

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

Señor(a)
PYROPHASE, INC.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “REACTOR Y MÉTODO PARA MEJORAR HIDROCARBUROS PESADOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS”

NÚMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/US2017/019210

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 23 de febrero de 2017.

**PRIORIDAD(ES): 23/02/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/389,318
21/02/2017, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 15/438,384**

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas (Art. 34 Decisión 486)

Se aceptan las modificaciones radicadas el 01 de junio de 2020, bajo el número NC2018/0005875, por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada al momento de realizar el examen de patentabilidad consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 16 del radicado N° radicado N° NC2018/0005875 del 01 de junio de 2020.

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de desarrollar un proceso continuo y eficiente para convertir hidrocarburos de alta viscosidad (bitumen) y peso molecular en hidrocarburos más ligeros mediante agua supercrítica, en donde se proteja a los componentes de la materia prima de polimerización para formar carbón.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un sistema de reactor que se extiende al menos parcialmente en la tierra para mejorar materias primas de hidrocarbonáceo de alto peso molecular por contacto con agua supercrítica. Además de un método para mejorar alimentaciones de hidrocarbonáceo mezclándolas con un disolvente que tiene una presión y temperatura supercríticas.

3. De la solicitud de patente

3.1. Reivindicaciones (Art. 30 Decisión 486)

La reivindicación 1 no es concisa porque tiene una excesiva complejidad en frases, especialmente características funcionales sin necesariamente estar acompañadas de características estructurales.



Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

La reivindicación 1 no es clara porque menciona “una fuente no mostrada” se sugiere mencionar si se refiere a una fuente eléctrica externa o algún término que exprese mejor el componente al que se refiere.

En la reivindicación 1 la frase “*un efecto en la piel causado por el corriente eléctrica que fluye en una piel (42) en la superficie de los tubos, siendo la piel más delgada que las paredes de los tubos y por lo tanto tiene una mayor resistencia eléctrica”* (subrayado fuera de texto) no es clara, toda vez que las características estructurales anteriormente mencionadas no dan soporte de dicho efecto esperado o ventaja, puesto que no se menciona como fluye la corriente eléctrica para que cause el efecto de piel, es decir, no se menciona el material del equipo ni tampoco el espesor ni la resistencia eléctrica en concreto. Se sugiere incluir dichas características que ya se encuentran en la reivindicación 3 en la reivindicación 1 independiente. Adicionalmente, presenta un error gramatical en la expresión subrayada.

El término “preferiblemente” de la reivindicación 1 no es limitativo y no restringe el alcance de la reivindicación. Se sugiere únicamente indicar el rango en el cual la invención funciona y/o aporta un efecto técnico.

La reivindicación 14 que tiene por objeto un método, no está completamente acorde con el concepto inventivo establecido por el sistema de la reivindicación 1 puesto que no hace mención que por los tubos fluye una corriente eléctrica gracias al material de revestimiento y que dichos tubos interno y externo están conectados eléctricamente y sellados juntos en sus extremos inferiores.

Las reivindicaciones se refieren a: “*por lo que las moléculas de agua forman un efecto de jaula que rodea y protege los componentes de la materia prima de polimerización para formar carbón.*” (reiv. 14), “*para formar una corriente de producto de reacción que comprende componentes de menor peso molecular*” (reiv. 14), los cuales corresponden a resultados a alcanzar, ventajas o efectos esperados y no definen método, por lo cual no se consideran características técnicas a estudio en el examen de patentabilidad.

La expresión de la reivindicación 14 establece que “*donde el calor para alcanzar la temperatura en cada etapa se proporciona mediante un calentamiento de efecto de piel eléctrico ubicado específicamente junto con el intercambio de calor recuperado*”. Sin embargo, no es clara puesto que no menciona características estructurales que permitan una comparación efectiva con el estado de la técnica. Tampoco es claro a qué se refiere el “intercambio de calor recuperado” puesto que no se menciona un dispositivo o elemento o incluso una etapa en la que se recupere el calor. Se sugiere complementar con las características estructurales mencionadas en el sistema de reacción.

