizador a base de paladio como un catalizador de hidrogenación con alta actividad y selectividad.

35

Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un proceso para producir óxido de propileno que contiene el proceso descrito anteriormente.

40

Es decir, la presente invención se refiere a un proceso para producir cumeno sometiendo el alcohol cumílico a hidrogenolisis o hidrogenación posterior a deshidratación, que comprende usar un catalizador a base de paladio como un catalizador para la hidrogenolisis o la hidrogenación, y usar hidrógeno que tiene una concentración de monóxido de carbono del 0,1 al 10% en volumen como hidrógeno.

45

Además, la presente invención se refiere a un proceso para producir óxido de propileno, el cual comprende las siguientes etapas:

50

etapa de oxidación: una etapa de obtención de hidroperóxido de cumeno por oxidación de cumeno;
 etapa de epoxidación: una etapa de obtención de óxido de propileno y alcohol cumílico haciendo reaccionar el hidroperóxido de cumeno obtenido en la etapa de oxidación con propileno en una cantidad en exceso, y
 etapa de producción de cumeno: una etapa de producción de cumeno sometiendo el alcohol cumílico obtenido en la etapa de epoxidación a hidrogenolisis o hidrogenación posterior a deshidratación, y reciclando dicho cumeno a la etapa de oxidación, y que comprende usar un catalizador a base de paladio como un catalizador para la hidrogenolisis o la hidrogenación; y usar hidrógeno que contiene del 0,1 al 10% en volumen de monóxido de carbono como hidrógeno.

55

Mejor modo de llevar a cabo la invención

Como un método para producir cumeno a partir de alcohol cumílico con un catalizador a base de paladio, se muestran los siguientes métodos:

60

Particularmente, un método para producir cumeno, por conversión del alcohol cumílico en α -metil estireno por contacto con un catalizador de deshidratación y, entonces sometiendo el α -metil estireno a hidrogenación por

65

contacto con un catalizador a base de paladio en presencia de hidrógeno (en adelante, a veces referido como "deshidratación- hidrogenación"), y un método para producir cumeno por contacto del alcohol cumílico con un catalizador a base de paladio en presencia de hidrógeno para llevar a cabo la hidrogenolisis.

Allí se explica el método de conversión del alcohol cumílico mencionado anteriormente en α -metil estireno por deshidratación y luego conversión en cumeno por hidrogenación de dicho α -metil estireno.

Un catalizador que se usa en la deshidratación incluye ácidos tales como ácido sulfúrico, ácido fosfórico y ácido p-tolueno sulfónico y óxidos metálicos, tales como alúmina activada, titania, zirconia, sílice-alúmina y zeolitas, y la alúmina activada es preferible desde los puntos de vista de la separación de la mezcla de reacción, vida del catalizador, selectividad, etc.

La deshidratación generalmente se lleva a cabo por contacto del alcohol cumílico con el catalizador de deshidratación, pero, en la presente invención, el hidrógeno puede alimentarse junto con alcohol cumílico al catalizador de deshidratación para llevar a cabo la hidrogenación posterior a la deshidratación.

La reacción puede llevarse a cabo en una fase líquida usando un disolvente. El disolvente debe ser sustancialmente inerte para los reactivos y productos. El disolvente puede ser una sustancia presente en una solución de alcohol cumílico que se va usar. Por ejemplo, cuando el alcohol cumílico es una mezcla de cumeno como un producto, es posible el uso de cumeno como un sustituto sin la adición de un disolvente en particular. La temperatura de deshidratación es usualmente de 50 a 450 °C, preferentemente de 150 a 300 °C. Usualmente, la presión es ventajosamente de 10 a 10.000 kPa. La deshidratación puede llevarse a cabo ventajosamente utilizando un catalizador en una forma de una suspensión viscosa o en forma de lecho fijo.

Una cantidad del catalizador de deshidratación a usar puede ser una cantidad suficiente para convertir el alcohol cumílico.

En la presente invención, el α -metil estireno obtenido en la deshidratación y el hidrógeno, se le suministran a un catalizador de hidrogenación para hidrogenar el α -metil estireno produciéndose así el cumeno.

