

CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Procedimiento de hidrotratamiento de una carga procedente de fuentes renovables para producir hidrocarburos parafínicos en presencia de hidrógeno en un reactor con lecho fijo y teniendo varias zonas catalíticas puestas en serie y teniendo cada una al menos un catalizador de hidrotratamiento, caracterizado porque:

- a) el flujo de la carga total F se divide en un número de diferentes flujos parciales de carga F_1 a F_n , igual al número de zonas catalíticas n , con n entero comprendido entre 1 y 10 en el reactor, siendo inyectado el primer flujo parcial de carga F_1 en la primera zona catalítica Z_1 , siendo inyectado el segundo flujo parcial de carga F_2 en la segunda zona catalítica Z_2 y así sucesivamente, si n es superior a 2, operando el procedimiento de hidrotratamiento a una temperatura comprendida entre los 180 y 400 °C, a una presión comprendida entre 0.1 MPa y 15 MPa, con una velocidad espacial horaria comprendida entre 0.1 h^{-1} y 10 h^{-1} , y con un ratio entre el caudal total de hidrógeno y el caudal total de carga comprendido entre 150 y $1.500 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$, representando el caudal másico de hidrógeno enviado hacia la primera zona catalítica más del 80% en peso del caudal másico total de hidrógeno utilizado en el procedimiento de hidrotratamiento, para producir a la salida del reactor al menos un efluente que contiene los hidrocarburos parafínicos,
- b) dicho efluente procedente de la etapa a) está sometido al menos a una etapa de separación que permite separar al menos una fracción gaseosa y al menos una fracción líquida que contiene los hidrocarburos parafínicos,
- c) se recicla al menos una parte de dicha fracción líquida que contiene los hidrocarburos parafínicos en la primera zona catalítica y en las siguientes zonas catalíticas de tal manera que
 - la tasa de reciclo local en cada uno de los lechos, definiendo la relación másica entre el flujo de dicha fracción líquida reciclada y el flujo parcial de carga introducido en la zona catalítica F_n , es inferior o igual a 2,
 - la tasa de dilución local en cada uno de los lechos, definiendo la relación másica entre la cantidad de los flujos líquidos y gaseosos diluyentes introducidos en la zona catalítica n y el flujo parcial de carga introducido en la zona catalítica F_n , es inferior a 4.

en donde las cargas procedentes de lentes renovables se eligen entre los aceites vegetales, los aceites de algas, los aceites de pescados, los aceites alimenticios usados, y las grasas de origen vegetal o animal.

2. Procedimiento según la reivindicación anterior en el cual las cargas procedentes de lentes renovables son mezclas de aceites, que contienen triglicéridos y/o ácidos grasos libres y/o ésteres.
3. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 o 2 en el cual el caudal másico de hidrógeno enviado hacia la primera zona catalítica que representa más del 90% en peso del caudal másico total de hidrógeno utilizado en el procedimiento de hidrotratamiento.
4. Procedimiento según la Reivindicación 3 en el cual la totalidad del caudal másico de hidrógeno utilizado en el procedimiento de hidrotratamiento se envía a la primera zona catalítica Z1.
5. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4 en el cual la tasa de reciclo local para cada uno de los lechos es inferior o igual a 1.7.
6. Procedimiento según la Reivindicación 3 en el cual la tasa de reciclo local para cada uno de los lechos es inferior o igual a 1.5.
7. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6 en el cual el catalizador de hidrotratamiento comprende una función de hidro-deshidrogenación que contiene al menos un metal del grupo VIII elegido entre el níquel y el cobalto, tomado sólo o en mezcla, eventualmente en asociación con al menos un metal del grupo VIB elegido entre el molibdeno y el tungsteno, tomado sólo o en mezcla y un soporte elegido en el grupo formado por la alúmina, la sílice, las sílices-alúminas, la magnesia, las arcillas y las mezclas de al menos dos de estos minerales.
8. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7 en el cual la etapa b) de separación se realiza en al menos dos etapas en un separador de alta temperatura y de alta presión que permite separar una fracción gaseosa que contiene el hidrógeno, el CO, el CO₂, el H₂S, los gases livianos y el agua formada durante las reacciones de hidrodesoxigenación y una acción líquida que contiene los hidrocarburos parafínicos.
9. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7 en el cual la etapa b) de separación se realiza a en dos etapas, siendo efectuada la primera separación en un

separador de baja temperatura y de alta presión seguida de una etapa de separación de al menos una parte del agua formada.

10. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9 en el cual se recicla en la etapa a) dicha fracción gaseosa separada después de la etapa b) y que comprende el hidrógeno.

11. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 10 en el cual al menos una parte de la fracción líquida que contiene los hidrocarburos parafínicos obtenida después de la etapa b) de separación se hidroisomeriza en presencia de un catalizador de hidroisomerización.

12. Procedimiento según la Reivindicación 11 en el cual dicha tapa de hidroisomerización opera a una temperatura comprendida entre los 150 °C y los 500 °C, a una presión comprendida entre 1 MPa y 10 MPa, con una velocidad volumétrica horaria ventajosamente comprendida entre 0.1 h⁻¹ y 10 h⁻¹, con un caudal de hidrógeno tal que la relación volumétrica hidrógeno/hidrocarburos ventajosamente está comprendida entre 70 y 1.000 Nm³/m³ de carga.

13. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 11 o 12 en el cual el catalizador de hidroisomerización comprende al menos un metal del grupo VIII elegido entre el platino y el paladio activos en su forma reducida y el níquel y el cobalto utilizados en su forma sulfurada y/o al menos un metal del grupo VIB elegido entre el molibdeno o el tungsteno y al menos un tamiz molecular zeolita o un soporte mineral amorfo, siendo elegido dicho soporte mineral amorfo entre las alúminas mejoradas con flúor y/o cloro, las sílices-alúminas y las alúminas siliceadas..

14. Procedimiento según cualquiera de las Reivindicaciones 11 a 13 en el cual el efluente de la etapa de hidroisomerización se somete al menos a una etapa de separación y al menos una etapa de fraccionamiento que permite obtener un corte gaseoso, un corte de gasolina, y al menos un corte de destilados medios que contienen queroseno y/o diésel.

Señora Directora

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2016/0000114

Asunto: Solicitud de patente para: PROCEDIMIENTO DE
HIDROTRATAMIENTO DE MATERIAS RENOVABLES CON UN
RECICLO DE GAS OPTIMIZADO

Solicitante: IFP ENERGIES NOUVELLES

Fecha de solicitud: 22 de julio de 2016

RESPUESTA AL PRIMER EXAMEN DE FONDO

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio 992, notificado por fijación en lista el 14 de marzo de 2019.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad aporte un Capítulo Reivindicatorio Modificado conformado por 14 reivindicaciones en las que se realizaron las siguientes modificaciones:

- Se eliminó el término “es decir” de todas las reivindicaciones;
- Se limitó el alcance de las cargas de la Reivindicación 1 de tal forma que se definen como elegidas entre los aceites vegetales, los aceites de algas, los aceites de pescados, los aceites alimenticios usados, y las grasas de origen vegetal o animal. Dicha modificación tiene soporte en la Reivindicación 2.
- Se elimina la limitación de la Reivindicación 1 de la Reivindicación 2;
- Se define que el tamiz molecular es zeolita y el soporte mineral amorfo es elegido entre alúminas mejoradas con flúor y/o clor, las sílicies-alúminas y las alúminas-siliceadas. Dicha modificación tiene sustento en la página 34, líneas 25 a página 35, línea 2 del Capítulo Descriptivo.

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

BOGOTÁ DC, 110221 - COLOMBIA - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72A - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650
MEDELLÍN, 050021 - COLOMBIA - San Fernando Plaza - Carrera 42A No. 1 - 25 Torre 4 Oficina 303 - Teléfono: (57-4) 520 4760
BARRANQUILLA, 080002 - COLOMBIA - Calle 64 No. 50 - 22, Oficina 201 - Teléfono: (57-5) 351 6440

www.caveller.com
caveller@caveller.com

Esta modificación se ajusta al Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE CLARIDAD

El Examinador sostiene que el Capítulo Reivindicatorio no es claro ni conciso. Respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. En primer lugar, considero superada cualquier objeción relacionada con el término “es decir” y respecto a la amplitud de las reivindicaciones pues éste fue eliminado y estructuralmente definido a una razonable generalización de la materia desarrollada, respectivamente.