El término “opcionalmente” de la reivindicación 14 no es limitativo, porque es opcional y no restringe el alcance de la reivindicación. Se sugiere eliminarlo.

Las reivindicaciones 9 y 13 no son concisas porque están reclamando la misma materia, al igual que las reivindicaciones 8 y 12.

3.2. Descripción (Art. 28 Decisión 486 literales a, c)

Las figuras no son claras porque en la nueva fig. 5 no aparece el número (14) que refiere según la lista de números a la carcasa del reactor ni tampoco el (39) que se refiere al anillo calefactor, elementos esenciales de la invención. Se recomienda colocarlos en la figura 5.



Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

4. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 23 de febrero de 2016 que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

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
D5	US2005/0269313	“Temperature limited heaters with high power factors”	08 de diciembre de 2005
D6	US7608170	" Method and apparatus to obtain high pressures for a continuous-flow pyrolysis reactor"	27 de octubre de 2009

D5¹ divulga un calentador que incluye un miembro ferromagnético y un conductor eléctrico acoplado a dicho miembro. El conductor eléctrico se configura para conducir la mayoría de una corriente variable en el tiempo que pasa a través del calentador a alrededor de 25°C. El calentador es configurado para proporcionar una primera salida de calor por debajo de la temperatura Curie del miembro ferromagnético (Resumen).

D6² revela un método de incorporación de un flujo continuo y abierto de una suspensión acuosa que contiene materiales carbonáceos en un ambiente de alta presión y temperatura el cual resulta en la ocurrencia de al menos dos procesos químicos. Esta combinación de procesos tendrá un efecto en la conversión de la materia orgánica suspendida de los hidrocarburos líquidos o gases dependiendo de la mezcla de temperatura, presión y tiempo de residencia en el reactor (Resumen).

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

5.1. Nivel Inventivo (Art. 18 Decisión 486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un sistema de reactor, instalado en un pozo, para mejorar materias primas de hidrocarbonáceo de alto peso molecular por reacción química (13) en agua supercrítica, comprendiendo dicho sistema.”* (Radicado N° NC2018/0005875 del 01 de junio de 2020).

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

Características esenciales	D6	D5
Un sistema de reactor, instalado en un pozo, para mejorar materias primas de hidrocarbonáceo de alto peso molecular por reacción química (13)	Un aparato para llevar a cabo un proceso químico que incluye una suspensión acuosa que incluye sólidos carbonáceos a elevada presión (Reivindicación 16). En condiciones tan altas como supercríticas (Col. 2, líneas 45 a 47).	Un sistema para la producción de hidrocarburos a partir de formaciones que los contienen (Párr. 0022). El sistema comprende un equipo de oxidación (Párr. 0800) y un divisor que hace circular los fluidos hacia el pozo de producción (Párr. 0368) y un calentador dispuesto en un pozo

