

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 391**

51 Int. Cl.:

**C07C 29/145** (2006.01)

**C07C 31/10** (2006.01)

**B01J 37/06** (2006.01)

**B01J 25/00** (2006.01)

**B01J 25/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.08.2008 PCT/JP2008/065503**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2009 WO09037953**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.08.2008 E 08831624 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2018 EP 2202214**

54 Título: **Método para producir alcohol usando un catalizador Raney tratado con ácido**

30 Prioridad:

**19.09.2007 JP 2007242488**

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

**15.03.2018**

73 Titular/es:

**MITSUI CHEMICALS, INC. (100.0%)  
5-2, HIGASHI-SHIMBASHI 1-CHOME  
MINATO-KU, TOKYO 105-7117, JP**

72 Inventor/es:

**MORIZANE, KUNIIHIKO;  
SHIRAHATA, TATSUO y  
YASUDA, KOZO**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 659 391 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**

Método para producir alcohol usando un catalizador Raney tratado con ácido

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a procesos de producción de alcohol y catalizadores de Raney tratados con ácido. Con más detalle, la invención se refiere a procesos para producir un alcohol de alta pureza por medio de reacción de una cetona e hidrógeno con sub-producción inhibida de impurezas, y se refiere a catalizadores de Raney tratados con ácido en los procesos.

**Antecedentes de la invención**

Los alcoholes son intermedios importantes en síntesis orgánica o disolventes importantes en la industria. El uso de alcoholes se han extendido en áreas de amplia cobertura, y algunas aplicaciones requieren alcoholes de alta pureza.

Generalmente, la destilación se usa para la producción de alcoholes con elevada pureza, pero implica grandes cantidades de energía. Los tipos permitidos y las cantidades de impurezas varían dependiendo de las aplicaciones de uso. En algunos usos, la destilación con frecuencia no puede proporcionar alcoholes de elevada pureza con suficiente nivel de retirada de impurezas.

Por consiguiente, la reducción de impurezas que se generan como sub-productos en las reacciones de producción de alcoholes es un enfoque eficaz para la producción de alcoholes que tengan elevada pureza.

Como se conoce en la técnica, los alcoholes se producen mediante hidratación de olefina o hidrogenación de grupos carbonilo de las cetonas.

En la producción de alcohol isopropílico por ejemplo, los métodos de hidratación de olefinas que generalmente se usan son un método de hidratación indirecto en el que se esterifica propileno con ácido sulfúrico concentrado y se hidroliza el éster resultante, y un método de hidratación directo en el que se hidrata directamente propileno bajo catálisis de un heteropoliácido o similar. En estos métodos, el ácido sulfúrico o el heteropoliácido usado como catalizador corroe el aparato. Además, estos métodos de hidratación de propileno implican la sub-producción de impurezas tales como alcohol n-propílico, alcohol terc-butílico, 2-metil-2-penteno y 2-metil-1-pentano.

Estos grupos carbonilo en las cetonas se hidrogenan por medio de un método de reducción que usa reactivos tales como hidruro de aluminio y litio e hidruro de boro y sodio, o un método de reducción catalítica con gas de hidrógeno.

Los métodos ejemplares con gas de hidrógeno para la producción de alcohol isopropílico incluyen un método que usa catalizador de níquel Raney masivo (Documento de Patente 1), un método con un sistema de lecho percolador de tres fases gas-líquido-sólido (Documento de Patente 2), y un método en el que parte de una mezcla de reacción se hace circular para aumentar el rendimiento de la reacción (Documento de Patente 3).

Sin embargo, todos estos métodos abordan la mejora de los resultados de reacción y son irrelevantes para la mejora de calidad para el alcohol isopropílico que se puede obtener.

El Documento de Patente 4 divulga un método que usa gas de hidrógeno que puede producir alcohol isopropílico de elevada pureza incluso a partir de acetona bruta. Este método especifica los tipos y cantidades de impurezas presentes en la acetona de material de partida.