Por su parte, el término "*al menos*" en las Reivindicaciones 1, 5, 6 es perfectamente claro para cualquier persona medianamente versada en la materia, ya que se definen rangos de valores con límites de rango claros. Por ejemplo, en la Reivindicación 1: "*2 o menos*" significa claramente para la persona medianamente versada en la materia que "*las relaciones de reciclaje locales varían desde valores mayores a 0 (0 excluido porque hay reciclaje local y, por lo tanto, una relación de reciclaje local para cada lecho catalítico) hasta 2 (valor incluido)*"; e "*inferior a 4*" significa claramente para una persona medianamente versada en la materia que "*los índices de dilución local varían desde valores mayores que 0 hasta 4*". El mismo razonamiento aplicara para el término "*más de*", por lo que se consideran superadas dichas objeciones.

Sobre los términos "*baja temperatura*" y "*alta presión*" se refieren a un separador específico que es bien conocido por la persona medianamente versada en la materia. El soporte técnico se encuentra claramente definido en la Descripción. Por lo tanto, esta expresión "*presión alta a baja temperatura*" es perfectamente clara para cualquier persona medianamente versada en la materia que entienda claramente que esta expresión califica al separador específico.

Con base en todo lo anterior, considero que el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con todos los requisitos de claridad y concisión, ajustándose así a los lineamientos del Artículo 30 de la Decisión 486, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia está en completa capacidad de reproducir la invención sin ambigüedad alguna.

III. ARTE PREVIO

El Examinador considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

No.	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US 2012/0184792	<i>“Method and arrangement for feeding heatsensitive materials to fixed-bed reactors”</i>	19 de julio de 2012
D2	US 2012/0165581	<i>“Production of paraffinic fuels from renewable materials using a continuous hydrotreatment process”</i>	28 de junio de 2012

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

El Examinador considera que la presente invención carece de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas de D1 y D2. Respetuosamente difiero de la opinión del Examinador.

El objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso para hidrotratar los alimentos renovables que pueda permitir una mejor gestión de la exotermia, al tiempo que limita la cantidad de líquido reciclado. La presente invención resulta además en un tamaño limitado para el equipo y favorece la reacción de hidroxigenación y, por lo tanto, en un mayor rendimiento de hidrocarburos parafínicos y cantidades reducidas de CO/CO₂ formadas, lo que significa un efecto de inhibición reducido del catalizador de hidrotratamiento y una reducción de la corrosión.

D1 tiene como objetivo proporcionar un método y una disposición para alimentar materiales sensibles al calor a reactores de lecho fijo que comprenden el reciclaje, por lo que el tiempo de residencia del material sensible al calor y las reacciones secundarias adversas pueden disminuir sustancialmente [0011]. Por lo tanto, aunque D1 enseña un proceso para hidrotratar una materia prima renovable, D1 no se dirige específicamente al hidrotratamiento de materias primas renovables para producir hidrocarburos parafínicos.

Por lo tanto, la persona medianamente versada en la materia que quiera mejorar el manejo de la exotermia durante el proceso de hidrotratamiento de una materia prima renovable, al tiempo que limita la cantidad de líquido reciclado, no partiría des las enseñanzas de D1.

D1 enseña un método y una disposición para alimentar materiales sensibles al calor, particularmente materiales de alimentación sensibles al calor a sistemas de reactores de lecho fijo que comprenden reciclaje del producto y al menos una zona de reacción que tiene al menos un lecho de catalizador y que comprende un distribuidor de alimentación fría dispuesto encima de cada uno el lecho de catalizador y un distribuidor convencional dispuesto encima de cada distribuidor de alimentación en frío, y la materia prima sensible al calor se introduce en el (los) lecho(s) de catalizador utilizando el distribuidor de alimentación en frío. D1 enseña además un proceso de hidrotratamiento que involucra múltiples zonas de reacción catalítica de acuerdo con la etapa a): consulte la descripción de la figura 1 (0032).

