

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 973 752**

51 Int. Cl.:

C07C 7/00 (2006.01)
C07C 7/04 (2006.01)
C07C 7/12 (2006.01)
C07C 9/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2020 E 20164106 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023 EP 3738946**

54 Título: **Proceso para la producción de n-heptano**

30 Prioridad:

13.05.2019 KR 20190055404

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

24.06.2024

73 Titular/es:

SK INNOVATION CO., LTD. (50.0%)
26, Jong-ro, Jongno-gu
Seoul 03188, KR y
SK GEO CENTRIC CO., LTD. (50.0%)

72 Inventor/es:

JEON, KYUNG JIN y
KANG, SOO KIL

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 973 752 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 la producción de n-heptano

5 **Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

Esta solicitud reivindica la prioridad bajo 35 U.S.C. §119 de la Solicitud de Patente Coreana No. 10-2019-0055404, presentada el 13 de mayo, 2019, en la Oficina Coreana de Propiedad Industrial.

10 **Campo técnico**

La siguiente divulgación se refiere a un método de producción de n-heptano.

Antecedentes

15 El n-heptano con una pureza del 99% en peso o mayor es un producto solvente de alto valor usado como un extracto ingrediente farmacéutico y un solvente usado en un proceso de recubrimiento para una pantalla tal como una pantalla de diodo orgánico de emisión de luz (OLED), un proceso de polimerización de caucho de estireno butadieno (SBR), y similares.

20 Además, el n-heptano con una pureza del 99,8% en peso o mayor se usa para un combustible de referencia usado en una prueba de medida de un número de octanos de gasolina, un aparato de análisis para cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), y un solvente usado en fabricación farmacéutica, y un producto del mismo se comercializa por separado de un producto de n-heptano con una pureza del 99% en peso o mayor.

25 Un proceso de tratamiento de un compuesto aromático (un proceso de benceno, tolueno, y xileno (BTX)) que es un proceso petroquímico es un proceso de producir benceno, tolueno, y xileno a partir de nafta sometida a un proceso de desulfuración. Se mezcla n-parafina con la nafta desulfurada que es una materia prima usada en el proceso BTX.

30 Tal n-parafina es comercialmente valiosa por si misma para el uso como se ha descrito anteriormente, y es ventajosa en el proceso de tratamiento de compuestos aromáticos debido al hecho de que un rendimiento del compuesto aromático se aumenta después de eliminar el componente de n-parafina.

35 Por tanto, en un caso donde la nafta desulfurada se somete a una eliminación de n-parafina o una conversión de un componente contenido en la misma a un componente de n-parafina de alto valor, y después la nafta desulfurada se usa como una materia prima en el proceso de tratamiento del compuesto aromático, la capacidad de rendimiento en el proceso entero puede aumentar significativamente.

40 Los métodos de producción para producir n-heptano se conocen de los documentos KR 101 699 632 B1 y KR 2017 00 81 821 A, en donde KR 101 699 632 B1 divulga una técnica en la que un desorbente se recircula desde la parte superior de una columna de extracto al extremo posterior de un lecho móvil simulado.

Compendio

45 Una forma de realización de la presente invención se dirige a proporcionar un método de producción de n-heptano capaz de prevenir una compensación entre un aumento en la pureza y una disminución en la producción, mientras es capaz de producir n-heptano con una alta pureza y además producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en peso o mayor a partir de nafta desulfurada.

50 En un aspecto, un método de producción de n-heptano incluye: una etapa de destilar una alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminando los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separando el componente hidrocarburo de C7; una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 separado a un aparato de hidrogenación e hidrogenar el componente hidrocarburo de C7 separado; una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado a un aparato de lecho móvil simulado (SMB) y separar el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado en un extracto que contiene n-heptano y un refinado que contiene otros componentes; y una etapa de destilar el extracto y separar el n-heptano en una columna de extracto, en donde una pureza del n-heptano producido es del 98% en peso o mayor.

60 El método de producción de n-heptano además incluye una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna del extracto a un extremo frontal del aparato de SMB.

Más específicamente, el método de producción de n-heptano además incluye una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna del extracto entre un extremo posterior del aparato de hidrogenación y un extremo frontal del aparato de SMB.

