



Bogotá D.C., 16 de octubre de 2022

Doctora

EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO

Directora División de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. **NC2018/0014008**

Asunto: Respuesta al requerimiento de fondo expedido dentro de la solicitud de patente titulada: "**PROCESO DE ADICIÓN DE HIDRÓGENO A BAJA PRESIÓN A CONDICIONES DE VISCORREDUCCION**" - **Oficio núm. 9215 de 14 de junio de 2022.**

Solicitantes: **ECOPETROL S.A.**

Respetada a directora,

LUZ MARA HERRERA HERRERA en mi condición de apoderada de **ECOPETROL S.A.**, como solicitante de la patente de la referencia; encontrándome dentro de los términos legales previstos, doy repuesta al oficio No. **9215** relacionado en el asunto. según el cual, como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud de la referencia, la Dirección encuentra que "*la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos (...)*" que abordaré uno a uno:

1. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Observación 1.

El despacho indica que "(...) En atención a lo establecido por el literal a) del numeral 1.2.2.5.1 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia, esta Oficina evidencia que no se realizó el pago correspondiente a la tasa por concepto de modificación relacionada con el capítulo reivindicatorio, el cual fue presentado con ocasión de la respuesta allegada al Oficio N° 1817 del 14 de febrero de 2022. Por lo tanto, el estudio de patentabilidad que aquí se adelantó, no puede considerar la modificación antes mencionada y, por ende, se realizó sobre el capítulo reivindicatorio anterior, es decir, el presentado el 06 de diciembre de 2021, el cual tiene acreditado el pago de la tasa correspondiente.

Adicionalmente se le aclara al solicitante que la modificación propuesta en las reivindicaciones no aceptadas por el no pago de la tasa, radicadas mediante escrito N° NC2018/0014008 el 12 de mayo de 2022, tampoco sería aceptable porque incluye la expresión "naftenatos, octoatos, acetatos y/o grupos similares" (reiv. 1), lo cual se considera una ampliación de materia frente a lo presentado en la descripción, dado que allí se menciona "naftenatos, octoatos, acetatos, etc." (Pág. 10). En otras palabras, la expresión "grupos similares" es mucho más restringida que la expresión "etc." por lo cual por lo cual se ampliaría el objeto de la solicitud, se le recomienda tener en cuenta esta observación para futuras modificaciones a las reivindicaciones (...)"

Respuesta 1

Puesto que no se tuvo en cuenta el capítulo reivindicatorio por no pago de la tasa y dada la apreciación del señor examinador acerca de una supuesta "ampliación de materia", en el capítulo reivindicatorio, que se adjunta a esta respuesta, se dejó el término inicial "etc"

(...) 3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486) (...)"

Observación 2.

El señor examinador indica que "(...) Las expresiones: "en una modalidad preferida" (reiv. 1, 7), "preferiblemente" (reiv. 1), "tales como" (reiv. 1) no son limitativos, porque hacen opcional a la característica y no restringe el alcance de la reivindicación. Se sugiere eliminar dicho término o reclamar las características opcionales en reivindicaciones dependientes por separado.

Respuesta 2.

Estamos de acuerdo con lo manifestado por el examinador y se ha procedido a retirar los términos "en una modalidad preferida" (reiv. 1), "preferiblemente" (reiv. 1), "tales como" (reiv. 1) de esta reivindicación y se procede a reclamar las características opcionales en reivindicaciones dependientes por separado sin que ello constituya ampliación de materia. (Ver capítulo reivindicatorio ajustado).

Observación 3.

El Despacho señala que "(...) La reivindicación 1 que tiene por objeto un proceso, no es clara porque las etapas están definidas en términos de "secciones" y no en términos de operaciones unitarias. Se sugiere emplear los verbos en infinitivo designando una operación unitaria con sus respectivas condiciones técnicas y equipos relacionados, si es el caso (...)"

Respuesta 3.

Estamos de acuerdo con lo señalado, por tanto, se ha procedido a ajustar la reivindicación 1 indicando las etapas del proceso y empleando los verbos en infinitivo. También se retiró el término "secciones".

Observación 4.