Documento de Patente 1: JP-A-H03-141235  
 Documento de Patente 2: JP-A-H02-270829  
 Documento de Patente 3: JP-A-H03-133941  
 Documento de Patente 4: JP-A-2002-121160

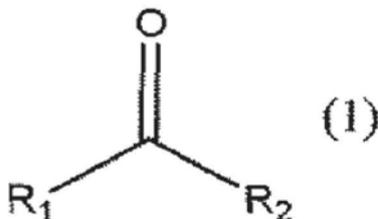
**Divulgación de la invención**

La presente invención se ha llevado a cabo a la vista de los problemas en la técnica como se ha descrito con anterioridad. Por tanto, es un objetivo de la invención proporcionar procesos para la producción de alcoholes tales como alcohol isopropílico con elevada pureza y pocas impurezas de sub-productos mediante la reacción de una cetona e hidrógeno.

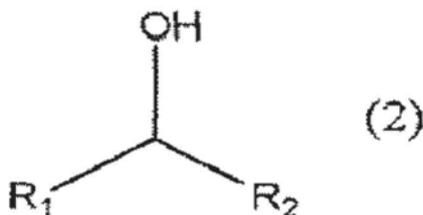
Los presentes inventores estudiaron de forma exhaustiva el objetivo anterior. Han encontrado que el objetivo se logra por medio de la hidrogenación catalítica de una cetona bajo catálisis de un catalizador de Raney tratado con ácido que se obtiene por medio de tratamiento-contacto del catalizador de Raney con un ácido orgánico. La presente invención se ha completado en base al siguiente descubrimiento.

La presente invención está relacionada con lo siguiente.

[1] Un proceso para producir alcoholes, que comprende hidrogenar catalíticamente una cetona de Fórmula (1) siguiente en presencia de un catalizador para dar lugar a un alcohol representado por la Fórmula (2) siguiente, siendo el catalizador un catalizador de Raney tratado con ácido que se puede obtener por medio de contacto-tratamiento de un catalizador de Raney con un ácido orgánico, en el que el tratamiento de contacto tiene lugar antes de la hidrogenación catalítica, y en el que el ácido orgánico es al menos un ácido orgánico seleccionado entre el grupo que consiste en ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, ácido valérico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido fumárico, ácido maleico y ácido cítrico;



en el que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> son cada uno, de forma independiente, un grupo alquilo que tiene el número de carbonos de 1 a 6;



en el que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> representan cada uno el mismo grupo que se indica como R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>, respectivamente, en la Fórmula (1).

[2] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con [1], en el que el catalizador de Raney tratado con ácido se lava con agua antes de usar el catalizador de Raney tratado con ácido en hidrogenación catalítica

[3] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con [1] o [2], en el que el catalizador de Raney tratado con ácido se puede obtener por contacto-tratamiento de un catalizador de Raney con una disolución acuosa ácida.

[4] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con [3], en el que la disolución acuosa ácida tiene un pH de 2,5 a menos de 7.

[5] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con [3] o [4], en el que la disolución acuosa ácida es una disolución acuosa de ácido acético.

[6] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de [1] a [5], en el que el catalizador de Raney es al menos un catalizador de Raney seleccionado entre el grupo que consiste en un níquel Raney o un cobalto Raney.

[7] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de [1] a [6], en el que R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> de las Fórmulas (1) y (2) son cada uno, de forma independiente, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo i-propilo o un grupo n-butilo.

[8] El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de [1] a [7], en el que la cetona de Fórmula (1) es acetona y el alcohol representado por la Fórmula (2) es alcohol isopropílico.

#### Efectos ventajosos de la invención

Los procesos de producción de alcohol de la invención usan un catalizador de Raney tratado con ácido obtenido por medio de contacto-tratamiento de un catalizador de Raney con un ácido orgánico. Mediante el uso del catalizador, los alcoholes de alta pureza se pueden producir con escasas impurezas de sub-producto.