65 En la etapa de recirculación, una tasa de recirculación es desde el 30% al 60%.

Más específicamente, una pureza del n-heptano producido es del 99,8% en peso o mayor.

5 La etapa de destilar la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminando los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separando el componente hidrocarburo de C7 puede incluir: una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C8+ en una primera columna de destilación; y una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C6- en una segunda columna de destilación.

10 La etapa de destilar la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminando los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separando el componente hidrocarburo de C7 puede incluir: una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C6- en una primera columna de destilación; y una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C8+ en una segunda columna de destilación.

15 La alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ puede ser nafta desulfurada.

La alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ puede contener, con respecto a un peso total del 100% en peso de la misma, desde el 3% en peso al 10% peso de n-parafina de C6-, desde el 5% en peso al 15% peso de n-parafina de C7, desde el 5% en peso al 20% peso de n-parafina de C8+, y un resto que contiene nafteno, isoparafina, y un componente aromático.

20 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es un diagrama de proceso de un método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención.

25 La figura 2 es un diagrama de proceso de un método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención.

30 La figura 3 es un diagrama de proceso de un método de producción de n-heptano del ejemplo comparativo 1.

La figura 4 es un diagrama de proceso de un método de producción de n-heptano del ejemplo comparativo 2.

[Descripción detallada de los elementos principales]

- | | | |
|----|------------------------------------|-------------------------------------|
| 35 | 10: Primera columna de destilación | 11: Segunda columna de destilación |
| | 20: Aparato de hidrogenación | 30: Tercera columna de destilación |
| | 40: Aparato de depuración | 50: Aparato de lecho móvil simulado |
| | 51: Columna de extracto | 52: Columna de refinado |
| | 53: Depósito de desorbente | 60: Secador |
| 40 | 101: Tubería de recirculación | |

Descripción detallada de formas de realización

45 A menos que se defina de otra manera, todos los términos (incluyendo los términos técnicos y científicos) usados en la presente especificación tienen los mismos significados que comúnmente entienden los expertos en la materia a la que pertenece la presente invención. A lo largo de la presente especificación, a menos que explícitamente se describa lo contrario, se entenderá que "comprender" cualquier componente implica la inclusión de otros componentes más que la exclusión de cualquier otro componente. Además, a menos que el contexto claramente indique otra cosa, una forma singular incluye una forma plural.

50 A menos que se defina particularmente otra cosa en la presente especificación, el término "n-heptano de alta pureza" se puede referir a n-heptano con una pureza del 98% en peso o mayor, y más específicamente, del 99% en peso o mayor.

55 A menos que se defina particularmente otra cosa en la presente especificación, el término "n-heptano de pureza ultra alta" se puede referir a n-heptano con una pureza del 99,8% en peso o mayor.

La presente invención como se define en las reivindicaciones se refiere a un método de producción de n-heptano a partir de nafta desulfurada.

60 Es posible producir un n-heptano de alta pureza usado como un extracto de ingrediente farmacéutico y un solvente usado en un proceso de recubrimiento para una pantalla tal como una pantalla de diodo orgánico de emisión de luz (OLED), un proceso de polimerización de caucho de estireno butadieno (SBR), y similares.

65 Además, según el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, es posible producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en peso o mayor con un alto rendimiento,

el n-heptano de pureza ultra alta puede usarse para un combustible de referencia usado en una prueba de medida de un número de octanos, un aparato de análisis para cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), y un solvente usado en fabricación farmacéutica.

5 El método de producción de n-heptano según la presente invención incluye: una etapa de destilar una alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminando los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separando el componente hidrocarburo de C7; una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 separado a un aparato de hidrogenación e hidrogenar el componente hidrocarburo de C7 separado; una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado a un aparato de lecho móvil simulado (SMB) y separar el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado en un extracto que contiene n-heptano y un refinado que contiene otros componentes; 10 y una etapa de destilar el extracto y separar el n-heptano en una columna de extracto.

En el método de producción de n-heptano, después de separar solo el componente hidrocarburo de C7, la hidrogenación y un proceso SMB se pueden realizar secuencialmente. 15

La hidrogenación y el proceso SMB se realizan secuencialmente en la alimentación, de modo que es posible producir n-heptano con una alta pureza del 98% en peso o mayor, y más específicamente, el 99% en peso o mayor, con un alto rendimiento.