El despacho también señala que "(...) En la reivindicación 1, etapa a) no es claro en qué momento se mezcla el catalizador, la corriente aromática y la carga. Se identifica que se mezclan por la etapa b). Se sugiere hacer las aclaraciones y correcciones necesarias (...)"

Respuesta 4.

Le asiste razón al señor examinador por tanto, se procede a realizar el ajuste en el capítulo reivindicatorio, precisando el momento de la mezcla del catalizador, la corriente aromática y la carga.

Observación 5.

Indica el despacho que "(...) La reivindicación 2 no es concisa, porque es compleja en extensión y repite materia que se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1, por ejemplo: "El precursor del catalizador disperso se disuelve en una corriente de carácter aromático (4) para facilitar su incorporación en la carga y mejorar la estabilidad coloidal de los productos de reacción" y "la corriente de carácter aromático (4) consiste en productos de una unidad de craqueo catalítico fluidizado, o una unidad de craqueo catalítico fluidizado..." (...)"

Respuesta 5.

Estamos de acuerdo con lo manifestado por el examinador y se procede a realizar el ajuste en la reivindicación 2, limitándola al material reivindicado dependiente y retirando la materia que se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1.

Observación 6.

El despacho también señala que "(...) La reivindicación 7 menciona "se obtienen productos con estabilidad coloidal, de menos viscosidad con respecto a la carga (1) y con un rendimiento de destilados mayor entre el 5 y el 10% respecto a una unidad de viscorreducción convencional", lo cual corresponde a un resultado a alcanzar y no define la invención (...)"

Respuesta 6.

Le asiste razón al señor examinador por tanto, se procede a retirar de la reivindicación 7 la expresión: *"se obtienen productos con estabilidad coloidal, de menos viscosidad con respecto a la carga (1) y con un rendimiento de destilados mayor entre el 5 y el 10% respecto a una unidad de viscorreducción convencional"*.

Observación 7.

Indica el despacho que *"(...) El capítulo reivindicatorio no es conciso, cada una de las cláusulas contiene mucha información, lo cual hace complejo el estudio. Se sugiere sintetizar y colocar únicamente las características esenciales y particulares más importantes (...)"*

Respuesta 7.

Le asiste razón al señor examinador por tanto, se procedió a ajustar todo el capítulo reivindicatorio.

"(...) 4. Determinación del Estado de la Técnica (...)"

Observación 8.

El requerimiento indica que *"(...) La fecha para determinar el estado de la técnica es el 21 de diciembre de 2018 que corresponde a la fecha de presentación nacional."*

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
-------------	------------------	---------------	---------------------------------

D2	US20130277273	"In-situ hydrogenation of aromatic compounds for heavy oil upgrading"	24 de octubre de 2013
D5	US7001502	"Process for treating crude oil using hydrogen in a special unit"	21 de febrero de 2006

D2¹ revela un método para mejorar aceite pesado que incluye: disponer un catalizador que comprende rodio y un soporte en un ambiente de aceite pesado, dicho ambiente incluye un aceite pesado que comprende un compuesto aromático, se introduce hidrógeno y se hidrogena dicho compuesto aromático con el catalizador y el hidrógeno para mejorar dicho aceite pesado (Resumen).

D5² divulga un proceso para tratar un crudo pesado con el fin de viscorreducirlo y/o mejorarlo por medio del uso de un gas que contiene hidrógeno, incluye los pasos de introducir hidrógeno en una corriente caliente y mezclar dicho hidrógeno introducido con el crudo con el fin de lograr una dispersión íntima (Resumen).

1. Examen de Patentabilidad (Art. 14 Decisión 486)

5.1. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: "Proceso de inyección de hidrógeno a baja presión a condiciones de viscorreducción:" (Radicado N° NC2021/0016576 del 06 de diciembre de 2021).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D2	D5