Sin embargo, D1 no dice nada sobre el caudal másico de hidrógeno enviado a la primera zona catalítica y la relación de reciclaje local para cada uno de los lechos (es decir, la relación en peso entre la corriente de vapores de reciclaje de líquidos y la corriente parcial de alimentación introducida en la zona catalítica). Estas dos características, la relación de reciclaje local y el caudal másico de H_2 enviado a la primera zona catalítica, son características críticas de la presente invención en la página 7. Como se menciona en la Descripción, el proceso de acuerdo con la invención se puede usar para proporcionar un buen manejo de la exotermia sin imponer de ninguna manera un alto reciclado de líquido en las diversas zonas catalíticas, gracias al caudal másico de hidrógeno enviado hacia la primera zona catalítica que representa más del 80% en peso del caudal másico total de hidrógeno utilizado en el procedimiento de hidrotratamiento.

De hecho, D1 enseña la relación de dilución local sobre cada uno de los lechos (Ver (0055)): la alimentación se diluye en el primer paso con un diluyente en una relación de 0.1:1 a 5: 1 (diluyente: alimentación fresca) por peso. En la segunda etapa, la alimentación líquida se diluye luego con un diluyente de 0,1:1 a 50:1 (diluyente: alimentación fresca) por peso. D1 es completamente silencioso sobre el índice de reciclaje local para cada una de las zonas catalíticas.

D1 también es completamente silencioso sobre la cantidad de H_2 para introducir en el primer paso. D1 solo revela (0048) que en el caso de componentes gaseosos como el hidrógeno se utiliza en el proceso, p. en hidrotratamiento, dicho (s) componente (s) gaseoso (s) o parte de él y al menos parte de la corriente de dilución se introducen en la parte superior del sistema de reactor de lecho fijo. Opcionalmente, dicho componente o

componentes gaseosos también pueden introducirse en una o más zonas de reacción junto con la alimentación líquida que comprende la materia prima sensible al calor usando los distribuidores de alimentación en frío. El hidrógeno se refiere aquí al hidrógeno o cualquier gas que contenga hidrógeno. Por lo tanto, basándose en la enseñanza de D1, cualquier persona medianamente versada en la materia no lograría la invención.

Incluso si D2 enseña cómo dividir la alimentación de reciclaje gaseoso y cómo introducir la alimentación de reciclaje dividida gaseosa, D2 no describe ni sugiere ningún flujo de masa específico de hidrógeno enviado a la primera zona catalítica. Por lo tanto, la combinación de D1 con D2 no daría como resultado el logro de la presente invención.

Además, D2 enseña en los párrafos 0052-0058 que es ventajoso inyectar un flujo parcial de alimentación F1 en la primera zona catalítica, de tal manera que la relación en peso entre el flujo de reciclado de líquido R inyectado en la entrada de la primera zona catalítica Z1 y la parte del flujo de alimentación inyectado en la entrada de la zona 1, F1, es de 10.0 o superior, expresándose dichos flujos como un caudal másico. Esta relación también se conoce como el reciclo local. El uso de tal disposición de flujos de alimentación y reciclaje de líquidos significa:

- en primer lugar, que se puede obtener una temperatura homogénea en toda la sección del reactor en la salida de la zona Z1;
- en segundo lugar, que se puede obtener una temperatura suficiente en la salida de la zona Z1, lo que significa que las reacciones de hidrogenación pueden activarse y que las cantidades residuales de nitrógeno en el hidrocarburo líquido producido en la salida de la zona Z1 se pueden reducir;
- y que se pueden obtener temperaturas más altas en la salida de las zonas catalíticas que siguen a la zona Z1 (zonas Z2 a Zn), que son suficientes para aumentar los porcentajes de eliminación de nitrógeno.

La relación de reciclaje local de D2 es completamente opuesta a la presente invención, que enseña una relación de reciclaje de líquido baja en las diversas zonas catalíticas, es decir, ≤ 2 .

Por lo tanto, la combinación de D1 con D2 no da como resultado el logro de la presente invención.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Manual para el Examen de Solicitudes de Patente de Invención (MESPI) establece que las invenciones tienen nivel inventivo cuando tienen una estructura inesperada (no derivable del arte previo) o presentan un efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo.¹ En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador, así como su efecto técnico.

En conclusión, cualquier persona medianamente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva, sumado al hecho que el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera específica, por lo que la presente invención reviste de nivel inventivo.

V. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

VI. ANEXOS

- Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 14 reivindicaciones;

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

¹ Oficina Internacional de la OMPI, *Manual Para El Examen de Solicitudes de Patente de Invención En Las Oficinas de Propiedad Industrial de Los Países de La Comunidad Andina* (Quito, Ecuador, 2004).