20 Además, el n-heptano se produce eliminando previamente un componente aromático y similar mediante la hidrogenación y realizando el proceso SMB solo en componentes no aromáticos, de modo que es posible producir n-heptano mientras se cambian las condiciones detalladas del proceso SMB sin consideración de una propiedad específica del componente aromático y similar, y es posible producir un n-heptano de alta pureza sin un proceso de destilación adicional después de realizar el proceso SMB.

25 Por tanto, el proceso no solo se puede operar y dirigir muy fácilmente, sino que también se puede simplificar, lo que puede reducir el coste del proceso entero.

30 Específicamente, en un caso donde la hidrogenación se realiza después de realizar el proceso SMB, un componente aromático inevitablemente está mezclado con el extracto que contiene una gran cantidad de n-heptano, que es un producto deseado, en el proceso SMB, lo que reduce una eficacia operacional del proceso SMB. Según esto, se requiere ajustar una condición del proceso SMB con el fin de minimizar la reducción de la eficacia operacional, y añadir un proceso de separación tal como un proceso de destilación adicional porque la pureza del n-heptano no se aumenta suficientemente debido a una gran cantidad de componentes residuales diferentes del n-heptano incluso después de 35 que se realice la hidrogenación, y la eliminación de los productos hidrogenados del compuesto aromático que tienen propiedades diferentes de las del n-heptano se realiza necesariamente.

40 Por otra parte, en un caso donde la hidrogenación se realiza previamente, el componente aromático se elimina por adelantado, y por tanto el componente aromático no está presente en el extracto en el posterior proceso SMB. Por tanto, el proceso SMB se puede operar fácilmente, y es posible producir un n-heptano de alta pureza sin un proceso de separación adicional después de que se realice la hidrogenación.

45 El método de producción de n-heptano según la presente invención además incluye una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna de extracto a un extremo frontal del aparato de SMB.

Al incluir adicionalmente la etapa de recirculación, es posible producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en peso o mayor con un alto rendimiento.

50 Específicamente, en el método de producción de n-heptano según la presente invención, con el fin de aumentar la pureza del n-heptano al 99,8% en peso o mayor, se requiere aumentar la pureza del n-heptano en la alimentación añadida al proceso SMB.

55 Sin embargo, con el fin de aumentar la pureza del n-heptano en la alimentación añadida al proceso SMB sin recirculación, las capacidades de procesamiento en los procesos previos se reducen necesariamente, y la capacidad de procesamiento en el proceso SMB está por tanto reducida. Por tanto, la producción de n-heptano con una pureza del 99,8% en peso o mayor disminuye al grado que el n-heptano no es industrialmente aplicable en la práctica.

60 Es decir, puesto que la pureza del n-heptano en la alimentación añadida al proceso SMB y la capacidad de procesamiento en el proceso SMB están en una relación de compensación, hay una necesidad para una solución para resolver tal relación de compensación.

Para este fin, el método de producción de n-heptano según la presente invención además incluye una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna de extracto a un extremo frontal del aparato de SMB.

65 Es decir, la porción del n-heptano separado en la columna de extracto después del proceso SMB se recircula al extremo frontal del aparato de SMB, de modo que la pureza del n-heptano en la alimentación añadida al proceso de

SMB se puede aumentar. Como resultado, una pureza de un producto de n-heptano final se puede aumentar sin reducción en las capacidades de procesamiento en el proceso entero.

5 Más específicamente, el método de producción de n-heptano según la presente invención además incluye una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna de extracto entre un extremo posterior del aparato de hidrogenación y un extremo frontal del aparato de SMB.

10 Es más ventajoso que la porción del n-heptano separado en la columna de extracto se recircule entre el extremo posterior del aparato de hidrogenación y el extremo frontal del aparato de SMB.

15 Esto resulta del hecho que, en un caso donde la porción del n-heptano se recircula a un extremo frontal del aparato de hidrogenación, como las capacidades de procesamiento entre el proceso de hidrogenación y el proceso SMB se aumentan, la cantidad que se va a procesar en un proceso de separación tal como un proceso de destilación y un proceso de depuración se aumenta entre el proceso de hidrogenación y el proceso SMB, y por tanto el coste del proceso se puede aumentar innecesariamente.

