

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Dirección de Nuevas Creaciones
E. S. D.

Ref: Expediente No. NC2018/0002377
Solicitud de Patente a nombre HIDROCARBON TECHNOLOGY
&. INNOVATION, LLC.

Por el presente me permito manifestar que doy respuesta al Oficio 4250 del 07 de Junio de 2019, notificado en el asunto indicado en la referencia, en los siguientes términos:

Con el fin de superar las objeciones realizadas por el Examinador en el Oficio **4250**, se adjunta un nuevo capítulo reivindicatorio que no aumenta el alcance inicialmente reivindicado por la solicitud original. Las correcciones a las reivindicaciones están completamente sustentadas por la solicitud original.

Se solicita amablemente al Examinador considerar que el presente capítulo reivindicatorio modificado que está compuesto por 19 reivindicaciones para su estudio en el trámite.

1. De la solicitud de patente

Menciona el Sr. Examinador, que el *"título no se relaciona completamente con el objeto de la solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones"*

Consideramos que el título propuesto por el oficio 4250 "MÉTODO DE HIDROPROCESAMIENTO DE FRACCIONES PESADAS DE PETRÓLEO EN REACTORES DE LECHO EN EBULLICIÓN CON SISTEMA DE CATALIZADOR DUAL" se ajusta a lo solicitado y por lo tanto puede sustituir el título inicialmente planteado.

2. Objeciones frente a las Reivindicaciones (Art 30 D486, Art 22 PCT) y SOBRE EL EXAMEN DE PATENTABILIDAD (art. 14, D. 486).

Los solicitantes estiman que el pliego de reivindicaciones modificado define adecuadamente la invención propuesta y usa términos que son suficientemente conocidos en el arte de degradar petróleo pesado. Estas reivindicaciones constituyen un esfuerzo de buena fe para superar y clarificar las objeciones del Examinador y es así que las mismas que la materia objeto de la presente invención es novedosa y tiene la debida altura inventiva frente a los documentos D1 y D2 citados en el Oficio 4250.

Por lo tanto me permito solicitar al Despacho el nuevo estudio del capítulo reivindicatorio modificado adjunto en respuesta al Requerimiento 4250 del 7 de junio de 2019. Con fundamento en lo dispuesto en el Capítulo Primero del Título X de la Circular Única.

En esta fecha se realizaron los pagos correspondientes a las tasas por el exceso de nueve Reivindicaciones, a la modificación y el nuevo examen de fondo aquí solicitado, para lo cual estoy dentro del término requerido.

Atentamente,



JERONIMO CASTILLO BONILLA
C.C. 79.462.057 de Bogotá
T.P. 104.167 del C.S.J.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un método para mejorar un sistema de hidropocesamiento de lecho ebullente que incluye uno o más reactores de lecho ebullente (10, 110, 210) para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimento de ensuciamiento, caracterizado porque comprende:

Operar un reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124) para hidroprocesar una corriente de proceso de petróleo pesado en condiciones de procesamiento inicial, que incluye una tasa de producción o una concentración de sedimento inicial de sedimentos en la corriente de proceso de petróleo pesado y una tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Posteriormente, Mejorar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un sistema de catalizador dual que comprende un catalizador de sulfuro metálico disperso y un catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124); y

Operar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando el sistema de catalizador dual para producir menos sedimentos de ensuciamiento, lo que resulta en una menor tasa de ensuciamiento del equipo a una tasa de producción o concentración de sedimento en comparación con la operación del reactor de lecho ebullente en las condiciones de procesamiento iniciales.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la operación del reactor de lecho ebullente utiliza el sistema de catalizador dual para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimento de ensuciamiento que, comprende:

Producir productos de hidrocarburo convertido a una tasa igual o similar a la tasa de producción inicial de productos de hidrocarburo convertido cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales;

Producir sedimentos a una tasa o concentración reducida en comparación con la tasa de producción o concentración de sedimento inicial cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales; y

El ensuciamiento del equipo se produce a una tasa reducida en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo cuando se opera en condiciones de procesamiento iniciales, y en donde la tasa de ensuciamiento del equipo se reduce en un mayor grado que la reducción en la tasa de producción o concentración de sedimento.

3. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la operación del reactor de lecho ebuliente que emplea el sistema de catalizador dual para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimentos de ensuciamiento, que comprende:

Producir productos de hidrocarburo convertido en una mayor tasa que la tasa de producción inicial de productos de hidrocarburo convertido cuando se opera en dichas condiciones de procesamiento;

Producir sedimento a una tasa o concentración no mayor que la tasa de producción o concentración de sedimento inicial cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales; y

El ensuciamiento del equipo que se produce a una tasa reducida en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales.

4. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la operación del reactor de lecho ebuliente mejorado que emplea el sistema de catalizador dual para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimentos de ensuciamiento, que comprende:

Producir productos de hidrocarburo convertido en una mayor tasa que la tasa de producción inicial de productos de hidrocarburo convertido cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales;

Producir sedimento a una tasa y/o concentración no mayor que la tasa de producción o concentración de sedimento inicial cuando se opera en dichas condiciones de procesamiento iniciales; y

El ensuciamiento del equipo que se produce a una tasa reducida en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo cuando se opera en dichas condiciones de procesamiento iniciales.

5. El método de conformidad con la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque la tasa de producción de los productos de hidrocarburo convertido se incrementa, cuando se opera el reactor de lecho ebullente que emplea el sistema de catalizador dual, con:

(i) Mayor temperatura de procesamiento y mayor conversión con un rendimiento igual o similar cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales;

(ii) Mayor Temperatura de procesamiento y mayor rendimiento a una conversión igual o similar cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales; o

(iii) Mayor temperatura de procesamiento, mayor rendimiento y mayor conversión que cuando se opera en las condiciones iniciales.

6. El método de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado por:

El incremento del rendimiento en mínimo 2.5%, mínimo 5%, mínimo 10%, o mínimo 20% cuando se opera el reactor de lecho ebullente mejorado, en comparación con la operación en las condiciones de procesamiento iniciales;

la conversión se incrementa en mínimo 2.5%, mínimo 5%, mínimo 7.5%, mínimo 10%, o mínimo 15% cuando se opera el reactor de lecho ebullente mejorado, en comparación con la operación en las condiciones de procesamiento iniciales; o

La temperatura de procesamiento se incrementa en mínimo 2.5°C, mínimo 5°C, mínimo 7.5°C, o mínimo 10°C cuando se opera el reactor de lecho ebullente, en comparación con la operación en las condiciones de procesamiento iniciales.

7. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque la tasa de ensuciamiento del equipo se determina al operar en las condiciones de procesamiento iniciales y al operar el reactor de lecho ebullente que emplea el sistema de catalizador dual, con una:

- (i) Frecuencia de limpieza requerida del intercambiador de calor;
- (ii) Frecuencia de alternancia entre cambiadores de calor de repuesto;
- (iii) Frecuencia de cambio de filtro;
- (iv) Frecuencia de limpieza o cambio de colador;
- (v) Tasa de disminución en la temperatura exterior del equipo, incluso en equipos seleccionados de intercambiadores de calor, separadores o torres de destilación;
- (vi) Tasa de incremento en la temperatura del metal del tubo del horno;
- (vii) Tasa de incremento en los factores de resistencia de ensuciamiento calculados para intercambiadores de calor y hornos;
- (viii) Tasa de incremento en la presión diferencial de los intercambiadores de calor;
- (ix) Frecuencia de limpieza de residuos en las torres de destilación atmosférica o al vacío; o
- (x) Frecuencia de rondas de mantenimiento.

8. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la producción de sedimento se determina cuando se opera en las condiciones de procesamiento iniciales y cuando se opera el reactor de lecho ebullente que emplea el sistema catalizador dual, mediante una:

- (i) Tasa de sedimento absoluta; o

(ii) Concentración de sedimentos en una corriente de proceso de petróleo pesado, como la concentración de sedimentos es medida en una corriente de proceso de petróleo pesado seleccionada de residuo atmosférico, fondos de torre de destilación atmosférica, residuo al vacío, fondos de torre de destilación al vacío, alimentación de la torre atmosférica, producto del separador de baja presión caliente, producto de petróleo combustible, fondos de la torre de vacío después de la adición de uno o más diluyentes como el "cutter stock".

9. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque:

Después de la mejora del reactor de lecho ebullente con el uso del sistema catalizador dual, la tasa de producción o concentración de sedimento se mantiene o se incrementa en comparación con la tasa de producción o de sedimento inicial y la tasa de ensuciamiento del equipo disminuye en mínimo 5%, 25%, 50%, o 75% en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Después de la mejora del reactor de lecho ebullente con el uso del sistema de catalizador dual la tasa de producción de sedimento se incrementa en mínimo 2%, 10%, 20%, o 33% en comparación con la tasa de producción de procesamiento inicial y la tasa de ensuciamiento del equipo se mantiene o disminuye en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Después de la mejora del reactor de lecho ebullente con el uso del sistema de catalizador dual, la tasa de producción de sedimento en la corriente de proceso se incrementa en mínimo 2%, 10%, 20%, o 33% en comparación con la concentración de sedimento inicial y la tasa inicial de ensuciamiento del equipo se mantiene o disminuye en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Después de la mejora del reactor de lecho ebullente con el uso del sistema de catalizador dual, la tasa de producción de sedimento se redujo en mínimo 2%, 10%, 30%, o 50% en comparación con la tasa de producción de sedimento inicial y la tasa de

ensuciamiento del equipo se reduce en un porcentaje aún mayor en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo; o

Después de la mejora del reactor de lecho ebullente con el uso del sistema catalizador dual, la concentración de sedimento en la corriente de proceso se reduce mínimo 2%, 10%, 30%, o 50% en comparación con la concentración de sedimento inicial y la tasa de ensuciamiento del equipo se reduce por un porcentaje aún mayor en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo.

10. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 caracterizado porque la corriente del proceso de petróleo pesado comprende como mínimo uno de petróleo crudo pesado, arenas bituminosas, residuos de procesos de refinería, fondos de torre atmosférica que tienen el punto de ebullición nominal de mínimo 343°C (650°F), fondos de torre al vacío que tienen el punto de ebullición nominal de mínimo 524°C (975°F), la parte residual de un separador caliente, la brea residual, la parte residual de la extracción con solvente o el residuo al vacío.

11. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque las partículas de catalizador de sulfuro de metal dispersas son menor que 1 μm en tamaño, o menores que 500 nm en tamaño, o menores que 250 nm en tamaño, o menores que 100 nm en tamaño, o menores que 50 nm en tamaño, o menores que 25 nm en tamaño, o menores que 10 nm en tamaño.

12. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el reactor de lecho ebullente incluye formar el catalizador de sulfuro metálico disperso dentro de la corriente de proceso de petróleo pesado a partir de un precursor de catalizador adicionado a la corriente de proceso de petróleo pesado.

13. El método de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque la formación del catalizador de sulfuro metálico disperso dentro de la corriente de proceso de

petróleo pesado comprende mezclar el precursor de catalizador con un hidrocarburo diluyente para formar una mezcla de precursor diluida, combinar la mezcla de precursor diluida con la corriente de proceso de petróleo pesado, y calentar el petróleo pesado acondicionado para descomponer el precursor de catalizador y formar el catalizador de sulfuro metálico disperso dentro de la corriente de proceso de petróleo pesado.