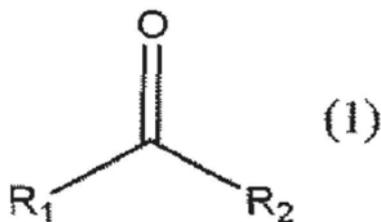
#### Realizaciones preferidas para llevar a cabo la invención

Se describe la presente invención con detalle a continuación.

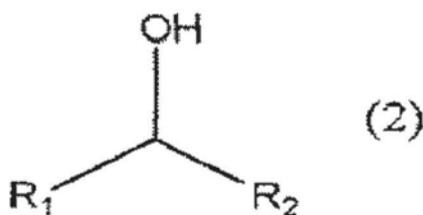
[Procesos de producción de alcohol]

En el proceso para producir alcoholes de acuerdo con la presente invención, se hidrogena catalíticamente una cetona de Fórmula (1) en presencia de un catalizador para dar lugar a un alcohol representado por la Fórmula (2) siguiente. El catalizador es un catalizador de Raney tratado con ácido que se puede obtener por medio de contacto-

tratamiento de un catalizador de Raney con un ácido orgánico, seleccionado entre los ácidos que se han definido con anterioridad, en el que el tratamiento de contacto tiene lugar antes de la hidrogenación catalítica.



5 En la fórmula anterior,  $R_1$  y  $R_2$  son cada uno, de forma independiente, un grupo alquilo que tiene un número de carbonos de 1 a 6.



10 En la fórmula anterior,  $R_1$  y  $R_2$  representan cada uno el grupo indicado por  $R_1$  y  $R_2$ , respectivamente, en la Fórmula (1).

15 En los compuestos que tienen las Fórmulas (1) y (2), el grupo alquilo que tiene el número de carbonos de 1 a 6 indicado por  $R_1$  y  $R_2$  incluye grupo metilo, un grupo etilo, grupo n-propilo, grupo i-propilo, grupo n-butilo, grupo i-butilo, grupo n-pentilo y grupo n-hexilo. Los grupos  $R_1$  y  $R_2$  pueden ser iguales o diferentes uno de otro.

20 En particular,  $R_1$  y  $R_2$  de las Fórmulas (1) y (2) son preferentemente cada uno, de forma independiente, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo i-propilo o un grupo n-butilo. Dichos compuestos tienen una amplia gama de aplicaciones industriales.

Ejemplos de las cetonas representadas por medio de la Fórmula (1) incluyen acetona, metil etil cetona, isopropil metil cetona e isobutil metil cetona. En particular, se prefiere acetona.

25 De acuerdo con los procesos de producción de alcohol de la invención, se producen los alcoholes representados por la Fórmula (2) a partir de las cetonas como se ha descrito con anterioridad. Por ejemplo, se puede producir alcohol isopropílico a partir de acetona, 2-butanol a partir de etil metil cetona, 3-metil-2-butanol a partir de isopropil metil cetona y 4-metil-2-pentanol a partir de isobutil metil cetona.

30 De acuerdo con los procesos de producción de alcohol de la invención, se puede producir de forma favorable alcohol isopropílico que tiene una amplia gama de aplicaciones industriales a partir de acetona.

35 Los catalizadores usados en la invención son catalizadores de Raney tratados con ácido que se pueden obtener por medio de contacto-tratamiento de catalizadores de Raney con un ácido orgánico, en el que el ácido está seleccionado entre un grupo de ácidos como se ha definido con anterioridad.

40 Los catalizadores de Raney de la invención son catalizadores metálicos que se obtienen mediante aleación de un metal que es insoluble (poco soluble) en álcali o ácido, por ejemplo, níquel o cobalto, con un metal que es soluble en álcali o ácido, por ejemplo, aluminio, silicio, cinc o magnesio, y posteriormente disolviendo el metal soluble en álcali o ácido a partir de la aleación.

Los ejemplos de catalizadores de Raney incluyen níquel Raney, cobalto Raney, cobre Raney e hierro Raney. Desde el punto de vista del rendimiento de reacción, es preferible usar al menos un catalizador de Raney seleccionado entre níquel Raney y cobalto Raney.