¹ <https://patents.google.com/patent/US20050269313>

² <https://patents.google.com/patent/US7608170>

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

en agua supercrítica, comprendiendo dicho sistema:		en el que se puede soldar un sistema de tubería (Párr. 0008). La temperatura límite del calentador colocado en el pozo incluye la temperatura del vapor a condiciones supercríticas (Párr. 0697).
Un recipiente externo tubular (14) en un pozo o perforación (16)	Una carcasa tubular de pozo (12) (Fig. 1, Col. 6, líneas 5 a 6).	El calentador (382) puede colocarse en un conducto de producción (366) (Párr. 0364).
y un par de recipientes internos tubulares (32, 36), con el espacio entre los recipientes (14) y (32) que define un canal anular (50),	Una tubería externa (16) dentro de la carcasa (12) (Col. 5, línea 67) y una tubería interna (14) espaciada coaxialmente con un espacio anular (Col. 6, líneas 1 a 3).	Un calentador que comprende un par de tubos concéntricos (430, 428) (Fig. 29, Reiv. 1). El conductor interior y exterior se separan por un canal anular fuera de la capa conductora (438) (Párr. 0473).
Y un canal central (54) definido por un tubo interno (36) tal que ambos canales tienen un eje alargado que se extiende en la dirección longitudinal a un extremo inferior (12), con el canal anular (50) que proporciona un canal de entrada (48) o uno de salida (56) y el conducto central (54) que proporciona el otro canal de entrada o canal de salida;	La suspensión se procesa corriente abajo por la tubería (32) a través de la longitud del reactor al extremo inferior (Col. 6, líneas 43 a 46, Fig. 1), Dicho canal (16, 32) que tiene un canal de salida (28) (Fig. 1).	El conductor (466) está centrado en el conducto (468) por los centralizadores (472) (Párr. 0502). -----
Los canales de entrada y salida se comunican en sus extremos inferiores (52) para que la materia prima junto con el agua fluya solo por un canal seleccionado y suba solo por el otro, se intercambia el calor del fluido en el canal de salida al fluido en el canal de entrada a través del par de recipientes internos (32), (36);	Los canales de entrada (32) y de salida (28) se comunican en sus extremos inferiores para que la materia prima junto con el agua fluya por canal seleccionado y suba solo por el otro y se intercambia calor del fluido en el canal de salida al fluido (Fig. 1).	-----
Un elemento calentador comprende un anillo calentador (39) definido por el par de tubos concéntricos internos (36) y externos (32) que se extienden hacia abajo en la carcasa del reactor y están fijos y aislados eléctricamente entre sí,	Un calentador tipo tubo resistente a la corrosión se coloca en la segunda tubería concéntrica que se extiende hacia debajo de la carcasa del reactor (Col. 3, líneas 48 a 50). -----	Por el canal anular del calentador ocurre la transferencia de calor (Párr. 0408). El conductor (466) está centrado en el conducto (468) por los centralizadores (472) que aíslan eléctricamente el conductor (466) del conducto (468) (Párr. 0502).
Los tubos internos y externos conectados eléctricamente entre sí en sus extremos inferiores (43) para completar el circuito eléctrico y evitar la entrada de fluidos en el espacio entre ellos (30),	-----	Los tubos concéntricos del calentador están sellados en el extremo inferior (Fig. 26-71).
El tubo interno (36) formando la pared del canal central (54) y el tubo externo (32)	El tubo interno (14) forma parte de la pared del canal central (32) y el tubo externo (16) formando	El calentador tiene un elemento anular entre los tubos concéntricos (Fig. 26-71).

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

formando la pared interna del canal anular (50),	la pared interna del canal anular (Fig. 1).	
además del intercambio de calor, al menos una parte de los tubos interior y exterior se calienta por la corriente eléctrica que fluye desde una fuente no mostrada a través de los cables (38) y (40) y desde allí a través de los tubos, y un efecto en la piel causado por el corriente eléctrica que fluye en una piel (42) en la superficie de los tubos, siendo la piel más delgada que las paredes de los tubos y tiene una mayor resistencia eléctrica, la corriente fluye por el material de uno de los tubos internos (36) o externos (32) y sube por el otro de los tubos;	La tubería más interna contiene conductores eléctricos (Col. 4, líneas 50 a 52). ----- Se calienta eléctricamente el lecho reactivo desde una resistencia eléctrica (Col. 3, líneas 55 a 58). -----	El calentador incluye un conductor que opera como efecto de piel o un efecto de proximidad cuando se aplica una corriente variable con el tiempo. El efecto piel limita la profundidad de la penetración de corriente al interior del conductor (Párr. 0392).
El conducto de entrada (48) tiene una zona superior de intercambio de calor de mezcla,	-----	En la parte inicial se suministra la mezcla de fluido de oxidación a una temperatura suficiente el cual entra a través de unos orificios (Párr. 0800).
Una zona de calentamiento medio donde tiene lugar la solución y la temperatura se eleva a la temperatura crítica al menos 375°C y presión supercrítica por encima de 22 MPa,	Antes de llegar a la zona de reacción se suministra el calor requerido (Fig. 3). -----	-----
Y una zona de reacción inferior donde la temperatura se mantiene al menos a 400°C y preferiblemente en el rango de 420 a 440°C y presión supercrítica entre 22 y 35 MPa para la reacción,	Una zona de reacción que generalmente se localiza en la profundidad alcanza las condiciones supercríticas de al menos 374°C y presiones de al menos 220 atm (Col. 3, líneas 44 a 47). -----	-----