Como el catalizador de hidrogenación, se usa un catalizador a base de paladio, y como el catalizador a base de paladio, se listan los catalizadores de tipo soportado tales como paladio/alúmina, paladio/sílice y paladio/carbono. Aunque una concentración de paladio es preferentemente baja para suprimir una hidrogenación nuclear como una reacción secundaria, la concentración de paladio que es demasiado baja conduce a la desventaja en la velocidad de la reacción. La concentración del paladio soportado es generalmente de 0,005 al 10% en peso, preferentemente de 0,01 al 1% en peso.

Estos catalizadores se pueden usar solos o como una mezcla de dos o más. Una cantidad del catalizador de hidrogenación que se utiliza puede ser una cantidad suficiente para convertir el α -metil estireno en cumeno, y la conversión del α -metil estireno es preferentemente del 98% o más.

Como se usa hidrógeno, es necesario usar hidrógeno que tenga una concentración de monóxido de carbono del 0,1 al 10% en volumen, preferentemente del 0,5 al 5% en volumen. Cuando la concentración de monóxido de carbono (en lo sucesivo, se puede referir como "CO") es inferior al 0,1% en volumen, se genera una selectividad del cumeno marcadamente disminuida debido a la hidrogenación de un compuesto aromático nuclear como una reacción secundaria en la hidrogenación o hidrogenolisis, por otro lado, cuando hay más del 10% en volumen, es imposible lograr el objeto de la presente invención, porque la actividad de la reacción disminuye significativamente.

El CO puede estar contenido en el hidrógeno fresco como una materia prima o en el hidrógeno reciclado en la etapa de producción de cumeno. Cuando se usa hidrógeno reciclado, lo que queda después de que una parte de la cantidad en exceso de hidrógeno sin reaccionar en la etapa de producción de cumeno se ha purgado, o la cantidad total del hidrógeno sin reaccionar sin purgarse, se recicla en la etapa de producción de cumeno. El CO contenido en el hidrógeno reciclado puede ser el producido por hidrogenolisis del ácido fórmico o de un derivado del ácido fórmico formado principalmente en la etapa de epoxidación, o que el agregado recientemente. En el caso en que el hidrógeno fresco y el hidrógeno reciclado se usen al mismo tiempo, una mayor proporción de hidrógeno reciclado que contiene CO conlleva a que se vuelva ventajoso en el coste del hidrógeno, ya que se puede reducir el hidrógeno fresco. Además, cuando el CO está contenido en el hidrógeno, se suprime la hidrogenación nuclear del anillo aromático como una reacción secundaria en la hidrogenación o hidrogenolisis. El ciclohexano isopropílico, ciclohexeno isopropílico y similares, como productos en la reacción secundaria, son inhibidores de la oxidación, y la velocidad de oxidación y la selectividad del hidroperóxido de cumeno disminuyen significativamente cuando la mezcla de reacción (principalmente de cumeno) que contiene estos productos provenientes de la etapa de producción de cumeno, se recicla a la etapa oxidación. En consecuencia, cuando el CO está contenido en el hidrógeno usado en la hidrogenación/hidrogenolisis en la etapa de producción de cumeno, la hidrogenación nuclear del anillo aromático se puede suprimir y, por lo tanto, es posible progresar hacia la oxidación más ventajosamente.

Mientras tanto, debido a que el CO es un componente que inhibe la hidrogenación/hidrogenólisis, cuando el CO en el hidrógeno se suministra a la reacción, la actividad del catalizador a base de paladio se deteriora, aún más cuando la concentración de CO supera el intervalo descrito anteriormente, la actividad disminuye en un grado inaceptable en la conversión del α -metil estireno.

Por lo tanto, es esencial controlar la concentración de CO en el hidrógeno usado en la hidrogenación/hidrogenólisis dentro del intervalo anterior teniendo en cuenta la conversión del alcohol cumílico.

El cumeno obtenido en la etapa de producción de cumeno se recicla como materia prima a la etapa de oxidación.

Aunque la hidrogenación se lleva a cabo por contacto del α -metil estireno y el hidrógeno con el catalizador de hidrogenación, una parte del agua generada se puede separar mediante separación de aceite-agua o una vía similar, o puede suministrarse junto con el α -metil estireno al catalizador de hidrogenación para llevar a cabo la hidrogenación posterior a la deshidratación.

Aunque la cantidad de hidrógeno requerida en la reacción puede ser teóricamente equimolar a la de α -metil estireno, se requiere un exceso de hidrógeno ya que la materia prima contiene otros componentes que consumen hidrógeno.