¹ <https://patents.google.com/patent/US20130277273>

² <https://patents.google.com/patent/US7001502>

<i>Proceso de inyección de hidrógeno a baja presión a condiciones de viscorreducción para una carga (1)</i>	<i>Método para mejorar un aceite pesado (Reiv. 1).</i>	<i>Proceso para tratar un crudo en condiciones de viscorreducción por medio de hidrógeno (Resumen)</i>
<i>Inyección de hidrógeno y catalizador disperso y Corriente aromática</i>	<i>Inyección de hidrógeno y un catalizador disperso (Reiv. 1).</i> <i>Se dispersa el catalizador en nmetil-pirrolidona (Reiv. 5 y 6).</i>	<i>Mezclar la carga con hidrógeno (40) (Reiv. 1, Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21).</i> ---
<i>Preparación de catalizador Catalizador: Sal orgánica de metal Vb, Vib y/o VIIIb</i>	<i>Preparación de Catalizador: Acetato de rodio (Párr. 0018).</i>	<i>Preparación del catalizador (9) (Reiv. 1, Fig. 1,).</i>
<i>Activación del catalizador: Mezcla del catalizador, corriente de carácter aromático y carga</i>	<i>Activación del catalizador: Mezcla catalizador, corriente de carácter aromático y carga que también tiene aromáticos (Reiv. 1, 5 y 6).</i>	<i>Se mezcla con la carga de crudo pesado, se activa en un lecho fluidizado (7, 9) (Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21).</i>
<i>Se mezcla en línea con el hidrógeno (13)</i> <i>523,15K<T<623,15K</i> <i>Tiempo: 15-120 minutos</i>	<i>Se mezcla en línea con el hidrógeno (Reiv. 1).</i> <i>20°C< T < 300°C =</i> <i>293 K< T < 573K (Párr. 0024).</i> ----	<i>Se mezcla en línea con el hidrógeno (8, 9) (Fig. 1, Col. 5, líneas 20 a 21).</i> ---

<i>Reacción:</i> <i>Corriente (10) que contiene activado el catalizador y fracción aromática se une a corriente de H₂ (12)</i> <i>10 a 100m³ H₂/hidrocarburo</i> <i>1034<P<6895 KPa</i>	----	<i>La corriente pesada (15) que contiene el catalizador se une a una corriente de H₂ (19) (Reiv. 1, v, Col. 5, líneas 28 a 32).</i> <i>P>350 psi = P>2413 kPa (Reiv. 14, Col. 5, líneas 30 a 40).</i>
<i>Separación gas-líquido y destilación de productos.</i>	---	<i>Separación gas-líquido (34, 36) (Fig. 1).</i>

D2 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un método para mejorar crudo pesado que comprende disponer de un catalizador de rodio y un soporte en un ambiente de un crudo pesado, dicho ambiente comprende un compuesto aromático, se introduce hidrógeno (Reiv. 1). El catalizador se dispersa en un fluido que comprende por ejemplo n-metil-pirrolidona (Reiv. 1, 5 y 6).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el método para mejorar el crudo pesado de D2 es la etapa de reacción, donde la corriente mezclada que contiene el catalizador activado se mezcla con una corriente de hidrógeno, a 10-100 m³ H₂/hidrocarburo y a una presión de 1034 a 6895 kPa y la última etapa de separación gas líquido y destilación de productos.

El efecto asociado a incluir que la corriente mezclada que contiene el catalizador activado se mezcle con una corriente de hidrógeno, a 10-100 m³ H₂/hidrocarburo y a una presión de 1034 a 6895 kPa y la separación de productos gas-líquido es lograr una disminución en la viscosidad del crudo y una variedad de productos gaseosos y líquidos. Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así:

¿Cómo modificar el método para mejorar un crudo pesado para disminuir la viscosidad del crudo y obtener una variedad de productos gaseosos y líquidos?

Sin embargo, el incluir una adición de hidrógeno a bajas presiones para disminuir la viscosidad de un crudo ya está divulgado en D5 que se refiere a un proceso para tratar un crudo pesado con el fin de viscorreducirlo y/o mejorarlo por medio del uso de un gas que contiene hidrógeno, incluye los pasos de introducir hidrógeno en una corriente caliente y mezclar dicho hidrógeno introducido con el crudo con el fin de lograr una dispersión íntima (Resumen). Después de la mezcla, la hidrogenación se completa en el recipiente de catálisis (9) lleno con catalizadores comerciales (Col. 4, líneas 55 a 60), Se mezcla con la carga de crudo pesado, se activa en un lecho fluidizado (7, 9) (Fig. 1, Col. 4, líneas 55 a 60). Luego, la corriente pesada (15) que contiene el catalizador se une a una corriente de H_2 (19) (Reiv. 1, v, Col. 5, líneas 28 a 32), a unas condiciones de por ejemplo $P > 350 \text{ psi} = P > 2413 \text{ kPa}$ (Reiv. 14, Col. 5, líneas 30 a 40) y finalmente una etapa de separación gas-líquido (34, 36) (Fig. 1) para obtener hidrocarburos livianos (Col. 3, líneas 55 a 58). Además, este documento enseña, que normalmente se usan $200010.000 \text{ ft}^3 H_2/\text{barril}$ de petróleo, mientras que en el proceso de la invención se usa mucho menos, es decir del 15-30% en exceso que la cantidad estequiométrica (Col. 4, líneas 49 a 55). Así las cosas, con el método patentado en este documento se logra una reducción de hasta el 68% en la viscosidad del crudo y un aumento en los grados API del 10% (Tabla 1).