20 Mientras tanto, en la etapa de recirculación, una tasa de recirculación es del 30% al 60%, y más específicamente del 35% al 55%. Con el fin de producir un producto mientras se mantienen las capacidades de procesamiento en los procesos a un nivel predeterminado o mayor, se requiere que la tasa de recirculación se mantenga a un nivel adecuado. Cuando la tasa de recirculación es baja, como las capacidades de procesamiento en los procesos se reducen, la producción del n-heptano se puede disminuir.

25 En este intervalo, la porción del n-heptano separado en la columna de extracto se recircula al extremo frontal del aparato de SMB, de modo que es posible producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en peso o mayor sin reducción en las capacidades de procesamiento en el proceso entero.

Aquí, la tasa de recirculación se puede referir a la cantidad de n-heptano recirculado con respecto a un peso total del 100% en peso de una descarga que contiene el n-heptano descargado de la columna de extracto.

30 En el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ puede ser nafta desulfurada.

35 Es decir, la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ puede ser nafta desulfurada obtenida al realizar un proceso de desulfuración en nafta separada de petróleo crudo.

La nafta desulfurada puede contener, con respecto a un peso total del 100% en peso de la misma, desde el 3% en peso al 10% peso de n-parafina de C6-, desde el 5% en peso al 15% peso de n-parafina de C7, desde el 5% en peso al 20% peso de n-parafina de C8+, y un resto que contiene nafteno, isoparafina, y un componente aromático.

40 Más específicamente, la nafta desulfurada puede contener, con respecto a un peso total del 100% en peso de la misma, desde el 3% en peso al 10% peso de n-parafina de C6-, desde el 5% en peso al 15% peso de n-parafina de C7, desde el 5% en peso al 20% peso de n-parafina de C8+, desde el 20% en peso al 35% en peso de nafteno, desde el 25% en peso al 40% en peso de isoparafina, y desde el 5% en peso al 15% peso de un componente aromático.

45 En el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, la etapa de destilar la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminando los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separando el componente hidrocarburo de C7 puede incluir: una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C8+ en una primera columna de destilación; y una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C6- en una segunda columna de destilación.

50 Los componentes hidrocarburos C6- y C8+ se pueden eliminar de la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ mediante la destilación. En este caso, el orden de eliminar los componentes hidrocarburos C6- y C8+ no está limitado a un orden específico.

55 Es decir, los términos de la primera columna de destilación y la segunda columna de destilación se dan solamente por conveniencia, y el número no significa el orden. Después de eliminar el componente hidrocarburo C6-, se puede eliminar el componente hidrocarburo C8+. Alternativamente, después de eliminar el componente hidrocarburo C8+, se puede eliminar el componente hidrocarburo C6-.

60 En el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, la destilación se puede realizar por un método de destilación comúnmente conocido, y el número de fases de la columna de destilación se puede ajustar según sea necesario. Como un ejemplo no limitante, se puede usar una única o una pluralidad de columnas de destilación incluyendo un recalentador inferior y un condensador superior y que tiene el número de fases de 10 a 100.

65

En el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, la hidrogenación se puede realizar por un proceso de hidrogenar hidrocarburos insaturados tal como un componente aromático y una olefina a hidrocarburos saturados. Puesto que, cuando un reactivo se inyecta a un reactor de hidrogenación, una temperatura del reactor y una temperatura de salida probablemente aumentan debido al calor de reacción generado durante la hidrogenación, es preferible que el reactivo que se va a añadir se inyecte al reactor de hidrogenación después de bajar una temperatura del mismo. Un método de hidrogenación específico se puede realizar por un método conocido en la técnica, y no está limitado a un método específico.

En el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, el proceso SMB usando el aparato de SMB se puede realizar por un método en el que un componente que tiene una alta selectividad hacia un adsorbente se adsorbe al adsorbente y se extrae como un extracto, y los componentes residuales se descargan como un refinado, usando un aparato que incluye un lecho de adsorción con el que se rellena un adsorbente basado en zeolita y una válvula de activación-desactivación. Sin embargo, la presente invención no está necesariamente limitado al mismo.