45 El níquel Raney, cobalto Raney, cobre Raney e hierro Raney son catalizadores de Raney en los que la composición metálica insoluble (poco soluble) en álcali o ácido está basada en níquel, cobalto, cobre o hierro, respectivamente.

50 En los procesos de producción de alcohol, el catalizador de Raney está en contacto-tratamiento con un ácido orgánico antes de la hidrogenación catalítica. El tratamiento por contacto se puede llevar a cabo en cualquier momento sin limitación, con tal de que tenga lugar antes de la hidrogenación catalítica. Para evitar la degradación del catalizador debido al almacenamiento a largo plazo, preferentemente se lleva a cabo el tratamiento por contacto

en un día antes de la reacción, por ejemplo, inmediatamente antes de la reacción.

5 Los catalizadores de Raney sometidos a contacto-tratamiento, concretamente, los catalizadores de Raney tratados con ácido, son aptos para ignición. Desde el punto de vista de seguridad, preferentemente se almacena en agua según se requiere.

Los ácidos son ácidos orgánicos como se ha definido anteriormente. Los ácidos se pueden usar de forma individual, o se pueden usar dos o más tipos en combinación.

10 Los ácidos usados en el tratamiento por contacto normalmente están en estado líquido. Los ácidos líquidos se pueden usar, o los ácidos se pueden disolver en disolventes para proporcionar disoluciones ácidas. A la vista del coste y la facilidad de control de la fuerza de ácido para evitar el deterioro del catalizador, una disolución ácida preferida es una disolución ácido acuosa del ácido en agua.

15 Los ácidos orgánicos están seleccionados entre ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, ácido valérico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido fumárico, ácido maleico y ácido cítrico. De estos, ácido acético no es caro y es rentable.

20 El tratamiento por contacto de la invención no está limitado, con tal de que el catalizador de Raney entre en contacto con el ácido. En un método a modo de ejemplo (I), se fija una jaula que contiene el catalizador de Raney en un recipiente equipado con un agitador que contiene el ácido en estado líquido, tal como la disolución acuosa ácida, y el catalizador de Raney se somete a contacto-tratamiento con el ácido en condiciones de agitación suave. De acuerdo con un método a modo de ejemplo (II), el método (I) se repite hasta un grado en el que no se produzca el deterioro del catalizador de Raney. En un método a modo de ejemplo (III), el catalizador de Raney se compacta en un reactor de hidrogenación catalítica y se proporciona el ácido en estado líquido, tal como una disolución acuosa ácida, al mismo, en una cantidad que no produzca el deterioro del catalizador, dando lugar de este modo al contacto-tratamiento continuo del catalizador de Raney.

30 De estos métodos de tratamiento por contacto, se puede producir el catalizador de Raney tratado con ácido de forma eficaz y se obtienen buenas propiedades de operación por medio del método a modo de ejemplo (III) en el que el catalizador de Raney se compacta en un reactor de hidrogenación catalítica y el ácido en estado líquido, tal como la disolución acuosa ácida, se proporciona al mismo en una cantidad que no produce el deterioro del catalizador, dando lugar de este modo al contacto-tratamiento continuo del catalizador de Raney.

35 Los catalizadores de Raney tratados con ácido usados en la invención se obtienen por medio de contacto-tratamiento de los catalizadores de Raney con los ácidos, y preferentemente mediante contacto-tratamiento de los catalizadores de Raney con la disolución acuosa ácida como se ha descrito con anterioridad.

40 El pH de las disoluciones acuosas ácidas usadas en el tratamiento por contacto no está limitado, con tal de que sea menor de 7. Para evitar el deterioro de los catalizadores o la corrosión del aparato, el pH de las disoluciones acuosas ácidas es preferentemente de 2,5 a menos de 7, y más preferentemente de 2,5 a 4.

45 Las disoluciones acuosas ácidas usadas en el tratamiento por contacto, normalmente, tienen una concentración de ácido de 0,001 a 10 mol/l, y preferentemente de 0,01 a 5 mol/l.