Por último, es de conocimiento general de la persona normalmente versada en la materia que un tiempo de residencia entre 15-120 minutos es una condición normal en los procesos de viscorreducción, desde que D5 advierte que se controla el tiempo de residencia para proporcionar productos de mayor calidad (Col. 4, líneas 8 a 10).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una corriente adicional de H_2 para mezclarlo con una corriente de crudo pesado que incluye un catalizador, a condiciones bajas de presión, como lo son 2413 kPa , una relación de flujo mucho menor a lo conocido que son $350 \text{ m}^3 H_2/\text{m}^3$ ($2000 \text{ ft}^3 H_2/\text{barril}$), un tiempo de 15-120 minutos y una separación gas-líquido en destilaciones simples de D5 en el método de

mejoramiento de D2, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo tanto, se considera obvia. Las reivindicaciones dependientes 2 a 10 no aportan características adicionales que le puedan brindar nivel inventivo al objeto de la reivindicación 1.

Respuesta 8

Disentimos de lo argumentado por el señor examinador, pues la anterioridad **D2** no afecta la novedad de la presente solicitud de patente por las siguientes razones:

- Si bien la carga tratada en el proceso descrito en la anterioridad **D2** es similar a la que emplea la presente solicitud de patente, en **D2** se menciona únicamente una carga pesada; mientras que en la presente solicitud de patente, además de la carga, se reivindica el uso de una corriente adicional rica en compuestos aromáticos. Esta corriente no solo actúa como vehículo del precursor del catalizador, sino que también ayuda a incrementar la estabilidad del producto viscorreducido, ya sea por su alto poder para disolver los asfaltenos o por su capacidad de transferir hidrógeno, efectos que no se evidencian con el contenido convencional de aromáticos en una carga pesada como la que se indica en la anterioridad **D2**. Por consiguiente, el hecho de adicionar una corriente externa rica en aromáticos para alcanzar niveles de estos compuestos mucho más elevados de los que se tienen normalmente en las cargas es fundamental para poder procesarlas a condiciones de mayor severidad, con lo que se alcanza una considerable mejora en la viscosidad.
- Adicionalmente, la alta aromaticidad potencia la dispersión del catalizador en la carga, lo que conlleva a obtener un tamaño de partícula más pequeño haciendo que el catalizador tenga mayor actividad sobre la carga. En el ejemplo 3 (del capítulo descriptivo) se evidencia este efecto positivo de adicionar esa corriente de carácter aromático al proceso.

- Los sistemas catalíticos comparados (anterioridad **D2** y la presente invención) son totalmente diferentes, pues en la anterioridad **D2**, en su reivindicación 1, se menciona que el método comprende un catalizador compuesto de rodio y un soporte, y en la reivindicación 2 de la misma anterioridad, se mencionan los tipos de soporte que emplean como son: hidroxiapatita, fluoroapatita, cloroapatita, bromoapatita, zeolita, o sus combinaciones.

"3. The method of claim 2, wherein the support comprises hydroxyapatite, fluoroapatite, chloroapatite, bromoapatite, Zeolite, or a combination comprising at least one of the foregoing"

Por el contrario, en la presente solicitud de patente se reclama un catalizador disperso, es decir que no contiene un soporte, lo cual favorece la formación de un sulfuro de metal en forma de nanopartículas que interactúa directamente con las moléculas de hidrocarburos a reaccionar y por lo tanto, se obtiene una mayor actividad de craqueo a la proporcionada por un catalizador soportado, como el mencionado en la anterioridad **D2**.