Como una relación molar del hidrógeno con respecto al α -metil estireno, se aplica usualmente el intervalo de 1 a 10 debido a que la reacción se produce rápidamente con el aumento de la presión parcial de hidrógeno. El intervalo es aún más preferentemente de 1 a 5. La cantidad en exceso de hidrógeno que queda después de la reacción se puede reciclar luego de separarse de la mezcla de reacción. La hidrogenación puede realizarse en una fase líquida usando un disolvente o una fase gaseosa. El disolvente debe ser sustancialmente inerte para los reactivos y productos. El disolvente puede ser una sustancia que existe en una solución de α -metil estireno que se va a usar. Por ejemplo, cuando el α -metil estireno es una mezcla con cumeno como un producto, es posible usar el cumeno como un sustituto del disolvente sin la adición de un disolvente en particular. La temperatura de hidrogenación es usualmente de 0 a 500 °C, preferentemente 30 a 400 °C. Usualmente, la presión es ventajosamente de 100 a 10 000 kPa.

Como modos de deshidratación e hidrogenación, estas reacciones usualmente se pueden llevar a cabo mediante un método continuo, usando un catalizador en la forma de un lecho fijo. La deshidratación e hidrogenación se pueden llevar a cabo usando reactores separados o un solo reactor. Como un reactor que se usa en el método continuo, existen un reactor adiabático y un reactor isotérmico, y el reactor adiabático es preferible porque el reactor isotérmico requiere un aparato para eliminar el calor. En el caso del reactor adiabático, la temperatura disminuye con el progreso de la reacción porque la deshidratación del alcohol cumílico es una reacción endotérmica, y por otro lado, puesto que la hidrogenación del α -metil estireno es una reacción exotérmica, la temperatura se eleva con el progreso de la reacción. La temperatura de salida se vuelve más alta que la temperatura de entrada debido a que la cantidad de calor que se genera en total es mayor.

La temperatura y la presión de la reacción se seleccionan de manera tal que no se condense el agua contenida en una solución de α -metil-estireno después de la deshidratación. La temperatura de reacción es preferentemente de 150 a 300 °C, y la presión de reacción es preferentemente de 100 a 2000 kPa. Cuando la temperatura es demasiado baja o la presión es demasiado alta, el agua se puede condensar en la salida de la deshidratación, lo que conlleva al deterioro del funcionamiento del catalizador de hidrogenación. Además, cuando la presión es demasiado alta, esto también es desventajoso en el equilibrio de la reacción de deshidratación. Cuando la temperatura es demasiado alta o la presión es demasiado baja, esto se puede volver desventajoso ya que la vida del catalizador se acorta por el ruido o similares causados en gran medida por la generación de la parte de la fase gaseosa.

Aunque el hidrógeno se puede suministrar desde cualquier entrada de un reactor de deshidratación y de una entrada de un reactor de hidrogenación, es preferible suministrarlo a partir de la entrada del catalizador de deshidratación, en vista de la actividad del catalizador de deshidratación. Esto es, la vaporización del agua producida por la deshidratación se promueve al transformarse en la existencia constante de hidrógeno en la zona de deshidratación y la conversión del equilibrio de deshidratación se eleva, por lo tanto, la alta conversión se puede lograr efectivamente cuando se compara con la ausencia de hidrógeno. Aunque el agua que se genera en la deshidratación se hace pasar a través del catalizador de hidrogenación, es posible operar a bajo coste sin la instalación particular de un aparato para la eliminación de agua como se ha descrito anteriormente, al operar a nivel de la no condensación del agua. Además, el hidrógeno sin reaccionar en la hidrogenación se puede reciclar después de la operación de separación del gas-líquido.

Además, en el momento de la operación de separación del gas-líquido, es posible separar el agua que se genera en la deshidratación a partir de la mezcla de reacción. Una parte de la mezcla de reacción obtenida (principalmente de cumeno) se puede reciclar al reactor para su uso.

Considerando desde un punto de vista del coste, los catalizadores de deshidratación e hidrogenación se empaquetan preferentemente en un reactor que tiene una pluralidad de lechos fijos, pero no en una pluralidad de

reactores. Dentro del reactor, este se puede subdividir en varios lechos o no. Cuando el reactor no está subdividido, el catalizador de deshidratación y el catalizador de hidrogenación pueden estar directamente en contacto uno con el otro o estos se pueden subdividir con un empaquetamiento inerte.