La cantidad de disoluciones acuosas ácidas usadas en el tratamiento por contacto no está limitada, con tal de que los catalizadores no se vean deteriorados. El volumen de disolución acuosa ácida es preferentemente de 5 a 200 veces, y más preferentemente de 50 a 100 veces el volumen del catalizador usado.

50 En la invención, el catalizador de Raney se puede someter a contacto-tratamiento con la disolución acuosa ácida a cualquier temperatura de disolución sin limitación, con tal de que la temperatura esté por encima del punto de congelación pero por debajo del punto de ebullición de la disolución acuosa ácida y no provoque el deterioro del catalizador. La temperatura de la disolución está normalmente dentro del intervalo de -10 °C a 150 °C, y preferentemente de 10 °C a 80 °C. A la vista de la eficiencia energética, preferentemente el tratamiento por contacto se lleva a cabo a temperatura ambiente.

60 Una vez que se ha puesto en contacto el catalizador de Raney con el ácido y antes de usar el catalizador de Raney tratado con ácido en la hidrogenación catalítica, preferentemente se lava el catalizador de Raney tratado con ácido, con agua para evitar que el ácido descomponga la cetona de Fórmula (1) o se vuelva una impureza en el alcohol obtenido.

La cantidad de agua no está particularmente limitada, pero es preferentemente de 5 a 200 veces, y más preferentemente de 50 a 100 veces el volumen del catalizador de Raney tratado con ácido.

65 El lavado con agua puede tener lugar a cualquier temperatura sin limitación, pero normalmente se lleva a cabo a una temperatura de 10 °C a 80 °C. Desde el punto de la vista de la eficiencia energética, el lavado se lleva a cabo

preferentemente a temperatura ambiente.

5 El lavado con agua se puede llevar a cabo por medio de diversos métodos. En el método a modo de ejemplo (A), se fija una jaula que contiene el catalizador de Raney tratado con ácido en un recipiente equipado con un agitador que contiene agua, y se lava el catalizador de Raney tratado con ácido, con agua bajo agitación suave. De acuerdo con el método a modo de ejemplo (B), se repite el método (A) varias veces. En el método ejemplar (C), el catalizador de Raney tratado con ácido se compacta en un reactor de hidrogenación catalítica y se proporciona agua al mismo, para lavar de forma continua el catalizador de Raney tratado con ácido.

10 Los ejemplos de reactores para su uso en la hidrogenación catalítica incluyen reactores compactados, reactores de lecho percolador, reactores de multi-tubo, reactores de lecho móvil, reactores en columna de burbujas suspendida y reactores de tanque en agitación. La hidrogenación catalítica se puede llevar a cabo en condiciones convencionales.

15 La temperatura y la presión de reacción en la hidrogenación catalítica no están particularmente limitadas. Estas condiciones normalmente varían dependiendo de la atmósfera del reactor. Por ejemplo, la temperatura y la presión normalmente no son mayores de 130 °C y están dentro del intervalo de 0,5 a 4 MPa-G en la reacción en fase líquida, y están dentro del intervalo de 60 a 200°C y no más de 1 MPa-G en la reacción en fase gas.

20 En la invención, la relación molar entre la cetona e hidrógeno (cetona: hidrógeno) usada en la hidrogenación catalítica no está particularmente limitada, pero está normalmente dentro del intervalo de 1:1 a 1:10. El catalizador de Raney tratado con ácido se usa típicamente en la hidrogenación catalítica en un volumen que es de 0,1 a 4 veces el volumen de la cetona.