14. Un metodo para mejorar un sistema de hidroprocesamiento de lecho ebullente que incluye uno o más reactores de lecho ebullente (10, 110, 210) para producir productos de hidrocarburo con menos sedimento de ensuciamiento, caracterizado porque comprende:

Operar un reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124) para hidroprocesar una corriente de proceso de petróleo pesado en condiciones de procesamiento iniciales, que incluye una tasa de producción o concentración de sedimento inicial en la corriente de proceso de petróleo pesado y una tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Mejorar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) para operar empleando un sistema de catalizador dual que comprende un catalizador de sulfuro metálico disperso y un catalizador de lecho ebullente (24, 124); y

Operar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando el sistema de catalizador dual a una tasa de producción o concentración de sedimento reducida y una tasa de ensuciamiento del equipo reducida con un grado de reducción mayor que la tasa de producción o concentración de sedimento.

15. El método de conformidad con la reivindicación 14, caracterizado porque:

La operación del reactor de lecho ebullente incluye reducir la tasa de producción de sedimento en mínimo 2%, 10%, 30%, o 50% en comparación con la tasa de producción de sedimento inicial y reducir la tasa de ensuciamiento del equipo en mínimo 5%, 25%, 50%, o 75% en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo; o

La operación del reactor de lecho ebullente incluye reducir la concentración de sedimento en mínimo 2%, 10%, 30%, o 50% en comparación con la concentración de sedimento inicial y reducir la tasa de ensuciamiento del equipo en mínimo 5%, 25%, 50%, o 75% en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo.

16. Un método para mejorar un sistema de hidroprocesamiento de lecho ebullente que incluye uno o más reactores de lecho ebullente (10, 110, 210) para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimento de ensuciamiento, que comprende:

Operar un reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124) para hidroprocesar una corriente de proceso de petróleo pesado en condiciones de procesamiento iniciales, que incluye una tasa de producción o concentración de sedimento inicial en la corriente de proceso de petróleo pesado y una tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Mejorar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un sistema de catalizador dual que comprende un catalizador de sulfuro metálico disperso y catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124); y

Operar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando el sistema de catalizador dual a una tasa igual o similar de producción o concentración de sedimento en la corriente de proceso de petróleo pesado y a una tasa reducida de ensuciamiento del equipo.

17. El método de conformidad con la reivindicación 16, caracterizado porque la operación del reactor de lecho ebullente incluye reducir la tasa de ensuciamiento del equipo en 5%, 25%, 50%, o 75% en comparación con la tasa inicial de ensuciamiento del equipo.

18. Un método de para mejorar un sistema de hidroprocesamiento de lecho ebullente que incluye uno o más reactores de lecho ebullente (10, 110, 210) para producir productos de hidrocarburo convertido y menos sedimento de ensuciamiento, caracterizado porque comprende:

Operar un reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124) para hidroprocesar una corriente de proceso de petróleo pesado en condiciones de procesamiento iniciales, que incluye una tasa de producción o concentración de sedimento inicial en la corriente de proceso de petróleo pesado y una tasa inicial de ensuciamiento del equipo;

Posteriormente, mejorar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando un sistema de catalizador dual comprendido de catalizador de sulfuro metálico disperso y catalizador de lecho ebullente heterogéneo (24, 124); y

Operar el reactor de lecho ebullente (10, 110, 210) empleando el sistema de catalizador dual en una mayor tasa de producción y/o concentración de sedimento en la corriente de proceso de petróleo pesado y a una tasa igual o menor de ensuciamiento del equipo.

19. El método de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque:

La operación del reactor de lecho ebullente incluye incrementar la tasa de producción de sedimento en mínimo 2%, 10%, 20%, o 33% en comparación con la tasa de producción de sedimento inicial; o

La operación del reactor de lecho ebullente incluye incrementar la tasa de concentración de sedimento en mínimo 2%, 10%, 20%, o 33% en comparación con la concentración de sedimento inicial.