- La fortaleza y la novedad de la presente solicitud de patente está dada por la sinergia entre el uso conjunto de un catalizador disperso, el hidrógeno y una corriente de carácter aromático. En esta no se pretende reclamar el efecto de cada componente por separado, por tanto no es correcta la evaluación que el señor examinador hace del efecto individual de cada uno de estos componentes (catalizador, hidrógeno y una corriente de carácter aromático) para atacar la altura inventiva.

- Vale la pena mencionar, que los reactores empleados en la anterioridad **D2** son diferentes a los utilizados en la presente solicitud de patente, de hecho, el sistema de reacción es una de las características diferenciadoras de la presente solicitud de patente, pues en las anterioridades indicadas en el oficio no se menciona el uso de reactores tipo: horno (viscorreductora coil) o conjunto horno-soaker (viscorreductora soaker), los cuales son los empleados en el proceso aquí reclamado que le proporcionan elementos diferenciales y viabilizan la aplicación para el *revamping* de unidades de viscorreducción convencional existentes.

Respuesta a los argumentos del solicitante

Argumentos respecto a D2

Observación 9.

El solicitante afirma que *"El catalizador que emplea D2 es un catalizador soportado (usa un soporte) y en pellets, en cambio en la presente solicitud de patente el catalizador es disperso y no soportado."*

Al respecto, esta Oficina indica que, de acuerdo con la materia reclamada, D2 menciona claramente que el catalizador se dispersa en un fluido antes de disponerlo en el ambiente del aceite pesado (Reiv. 5), por lo que se considera que dicha información anticipa dicha característica, toda vez que el solicitante no está dando una información adicional que permita identificar una diferencia con respecto a dicha dispersión. No está caracterizando completamente el catalizador, no se está caracterizando que es disperso, ni su tamaño de partícula, ni su estructura.

Respuesta 9.

El señor examinador indica que *"(...) de acuerdo con la materia reclamada, D2 menciona claramente que el catalizador se dispersa en un fluido antes de disponerlo en el ambiente*

del aceite pesado (Reiv. 5), por lo que se considera que dicha información anticipa dicha característica, toda vez que el solicitante no está dando una información adicional que permita identificar una diferencia con respecto a dicha dispersión. No está caracterizando completamente el catalizador, no se está caracterizando que es disperso, ni su tamaño de partícula, ni su estructura (...)"

Al señor examinador le asiste razón en que la anterioridad D2 menciona el término "se dispersa" se podría asimilar a que este catalizador se prepara de la misma forma que en la presente solicitud de patente, sin embargo, cuando se lee la frase completa en D2 que menciona que el catalizador se dispersa en un fluido, esto indica que el catalizador ya está preparado antes de dispersarse, caso contrario a lo que se reclama en la presente solicitud de patente donde el catalizador se forma *in-situ* durante el proceso de activación. De hecho, la preparación de este catalizador comienza con la dilución del precursor del catalizador (sales liposolubles de ácidos orgánicos de los grupos de los naftenatos, octoatos, acetatos y/o grupos similares de los metales de transición: grupos VB (V), VIB (Mo y W) y/o VIIIB (Fe, Co y Ni)) en la corriente de carácter aromática. En un paso posterior, dónde se da el proceso de activación del precursor, tiene lugar la formación del catalizador como tal (sulfuros de metales de transición de los grupos V b (V), VI b (Mo y W) y/o VIII b (Fe, Co y Ni)). Esta formación de un compuesto inorgánico dentro de un medio orgánico es lo que da lugar a la dispersión del catalizador, con la ventaja que al hacerlo *in-situ* se pueden obtener tamaños de partícula más pequeños y por ende una fase más activa, que lo que se obtiene cuando se dispersa un catalizador soportado (metal dispuesto sobre un soporte – parraf. 0017 y 0019) preparado previamente en una fase orgánica tal como se reclama en D2.