- 5 Un caso en el cual se lleva a cabo la producción de cumeno a partir de alcohol cumílico mediante hidrogenolisis, se explica a continuación:

10 La hidrogenolisis es una reacción para la obtención de cumeno sometiendo el alcohol cumílico obtenido en la etapa de epoxidación a hidrogenolisis, y es una reacción en la que la deshidratación y la hidrogenación se desarrollan aparentemente al mismo tiempo. La hidrogenolisis se lleva a cabo poniendo en contacto el alcohol cumílico y el hidrógeno con un catalizador. En cuanto al catalizador, aunque el catalizador a base de paladio descrito anteriormente se usa para la hidrogenación del α -metil estireno, es posible llevar a cabo eficientemente la hidrogenolisis usando un catalizador a base de paladio en el que el paladio está soportado sobre un soporte que muestra una actividad catalítica en la deshidratación, tal como alúmina activada, en particular.

15 Por supuesto, como el hidrógeno que se usa en el presente documento, el hidrógeno que tiene una concentración de monóxido de carbono del 0,1 al 10% en volumen, que es similar al que se usa en la hidrogenación, se usa por la misma razón que se ha descrito anteriormente.

20 La hidrogenolisis se puede llevar a cabo eficientemente en una fase líquida con un disolvente. El disolvente debe ser sustancialmente inerte para los reactivos y productos. El disolvente puede ser una sustancia que existe en una solución de alcohol cumílico a usar. Por ejemplo, cuando el alcohol cumílico es una mezcla de cumeno como un producto, es posible usar el cumeno como un sustituto del disolvente sin la adición de un disolvente en particular.

25 Aunque la cantidad de hidrógeno que se requiere en la reacción puede ser equimolar para el alcohol cumílico, se requiere un exceso de hidrógeno ya que la materia prima contiene otros componentes que consumen hidrógeno. Además, la relación molar del hidrógeno con respecto al alcohol cumílico es usualmente de 1 a 10, ya que la reacción se desarrolla rápidamente mediante la eliminación del agua que se genera para una fase gaseosa a través del incremento de la parte de la fase gaseosa. La proporción es aún más preferentemente de 1 a 5. La cantidad en exceso del hidrógeno restante después de la reacción, se puede reciclar después de separarse de la mezcla de reacción. La temperatura de hidrogenolisis es generalmente 50 a 450 °C, preferentemente de 150 a 300 °C. En lo usual, la presión es ventajosamente de 100 a 10 000 kPa. La hidrólisis puede llevarse a cabo ventajosamente usando un catalizador en la forma de una suspensión viscosa o de un lecho fijo.

35 La reacción se puede llevar a cabo mediante un método discontinuo, un método semi-continuo o un método continuo.

40 Cuando una materia prima de la reacción que contiene líquido o gas se hace pasar a través de un lecho fijo, la mezcla líquida extraída de la zona de reacción no contiene catalizador alguno o no contiene sustancialmente catalizador.

El proceso para producir cumeno descrito anteriormente se aplica adecuadamente a una etapa para producir cumeno en la producción de óxido de propileno como se menciona a continuación.

- 45 En concreto, la producción de óxido de propileno contiene las siguientes etapas:

etapa de oxidación: una etapa de obtención de hidroperóxido de cumeno por oxidación de cumeno;

etapa de epoxidación: una etapa de obtención de óxido de propileno y alcohol cumílico, por reacción del hidroperóxido de cumeno obtenido en la etapa de oxidación con propileno, en una cantidad en exceso, y

50 etapa de producción de cumeno: una etapa de producción de cumeno por hidrogenolisis del alcohol cumílico obtenido en la etapa de epoxidación o por hidrogenación posterior a deshidratación del alcohol cumílico y reciclando dicho cumeno a la etapa de oxidación.

Cada etapa se explica a continuación.

55 La oxidación del cumeno usualmente se lleva a cabo por auto-oxidación usando un gas que contiene oxígeno, tal como aire o aire concentrado en oxígeno. Esta oxidación se puede llevar a cabo sin usar un aditivo, y se puede usar un aditivo como un álcali. La temperatura de reacción es usualmente de 50 a 200 °C, y la presión de reacción es usualmente entre la presión atmosférica y 5 MPa. En el método de oxidación en el que se usa el aditivo, se utiliza como reactivo alcalino un compuesto de metal alcalino tal como NaOH o KOH, un compuesto de metal alcalinotérreo, o un carbonato de metal alcalino, tal como Na_2CO_3 o NaHCO_3 , amoníaco, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, un carbonato de amonio de metal alcalino o similares.