Las figuras 1 y 2 son diagramas de proceso del método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención.

De aquí en adelante, el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención se describirá con referencia a las figuras 1 y 2.

Primero, como se describe en la figura 1, se añade nafta desulfurada a una primera columna de destilación 10 y el componente hidrocarburo de C8+ se elimina mediante una porción inferior de la primera columna de destilación, y después del componente hidrocarburo de C7- se separa mediante una porción superior de la primera columna de destilación.

Después de ello, el componente hidrocarburo de C7- se añade a una segunda columna de destilación 11, y el componente hidrocarburo de C6- se elimina mediante una porción superior de la segunda columna de destilación, y después el componente hidrocarburo de C7 se separa a través de una porción inferior de la segunda columna de destilación.

El componente hidrocarburo de C7 separado se añade a un aparato de hidrogenación 20, y los componentes hidrocarburos insaturados tal como un componente aromático y un componente olefina se convierten a componentes hidrocarburos saturados por hidrogenación.

Alternativamente, como se describe en la figura 2, se añade nafta desulfurada a una primera columna de destilación 10 y el componente hidrocarburo de C6- se elimina mediante una porción superior de la primera columna de destilación, y después del componente hidrocarburo de C7+ se separa mediante una porción inferior de la primera columna de destilación.

Después de ello, el componente hidrocarburo de C7+ se añade a una segunda columna de destilación 11, y el componente hidrocarburo de C8+ se elimina mediante una porción inferior de la segunda columna de destilación, y después el componente hidrocarburo de C7 se separa a través de una porción superior de la segunda columna de destilación.

El componente hidrocarburo de C7 separado se añade a un aparato de hidrogenación 20, y los componentes hidrocarburos insaturados tal como un componente aromático y un componente olefina se convierten a componentes hidrocarburos saturados por hidrogenación.

Después de ello, para la descarga hidrogenada, un proceso de destilación mediante una tercera columna de destilación 30 y/o un proceso de eliminar adicionalmente un componente líquido que tiene un bajo punto de ebullición a través de un proceso de depuración mediante un aparato de depuración 40 se puede realizar adicionalmente según sea necesario. Sin embargo, estos procesos se pueden además realizar según sea necesario, y no se tienen que realizar necesariamente en el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención.

A continuación, la descarga hidrogenada se añade a un aparato de lecho móvil simulado (SMB) 50, el n-heptano se separa como un extracto mediante una porción superior del aparato de SMB, y otros componentes se separan como un refinado mediante una porción inferior del aparato de SMB. En este caso, un desorbente se puede mezclar con el extracto y el refinado.

Aquí, el refinado se puede separar, en una columna de refinado 52, en un desorbente (mediante una porción superior de la columna de refinado) y un refinado (mediante una porción inferior de la columna de refinado). El refinado separado se puede usar como una materia prima en un proceso de tratamiento de un componente aromático o se puede usar como lubricante para mezclar con gasolina.

El desorbente descargado de la porción superior de la columna de refinado se puede añadir al aparato de SMB 50 otra vez mediante un depósito de desorbente 53.

5 El extracto descargado de la porción superior del aparato de SMB 50 contiene el n-heptano separado. El extracto se puede separar, en una columna de extracto 51, en un desorbente (mediante una porción superior de la columna de extracto) y un extracto que contiene n-heptano (mediante una porción inferior de la columna de extracto).

10 El desorbente descargado de la porción superior de la columna de extracto se puede añadir al aparato de SMB 50 otra vez mediante el depósito de desorbente 53.

El n-heptano descargado de la porción inferior de la columna de extracto se puede obtener como un producto final.

15 Mientras tanto, aquí, con el fin de aumentar la pureza de producto n-heptano final al 99,8% en peso o mayor, el n-heptano descargado de la porción inferior de la columna de extracción 51 se recircula entre un extremo posterior del aparato de hidrogenación 20 y un extremo frontal del aparato de SMB 50 mediante una tubería de recirculación 101 conectada a una tubería de descarga conectada a la porción inferior de la columna de extracción.

20 Por tanto, como se ha descrito anteriormente, es posible producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en peso o mayor sin reducción en las capacidades de procesamiento en el proceso entero.