25 Cuando se producen los alcoholes por medio de la reacción en fase líquida, es preferible usar disolventes de reacción desde el punto de vista del rendimiento de la reacción. Los ejemplos de disolventes de reacción incluyen alcoholes tales como metanol, etanol, propanol, butanol y alcohol isopropílico; glicoles tales como etilenglicol, propilenglicol, dietilen glicol y trietilen glicol; éteres tales como éter diisopropílico, éter dibutílico, éter dimetílico de etilen glicol, diglime y triglime; hidrocarburos tales como hexano, heptano, ciclohexano y ciclopentano; y agua. Se pueden usar de forma individual o se pueden usar dos o más tipos en combinación. Cuando la cetona usada es acetona, es preferible que el alcohol isopropílico que es el alcohol obtenido se use como disolvente, ya que se facilita la purificación tras la producción del alcohol.

30 De acuerdo con los procesos de la invención, se hacen reaccionar la cetona e hidrógeno en condiciones como se describe a continuación para proporcionar un alcohol de alta pureza con escasas impurezas.

35 Los presentes inventores asumen que los procesos de producción de alcohol de la invención logran menores impurezas, en comparación con los procesos convencionales, debido a que el contacto-tratamiento del catalizador de Raney con el ácido antes de la hidrogenación catalítica reduce las cantidades de traza de impurezas unidas al catalizador de Raney.

40 En la producción de alcohol isopropílico a partir de acetona como cetona, las impurezas que se reducen en una cantidad de acuerdo con la invención son por ejemplo 2-metilpentan-2,4-diol, 4-hidroxi-4-metil-2-pentanona, 4-metil-2-pentanona y 4-metil-2-pentanol.

45 [Catalizador de Raney Tratados con Ácido]

Los catalizadores de Raney tratados con ácido usados en la invención se obtienen por medio de contacto-tratamiento de los catalizadores de Raney con ácidos. Los catalizadores de Raney tratados con ácido son como se describen en [Procesos de producción de alcohol] con anterioridad. Los catalizadores de Raney tratados con ácido tienen una actividad más elevada en comparación con los catalizadores de Raney sin el tratamiento por contacto y, por tanto, se usan de forma apropiada como catalizadores de hidrogenación. En detalle, los catalizadores de Raney tratados con ácido se pueden usar no solo en la producción de alcohol por medio de hidrogenación catalítica de cetonas como se ha descrito anteriormente, sino también en otros procesos de producción tales como la producción de cumeno por medio de hidrogenación catalítica de  $\alpha$ -metiletireno y la producción de isobutil metil cetona por medio de hidrogenación catalítica de óxido de mesitilo.

### Ejemplos

60 Se describe la presente invención con detalle a continuación.

#### [Ejemplo 1]

(Lavado del catalizador)

65 Se compacta un catalizador de níquel Raney (R-200L, fabricado por NIKKO RIKKA CORPORATION) en un volumen de 20 ml, en una columna de vidrio. A temperatura ambiente, se proporciona un flujo ascendente de 0,1 mol/l de

disolución acuosa de ácido acético (pH: 2,9) a la columna de vidrio a una tasa de 500 ml/h durante 3 horas. De este modo, el catalizador de níquel Raney masivo se somete a contacto-tratamiento con la disolución acuosa de ácido acético para proporcionar un catalizador de níquel Raney tratado con ácido.

- 5 Posteriormente, se proporcionar un flujo ascendente de agua a temperatura ambiente a la columna de vidrio a una tasa de 500 ml/h durante 3 horas para lavar el catalizador de níquel Raney tratado con ácido.

(Hidrogenación catalítica de cetona)

- 10 Se compacto un reactor de acero inoxidable de 150 ml con 20 ml de catalizador de níquel Raney tratado con ácido que se había lavado con agua como se ha descrito con anterioridad. Además, se añaden 50 ml de acetona, 50 ml de alcohol isopropílico (IPA) y 2 ml de agua. Se purga el reactor con nitrógeno y posteriormente con hidrógeno. Bajo atmósfera de hidrógeno, se lleva a cabo la reacción a una presión de 0,8 MPa y una temperatura de 110 °C durante 1,5 horas. Después de la reacción, se analizó el líquido de reacción por medio de cromatografía de gases. La conversión de acetona fue de 15,8 %.