Si bien el despacho indica que "(..) *No está caracterizando completamente el catalizador, no se está caracterizando que es disperso, ni su tamaño de partícula, ni su estructura (...)"*, no es posible incluir en el capítulo reivindicatorio el tamaño de la partícula, ni su estructura aunque en la literatura se conoce que cuando se prepara catalizadores *in-situ* se obtiene tamaños nanométricos. Sin embargo, esta declaración no se indicó en la memoria

descriptiva y por lo tanto consideramos que al incluir específicamente este tamaño de partícula y su estructura sería ampliación de materia, lo cual no es permitido.

Con base en la anterior respuesta, se propone incluir en el capítulo reivindicatorio el término “*no-soportado formado in-situ*” para especificar las características diferenciales del catalizador de la presente solicitud, que no representa una ampliación de materia, debido a que se ha presentado la forma como se prepara un catalizador no soportado formado *in-situ* en el capítulo de descripción detallada en las secciones de preparación de catalizador y mezclado con la carga; y en la de activación del catalizador.

Observación 10.

El solicitante afirma que: *“Es importante indicar también que en la anterioridad D2 el mecanismo de reacción que se reclama para el mejoramiento de las propiedades de la carga es la hidrogenación de los poliaromáticos presentes en ésta. En cambio, en la presente solicitud de patente se reivindica el proceso de hidroviscorreducción, en el cual la transformación de la carga se basa principalmente en el craqueo moderado de esta. Este craqueo se obtiene debido a la formación de radicales libres por efecto térmico. Esto no implica que en la presente solicitud de patente no se presente la hidrogenación de aromáticos, pero no es el mecanismo principal por el que se obtiene la mejora de las características de los productos con respecto a la carga.*

Por el contrario, el principal efecto que tiene la adición de hidrógeno en la presente solicitud de patente radica en el control de la reacción en cadena de formación de radicales libres, evitando en última instancia la formación de coque. En el ejemplo 1 (en la presente solicitud de patente), se muestra como la adición de hidrógeno permite operar el sistema a una temperatura más alta y por lo tanto obtener una mayor reducción en la viscosidad del producto con respecto a la carga, contrario al caso en el que se emplea nitrógeno.”

Al respecto, se indica que el examen de patentabilidad se basa únicamente en el texto escrito en las reivindicaciones, puesto que son ellas las que le otorgan la protección legal

a la patente, deben ser claras y concisas y mencionar todas las características esenciales que diferencian la solicitud del estado de la técnica, lo cual no ocurre en el presente caso. No es claro en que haya una diferencia con respecto al empleo de hidrógeno, si D2 divulga que se introduce hidrógeno para mejorar la viscosidad ("upgrade") de un crudo pesado, mismo efecto que se está buscando en la presente solicitud.

Respuesta 10.

Compartimos lo expuesto por el señor examinador y con el objetivo de dar respuesta a lo señalado, se ha procedido a incluir en la reivindicación 1 en la etapa d) la expresión "*Las reacciones de hidroviscorreducción se basan en el craqueo térmico de la carga en presencia de hidrógeno, mediante la formación de radicales libres que se controlan por la acción combinada del hidrógeno, el catalizador y la corriente de carácter aromático, para obtener un producto de mayor estabilidad que el de un proceso convencional de viscorreducción*", aspectos que se presentan en el capítulo descriptivo y no representan una ampliación de materia.

La figura 4 de la presente solicitud de patente, muestra este comportamiento presentando un efecto de la adición de hidrógeno a diferentes presiones en la viscosidad y los rendimientos de productos de viscorreducción e hidroviscorreducción de una carga.

Reivindicación 1 etapa d) (inicial)

d. Llevar a cabo la reacción de hidroviscorreducción de la corriente proveniente de la etapa anterior (10), con la corriente de hidrógeno (12) a una relación H₂/carga (corriente 10) de 10 a 100 m³(a condiciones normales) /m³. La reacción se lleva a una presión entre 1034 KPa y 6895 KPa o 1034 KPa a 4137 KPa, en un horno (viscorreductora coil) a temperaturas entre 673,15 K y 773,15 K y tiempos de residencia entre 1 y 20 minutos o en un conjunto horno-soaker (viscorreductora soaker) a temperaturas entre 633,15 K y 673,15 K y tiempos de residencia entre 30 y 120 minutos.