65 La etapa de epoxidación se lleva a cabo preferentemente en presencia de un catalizador que contiene óxido de silicio que contiene titanio, desde el punto de vista de obtener óxido de propileno con alto rendimiento y alta selectividad. Como catalizadores, se prefieren los catalizadores llamados Ti-sílice que contienen Ti unido

químicamente a óxido de silicio. Por ejemplo, se pueden listar un catalizador preparado por aplicación de un compuesto de Ti sobre un soporte de óxido de silicio, un catalizador preparado por combinación de un compuesto de Ti con óxido de silicio por un método de co-precipitación o método de gel sol, compuestos de zeolita que contienen Ti, y similares.

5 Aunque el hidroperóxido de cumeno usado en la etapa de epoxidación, puede ser un material purificado, denso o diluido, o un material no purificado, es preferible que se le haya eliminado el sodio, ya que el sodio es un elemento que se acumula sobre el catalizador que se usa en la etapa de epoxidación y el progreso de la acumulación reduce la actividad del catalizador y puede causar un problema serio, tal como la obstrucción del reactor. Como método de
10 eliminación de sodio, se puede usar cualquier método que permita la eliminación de la totalidad o una parte del sodio hacia fuera de las etapas del sistema de reacción de la presente invención, mediante lavado, neutralización, extracción o similares, o un método de reducción de la concentración de sodio usando un absorbente.

15 Considerando que puede haber un caso en el cual se utilice un álcali en la etapa de oxidación y que un caso en el cual se realiza un lavado de un álcali después de la etapa de oxidación y separación del agua y el aceite es fácil, es preferible realizar el lavado con agua antes de la etapa de epoxidación desde el punto de vista de la eliminación colectiva eficiente del sodio.

20 La epoxidación se realiza por contacto del propileno y del hidroperóxido de cumeno con el catalizador. La reacción se lleva a cabo en una fase líquida usando un disolvente. El disolvente debe ser líquido a la temperatura y la presión durante la reacción, y sustancialmente inerte para los reactivos y productos. El disolvente puede ser una sustancia presente en una solución del hidroperóxido a utilizar. Por ejemplo, cuando el hidroperóxido de cumeno es una mezcla con cumeno, el cual es una materia prima del mismo, el cumeno se puede usar como un sustituto de un
25 disolvente, sin la adición de un disolvente en particular.

La temperatura de epoxidación es usualmente de 0 a 200 °C, y preferentemente de 25 a 200 °C. La presión puede ser una presión suficiente para mantener la mezcla de reacción en estado líquido. En general, la presión es ventajosamente de 100 a 10 000 kPa.

30 El catalizador sólido puede utilizarse ventajosamente en la forma de una suspensión viscosa o de un lecho fijo. En el caso de una operación industrial a gran escala, se usa preferentemente un lecho fijo. Además, la epoxidación puede llevarse a cabo mediante un método discontinuo, un método semi-continuo o un método continuo.

35 Cuando una materia prima de la reacción que contiene líquido se hace pasar a través de un lecho fijo, la mezcla líquida extraída de la zona de reacción no contiene catalizador alguno o no contiene sustancialmente catalizador. El alcohol cumílico producido en la epoxidación se suministra a la etapa de producción de cumeno, y el alcohol cumílico se suministra usualmente a la etapa de producción de cumeno después de la recuperación del óxido de propileno y el polipropileno que no han reaccionado a partir de la mezcla de reacción.

40 En la etapa de producción de cumeno, el cumeno se produce por hidrogenólisis o hidrogenación posterior a deshidratación del alcohol cumílico, y en la producción, se usa el catalizador a base de paladio descrito anteriormente, y se usa el hidrógeno que tiene una concentración de CO del 0,1 al 10% en volumen. El cumeno producido se recicla a la etapa de oxidación. Además, el cumeno se puede reciclar a la etapa de oxidación después de purificarse por destilación, lavado con agua o similares.
45

La presente invención se explica concretamente en más detalle en los ejemplos a continuación.

Ejemplo

50 Ejemplo Comparativo 1 y Ejemplos 1 a 2

El alcohol cumílico se convierte fácilmente en α -metil estireno con alúmina activada, como un catalizador de deshidratación. Los ejemplos de hidrogenación del α -metil estireno obtenido por deshidratación del alcohol cumílico, se muestran a continuación.