25 Una posición en la que el n-heptano descargado de la porción inferior de la columna de extracción 51 se recircula se ilustra en la figura 1 a modo de ejemplo, la posición en la que el n-heptano descargado se recircula no está particularmente limitada siempre que esté localizada entre la porción posterior del aparato de hidrogenación 20 y el extremo frontal del aparato de SMB 50.

De aquí en adelante, se describirán ejemplos preferidos y ejemplos comparativos de la presente invención. Sin embargo, los siguientes ejemplos son solamente ejemplos preferidos de la presente invención, y la presente invención no está limitada a los siguientes ejemplos.

30 **[Ejemplo 1]**

Se produjo n-heptano según un proceso como se ilustra en la figura 1 usando nafta desulfurada sometida a un proceso de desulfuración como una materia prima. Una tasa de recirculación fue el 45%, la tasa de recirculación se obtiene recirculando un líquido de descarga que contiene n-heptano descargado de la columna de extracto al extremo frontal del aparato de SBM.

Las composiciones de la nafta desulfurada usada en este caso son como se muestran en la tabla 1.

40 [Tabla 1]

| | n-parafina de C6- | n-parafina de C7 | n-parafina de C8+ | Nafteno | Isoparafina | Componente aromático | Cantidad total |
|------------------------|-------------------|------------------|-------------------|---------|-------------|----------------------|----------------|
| (Contenido, % en peso) | 8,45 | 9,90 | 7,72 | 28,80 | 35,28 | 9,85 | 100 |

La pureza del n-heptano finalmente obtenido fue el 99,86% en peso.

45 **[Ejemplo 2]**

Se produjo n-heptano de la misma manera que el del ejemplo 1, excepto que el n-heptano se produjo según un proceso como se ilustra en la figura 2.

50 La pureza del n-heptano finalmente obtenido fue el 99,85% en peso.

[Ejemplo 3 que no es forma de realización de la invención]

55 Se produjo n-heptano usando nafta desulfurada que tiene las composiciones mostradas en la tabla 1 como materia prima de la misma manera que la del ejemplo 1 en el mismo rendimiento que en ejemplo 1, sin recirculación del líquido de descarga que contiene el n-heptano descargado de la columna de extracto.

La pureza del n-heptano finalmente obtenido fue el 99,36% en peso.

60 **[Ejemplo comparativo 1]**

Se produjo n-heptano según un proceso como se ilustra en la figura 3 usando nafta desulfurada que tiene las composiciones mostradas en la tabla 1 como materia prima en el mismo rendimiento que en el ejemplo 1.

La pureza del n-heptano finalmente obtenido fue el 99,51% en peso.

- 5 En un caso donde el proceso SMB y el proceso de hidrogenación como se ilustra en la figura 3 se realizaron, con el fin de producir n-heptano con una pureza del 99% en peso o mayor, un proceso de destilación 12 se requirió necesariamente en la última fase.

[Ejemplo comparativo 2]

- 10 Se produjo n-heptano según un proceso como se ilustra en la figura 4 usando nafta desulfurada que tiene las composiciones mostradas en la tabla 1 como materia prima en el mismo rendimiento que en el ejemplo 1.

La pureza del n-heptano finalmente obtenido fue el 95,12% en peso.

- 15 En un caso donde el proceso SMB y el proceso de hidrogenación como se ilustra en la figura 4 se realizaron, cuando un proceso de destilación adicional no se realizó en la última fase, no se produjo n-heptano con una pureza del 98% en peso o mayor, y más específicamente, el 99% en peso o mayor.

- 20 Como se expone anteriormente, según la presente invención, se proporciona el método de producción de n-heptano capaz de prevenir una compensación entre un aumento en la pureza y una disminución en la producción, mientras es capaz de producir n-heptano con una pureza ultra alta del 99,8% en pesos o mayor a partir de nafta desulfurada.