**[Ejemplo Comparativo 1]**

- 20 Se repitieron los procedimientos del Ejemplo 1 exceptuando que el catalizador de níquel Raney (R-200L fabricado por NIKKO RIKKA CORPORATION) no se sometió a contacto-tratamiento con la disolución acuosa de ácido acético. La conversión de acetona fue de 13,3%.

La Tabla siguiente muestra los contenidos de las impurezas diferentes de alcohol isopropílico, acetona y agua en los líquidos de reacción obtenidos en el Ejemplo 1 y Ejemplo Comparativo 1.

- 25 [Tabla 1]

Tabla 1

	2-metilpentan-2,4-diol (ppm)	4-hidroxi-4-metil-2-pentanona (ppm)	4-metil-2-pentanona (ppm)	4-metil-2-pentanol (ppm)	Total (ppm)
Ej. 1	1200	860	370	150	2580
Comp. Ej. 1	2000	1200	910	440	4550

En la Tabla 1, ppm indica ppm en peso (con respecto al líquido de reacción total en un 100 % en peso).

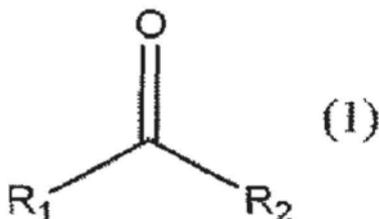
- 30 **Aplicabilidad industrial**

Los procesos de producción de alcohol de la invención mediante la reacción de cetonas con hidrógeno pueden producir alcoholes de alta pureza con pocas impurezas de sub-productos. Los catalizadores de Raney tratados con ácido de la invención muestran actividad de hidrogenación elevada. Los procesos y catalizadores de la invención son altamente valiosos en la industria.

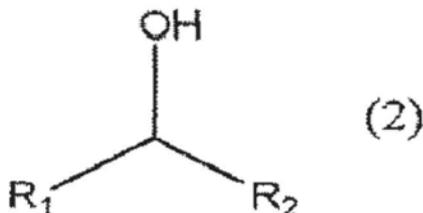
- 35

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir alcoholes, que comprende hidrogenar catalíticamente una cetona de Fórmula (1) siguiente en presencia de un catalizador para dar lugar a un alcohol representado por la Fórmula (2) siguiente, siendo el catalizador un catalizador de Raney tratado con ácido que se puede obtener por medio de contacto-tratamiento de un catalizador de Raney con un ácido orgánico, en el que el tratamiento de contacto tiene lugar antes de la hidrogenación catalítica, y en el que el ácido orgánico es al menos un ácido orgánico seleccionado entre el grupo que consiste en ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, ácido valérico, ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido fumárico, ácido maleico y ácido cítrico;



- en el que  $R_1$  y  $R_2$  son cada uno, de forma independiente, un grupo alquilo que tiene el número de carbonos de 1 a 6;



- en el que  $R_1$  y  $R_2$  representan cada uno el mismo grupo que se indica como  $R_1$  y  $R_2$ , respectivamente, en la Fórmula (1).

2. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el catalizador de Raney tratado con ácido se lava con agua antes de usar el catalizador de Raney tratado con ácido en la hidrogenación catalítica.
3. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el catalizador de Raney tratado con ácido se puede obtener por contacto-tratamiento de un catalizador de Raney con una disolución acuosa ácida.
4. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la disolución acuosa ácida tiene un pH de 2,5 a menos de 7.
5. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que la disolución acuosa ácida es una disolución acuosa de ácido acético.
6. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el catalizador de Raney es al menos un catalizador de Raney seleccionado entre el grupo que consiste en un níquel Raney o un cobalto Raney.
7. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que  $R_1$  y  $R_2$  de las Fórmulas (1) y (2) son cada uno, de forma independiente, un grupo metilo, un grupo etilo, un grupo n-propilo, un grupo i-propilo o un grupo n-butilo.
8. El proceso para producir alcoholes de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la cetona de Fórmula (1) es acetona y el alcohol de Fórmula (2) es alcohol isopropílico.