55 Cien gramos de una solución compuesta de 21,5% en peso de α -metil estireno y 77,9% en peso de cumeno, y 0,7 g de un catalizador de tipo soportado, 0,05% en peso de Pd/alúmina como catalizador de hidrogenación se cargaron en un autoclave, y se hicieron reaccionar con hidrógeno que contiene CO en cantidades que se muestran en la Tabla 1 a 200 °C, a 1,0 MPa como presión manométrica durante 30 minutos, respectivamente.

60 Las conversiones de α -metil estireno (conversión de α -metil estireno en cumeno por hidrogenación) y las concentraciones de ciclohexano isopropílico (i-PrCH) (producido por hidrogenación nuclear del cumeno) se muestran, respectivamente, en la Tabla 1.

65

Tabla 1

	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo 1	Ejemplo 2
Concentración de CO en el Hidrógeno (% en volumen)	0	1	10
Conversiones de α -metil estireno (% en peso)	> 99,9	79,2	56,2
Concentración de i-PrCH (ppm en peso)	285	< 5	< 5

Ejemplo Comparativo 2 y Ejemplos 3 a 5

- 5 Ejemplos de hidrogenación nuclear del cumeno obtenido mediante hidrogenación de α -metil estireno.

10 Cien gramos de cumeno y 0,7 g de un catalizador de tipo soportado, 0,05% en peso de Pd/alúmina como catalizador de hidrogenación se cargaron en un autoclave, y se hicieron reaccionar con hidrógeno que contiene CO en cantidades que se muestran en la Tabla 2 a 200 °C, a 1,5 MPa como presión manométrica durante los periodos de tiempo mostrados en la Tabla 2, respectivamente.

Las concentraciones de ciclohexano isopropílico (i-PrCH) después de la reacción se muestran, respectivamente, en la Tabla 2.

15

Tabla 2

	Ejemplo Comparativo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Concentración de CO en el Hidrógeno (% en volumen)	0	0,1	1	10
Tiempo de Reacción (minutos)	30	30	30	60
Concentración de i-PrCH (ppm en peso)	0,25	0,16	0,04	0,004

Aplicabilidad industrial

- 20 De acuerdo con la presente invención, se puede proporcionar un proceso para la producción de cumeno, que puede convertir eficientemente el alcohol cumílico en cumeno. Además, este proceso puede aplicarse convenientemente a una etapa de producción de cumeno de la producción de óxido de propileno.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un proceso para producir cumeno sometiendo el alcohol cumílico a hidrogenolisis o hidrogenación posterior a deshidratación, el cual comprende usar un catalizador a base de paladio como un catalizador para la hidrogenolisis o la hidrogenación, y usar hidrógeno con una concentración de monóxido de carbono del 0,1 al 10% en volumen como hidrógeno.
- 10 2. El proceso según la reivindicación 1, en el que la concentración de monóxido de carbono es del 0,5 al 5% en volumen.
3. El proceso según la reivindicación 1, en el que el cumeno se produce por hidrogenolisis del alcohol cumílico.
- 15 4. El proceso según la reivindicación 1, en el que el cumeno se produce por deshidratación del alcohol cumílico para obtener α -metil estireno, hidrogenando posteriormente el α -metil estireno.
5. Un proceso según la reivindicación 1 para producir óxido de propileno, que comprende las siguientes etapas:
- 20 etapa de oxidación: una etapa de obtención de hidroperóxido de cumeno por oxidación del cumeno;
etapa de epoxidación: una etapa de obtención de óxido de propileno y alcohol cumílico por reacción del hidroperóxido de cumeno obtenido en la etapa de oxidación con propileno en una cantidad en exceso; y
etapa de producción de cumeno: una etapa de producción de cumeno sometiendo el alcohol cumílico obtenido en la etapa de epoxidación a hidrogenolisis o hidrogenación posterior a deshidratación como se define en la reivindicación 1 y reciclando dicho cumeno a la etapa de oxidación.
- 25 6. El proceso según la reivindicación 5, en el que la concentración de monóxido de carbono es del 0,5 al 5% en volumen.
7. El proceso según la reivindicación 5, en el que el cumeno se produce por hidrogenolisis del alcohol cumílico.
- 30 8. El proceso según la reivindicación 5, en el que el cumeno se produce por deshidratación del alcohol cumílico para obtener α -metil estireno, hidrogenando posteriormente el α -metil estireno.