- 25 Además, según el método de producción de n-heptano según una forma de realización ejemplar de la presente invención, un producto de n-heptano se produce a partir de nafta desulfurada usada como materia prima en un proceso de tratamiento de compuesto aromático (proceso BTX), la rentabilidad en el proceso BTX se puede así mejorar. Además, en un caso donde la nafta desulfurada a partir de la que se retira n-parafina mediante el método de producción de la presente invención se usa como la materia prima en el proceso BTX, el rendimiento en el proceso BTX también se puede aumentar.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de n-heptano que comprende:
- 5 una etapa de destilar una alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminar los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separar el componente hidrocarburo de C7;
- una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 separado a un aparato de hidrogenación e hidrogenar el componente hidrocarburo de C7 separado;
- 10 una etapa de añadir el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado a un aparato de lecho móvil simulado (SMB) y separar el componente hidrocarburo de C7 hidrogenado en un extracto que contiene n-heptano y un refinado que contiene otros componentes; una etapa de destilar el extracto y separar el n-heptano en una columna de extracto; y
- 15 una etapa de recircular una porción del n-heptano separado en la columna de extracto entre un extremo posterior del aparato de hidrogenación y un extremo frontal del aparato de SMB,
- 20 en donde, en la etapa de recirculación, una tasa de recirculación es del 30% al 60%,
en donde una pureza del n-heptano producido es del 99,8% en peso o mayor.
2. El método de producción de n-heptano de la reivindicación 1, en donde la etapa de destilar la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminar los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separar el componente hidrocarburo de C7 incluye:
- 25 una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C8+ en una primera columna de destilación; y
- 30 una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C6- en una segunda columna de destilación.
3. El método de producción de n-heptano de la reivindicación 1, en donde la etapa de destilar la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+, eliminar los componentes hidrocarburos de C8+ y C6-, y separar el componente hidrocarburo de C7 incluye:
- 35 una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C6- en una primera columna de destilación; y
- 40 una etapa de realizar destilación y eliminar el componente hidrocarburo de C8+ en una segunda columna de destilación.
4. El método de producción de n-heptano de la reivindicación 1, en donde la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ es nafta desulfurada.
- 45
5. El método de producción de n-heptano de la reivindicación 1, en donde la alimentación que contiene componentes hidrocarburos de C6-, C7 y C8+ contiene, con respecto a un peso total del 100% en peso de la misma, desde el 3% en peso al 10% peso de n-parafina de C6-, desde el 5% en peso al 15% peso de n-parafina de C7, desde el 5% en peso al 20% peso de n-parafina de C8+, y un resto que contiene nafteno, isoparafina, y un componente aromático.
- 50