Reivindicación 1 etapa d) (ajustada)

d. Llevar a cabo la reacción de hidroviscorreducción de la corriente proveniente de la etapa anterior (10), con la corriente de hidrógeno (12) a una relación H_2 /carga (corriente 10) de 10 a 100 m^3 (a condiciones normales) / m^3 . La reacción se lleva a una presión entre 1034 KPa y 6895 KPa o 1034 KPa a 4137 KPa, en un horno (viscorreductora coil) a temperaturas entre 673,15 K y 773,15 K y tiempos de residencia entre 1 y 20 minutos o en un conjunto horno-soaker (viscorreductora soaker) a temperaturas entre 633,15 K y 673,15 K y tiempos de residencia entre 30 y 120 minutos. Las reacciones de hidroviscorreducción se basan en el craqueo térmico de la carga en presencia de hidrógeno, mediante la formación de radicales libres que se controlan por la acción combinada del hidrógeno, el catalizador y la corriente de carácter aromático, para obtener un producto de mayor estabilidad que el de un proceso convencional de viscorreducción.

Observación 11.

El solicitante agrega que: "Vale la pena mencionar, que los reactores empleados en la anterioridad D2 son diferentes a los utilizados en la presente solicitud de patente, de hecho, el sistema de reacción es una de las características diferenciadoras de la presente solicitud de patente, pues en las anterioridades indicadas en el oficio no se menciona el uso de reactores tipo: un horno (viscorreductora coil) o un conjunto hornosoaker (viscorreductora soaker), lo cual proporciona una gran flexibilidad para la aplicación del proceso objeto de la presente solicitud de patente para el revamping de unidades de viscorreducción convencional existentes."

En cuanto al argumento del solicitante, se indica que dicho argumento no es persuasivo, por cuanto en la reivindicación 1 no se han especificado dichos equipos, por lo cual, no le

puede dar novedad ni nivel inventivo a la solicitud, al menos por este aspecto. Se sugiere incluir dichas características (...)".

Respuesta 11.

Compartimos lo manifestado por el señor examinador y se ha procedido a incluir en el capítulo reivindicatorio los términos *"reactores horno (viscorreductora coil) y un conjunto hornosoaker (viscorreductora soaker)"*.

Observación 12.

El solicitante reitera que *"No estamos de acuerdo con las apreciaciones del despacho, debido a que en la anterioridad D2 los aromáticos de la carga son el objeto de las reacciones, ya que su carácter innovador se centra en la hidrogenación (mecanismo principal) in situ de estos compuestos. Por su parte en la presente solicitud de patente se incorpora una corriente de carácter aromática adicional que habilita el incremento de la severidad de las condiciones de reacción formación de radicales libres (mecanismo principal). Como su nombre lo dice, esta corriente de carácter aromático tiene un mayor contenido de aromáticos (60% a 90% en peso) que la sola carga (30% a 50% en peso) como se presenta en las tablas adjuntas (anexo 1). Por lo tanto, la corriente aromática externa que se adiciona aporta una cantidad de aromáticos mayor a la que tiene la carga. En consecuencia, se incrementa la aromaticidad del medio de reacción, lo cual, como se presenta en la descripción detallada, puede favorecer tanto la estabilidad de los productos como las reacciones de transferencia de hidrogeno. Para obtener esta reacción no es relevante el tipo de aromáticos empleados, sino su concentración total, razón por la cual no hay necesidad de señalarlos. En contraste con lo anterior, en la anterioridad D2 los aromáticos no juegan un papel en el proceso, sino que deben ser hidrogenados para que dicho proceso sea efectivo"*.

Esta Oficina advierte que no es clara la composición de la corriente aromática en la reivindicación 1 y por ende no es posible establecer una diferencia entre esta información y el estado de la técnica. Por lo cual, se invita a incluir dichas características esenciales en dicha reivindicación independiente, con el fin de compararlas efectivamente y establecer si se cumple o no el requisito de nivel inventivo (...)."

Respuesta 12.

Le asiste razón al señor examinador y se procedió a incluir las características esenciales de la composición de la corriente aromática en la reivindicación 1.

Observación 13.