FIG. 1

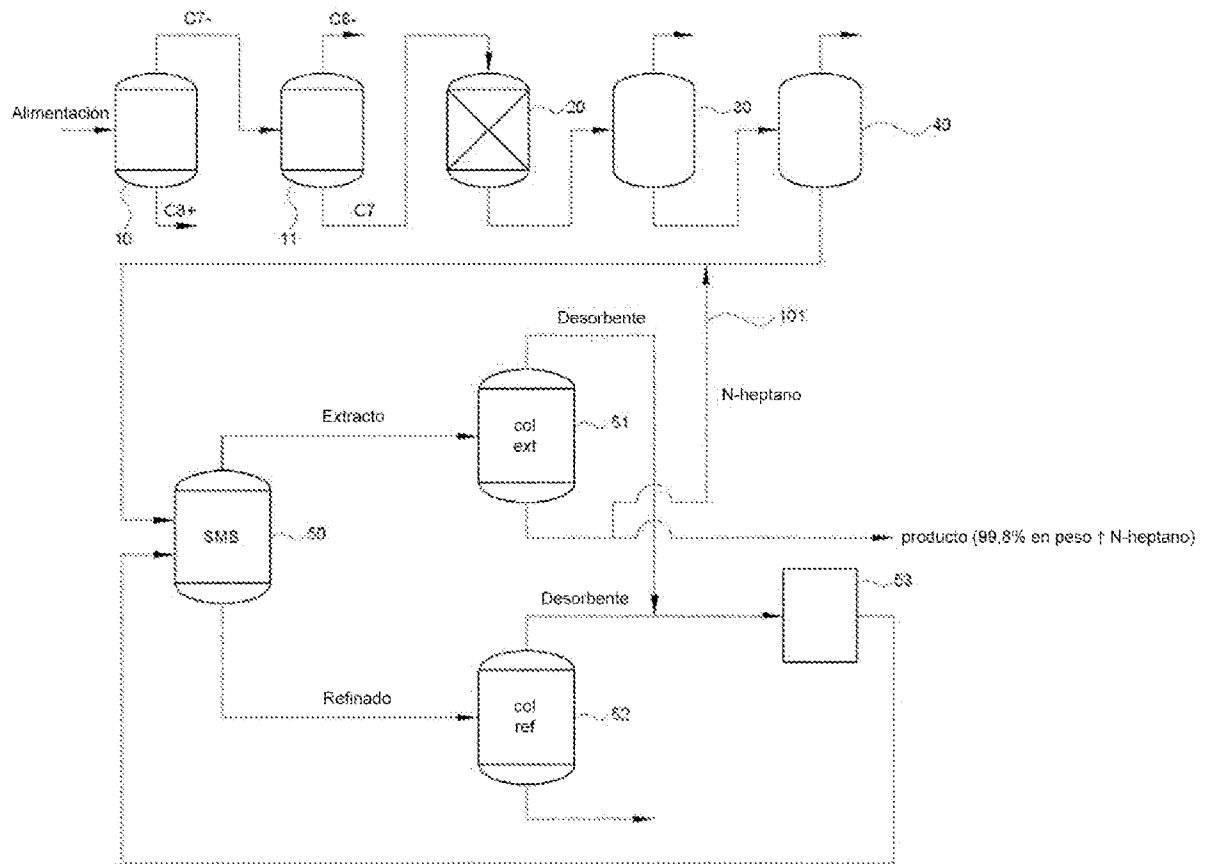


FIG. 3

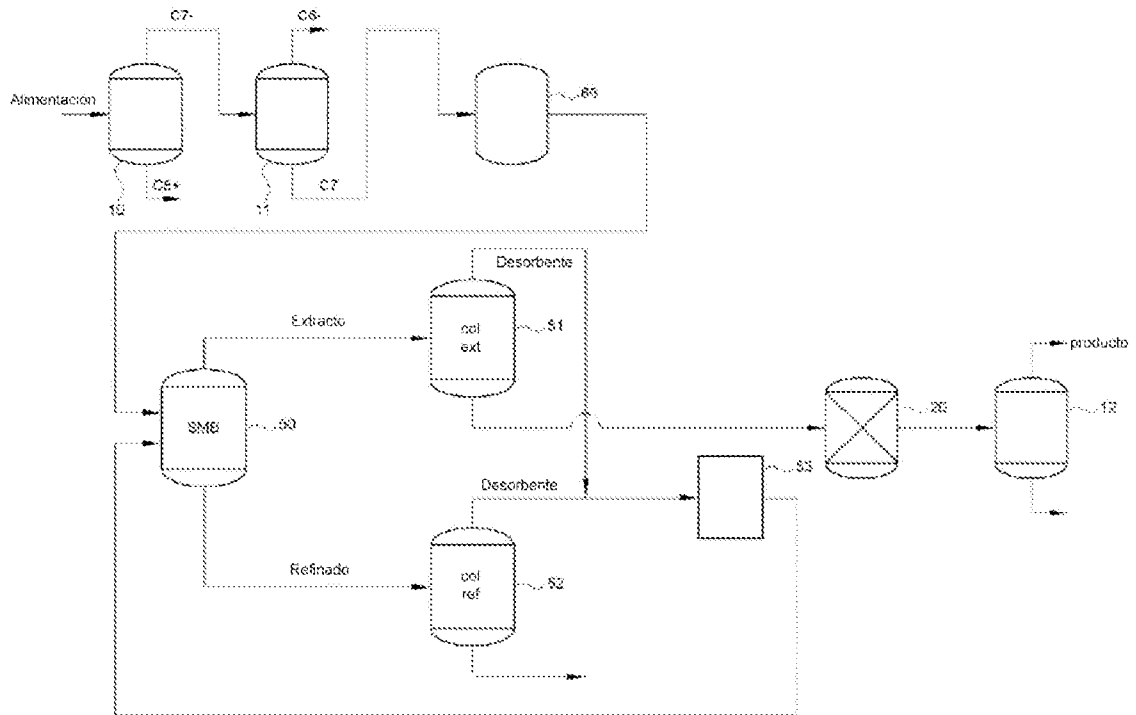


FIG. 4