El solicitante argumenta que "la carga que se trata en el proceso descrito en la anterioridad D2 es similar a la que emplea la presente solicitud de patente. Sin embargo, en D2 se menciona únicamente una carga pesada, mientras que en la presente solicitud de patente además de la carga se reivindica el uso de una corriente adicional rica en compuestos aromáticos. Esta corriente no solo actúa como vehículo del precursor del catalizador, sino que también ayuda a incrementar la estabilidad del producto viscorreducido, ya sea por su alto poder para disolver los asfaltenos o por su capacidad de transferir hidrógeno, efectos que no se evidencian con el contenido convencional de aromáticos en una carga pesada como la que se indica en la anterioridad D2. Por consiguiente, el hecho de adicionar una corriente externa rica en aromáticos para alcanzar niveles de estos compuestos mucho más elevados de lo que se tiene normalmente en las cargas, es fundamental para poder procesarlas a condiciones de mayor severidad con lo que se alcanza una mayor mejora en la viscosidad."

Se aclara que la corriente adicional en la que se dispersa el catalizador de acuerdo con D2 puede ser "n-metil-pirrolidona" (Párr. 0025), un compuesto aromático y debido a que el solicitante no indica la naturaleza inequívoca de dicha corriente adicional, esta característica se ve afectada por D2.

Respuesta 13.

Estamos de acuerdo con lo manifestado por el señor examinador en que en la reivindicación 1 no se indica las características de la corriente de carácter aromático (4), por lo tanto, se incluye las siguientes características en el capítulo reivindicatorio: *Corriente la cual proviene de una unidad de craqueo catalítico fluidizado convencional (FCC) o de residuos (RFCC) como: aceite liviano de ciclo (ALC), aceite pesado de ciclo (APC), el residuo de estos procesos (slurry de FCC/RFCC) o mezclas de estos. Esta corriente (4) se adiciona en una proporción de 1 a 10% en volumen con respecto a la carga.*

En cuanto a la aclaración del señor examinador según la cual "(..) la corriente adicional en la que se dispersa el catalizador de acuerdo con D2 puede ser "n-metil-pirrolidona" (Párr. 0025), un compuesto aromático (...)" nos permitimos respetuosamente señalar que la n-metil pirrolidona utilizada en D2 como solvente, no es un compuesto aromático:

Definición: "La metilpirrolidina, también llamada 1-metilpirrolidina y N-metilpirolidina, es un compuesto orgánico de fórmula molecular C₅H₁₁N. Es una amina terciaria cíclica derivada de la pirrolidina, en la cual el nitrógeno, además de formar parte del heterociclo, se halla enlazado a un grupo metilo"

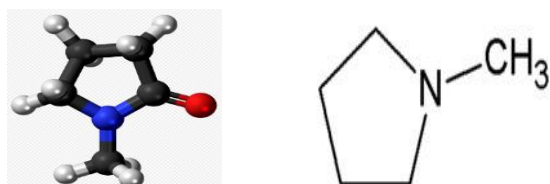


Figura 1. Estructura química de n-metil pirrolidona

Presentación capítulo reivindicatorio ajustado

Finalmente, nos permitimos indicar que se propone un capítulo reivindicatorio ajustado, que reemplaza el capítulo reivindicatorio inicialmente presentado en la solicitud de patente original, con el fin de dar mayor claridad a la materia reivindicada y para incluir los ajustes solicitados por el Despacho. Es importante anotar que estos ajustes no implican de ninguna manera una ampliación de materia a la contenida en la solicitud originalmente presentada, por consiguiente, son precedentes, de conformidad con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 que indica que *«El solicitante de una patente podrá pedir que se modifique la solicitud en cualquier momento del trámite. La modificación no podrá implicar una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial Del mismo modo, se podrá pedir la corrección de cualquier error material»*. Se adjunta el recibo de pago de la tasa por modificación del capítulo reivindicatorio con ref. 880757.

De acuerdo con los argumentos y modificaciones presentados con este escrito, la presente solicitud cumple con todos los requerimientos exigidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y teniendo en cuenta que se dio respuesta a las objeciones formuladas en el oficio número **9215**, atentamente solicito se continúe con el trámite de la presente solicitud y se proceda al otorgamiento de la patente de invención a la presente tecnología.

Atentamente,



LUZ MARA HERRERA HERRERA

C.C. 52.049.364 de Bogotá

T.P. 148094 del C. S. de la J.



Anexo: Capitulo Reivindicatorio ajustado.