D6 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un aparato para llevar a cabo un proceso químico que incluye una suspensión acuosa que incluye sólidos carbonáceos a elevada presión (Reivindicación 16), en condiciones tan altas como supercríticas (Col. 2, líneas 45 a 47) que comprende una carcasa tubular de pozo (12) (Fig. 1, Col. 6, líneas 5 a 6), una tubería externa (16) dentro de la carcasa (12) (Col. 5, línea 67) y una tubería interna (14) espaciada coaxialmente con un espacio anular (Col. 6, líneas 1 a 3).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el sistema de D6 es que una porción de los tubos interno y externo se calienta eléctricamente por un efecto de piel causado por la corriente eléctrica que fluye en una capa delgada hacia abajo del material, por lo cual están conectados eléctricamente y sellados en su extremo inferior y donde el

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

conducto de entrada (48) tiene una zona superior de intercambio de calor de mezcla y donde en la zona de calentamiento medio la temperatura se eleva a la temperatura crítica al menos 375°C y presión supercrítica por encima de 22 MPa mientras que en la zona de reacción aumenta a más de 400°C.

El efecto que se logra al incluir una carga eléctrica sobre los tubos interno y externo, que hace que los tubos estén conectados eléctricamente y sellados en su extremo inferior es aumentar la velocidad de calentamiento. Mientras que no se evidencia un efecto asociado a variar las temperaturas a más de 400°C, puesto que D6 hace el mejoramiento ahorrando energía a una menor temperatura, por lo cual aumentarla más no sería ventajoso ni tampoco hay estudios en la descripción que demuestren que no hay formación de carbón a esa temperatura.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema para aumentar su velocidad de calentamiento?

Sin embargo, el incluir una carga eléctrica sobre los tubos interno y externo, que hace que los tubos estén conectados eléctricamente y sellados en su extremo inferior es aumentar la velocidad de calentamiento ya está divulgado en D5 que se refiere a un sistema para la producción de hidrocarburos a partir de formaciones que los contienen (Párr. 0022), que comprende un equipo de oxidación (Párr. 0800) y un divisor que hace circular los fluidos hacia el pozo de producción (Párr. 0368) y un calentador dispuesto en un pozo en el que se puede soldar un sistema de tubería (Párr. 0008), donde el calentador dispuesto en un pozo en el que se puede soldar un sistema de tubería (Párr. 0008). En la parte inicial se suministra la mezcla de fluido de oxidación a una temperatura suficiente el cual entra a través de unos orificios (Párr. 0800). Donde, la temperatura límite del calentador colocado en el pozo incluye la temperatura del vapor a condiciones supercríticas (Párr. 0697), por ejemplo de 1000°F (Párr. 0162). El calentador (382) puede colocarse en un conducto de producción (366) (Párr. 0364) y que comprende un par de tubos concéntricos (430, 428) (Fig. 29, Reiv. 1). El conductor interior y exterior se separan por un canal anular fuera de la capa conductora (438) (Párr. 0473). Los tubos concéntricos del calentador están sellados en el extremo inferior (Fig. 26-71). El ancho anular del calentador aumentar se necesita más transferencia de calor a lo largo del espacio anular para mantener buenas propiedades de salida de calor (Párr. 0408). El conductor (466) está centrado en el conducto (468) por los centralizadores (472) que aíslan eléctricamente el conductor (466) del conducto (468) (Párr. 0502). El calentador incluye un conductor que opera como efecto de piel o un efecto de proximidad cuando se aplica una corriente variable con el tiempo. El efecto piel limita la profundidad de la penetración de corriente al interior del conductor (Párr. 0392). El conductor interno puede ser aluminio (...) el cual puede ser calentado sobre el punto de fusión (Párr. 0465). Los tubos concéntricos del calentador están sellados en el extremo inferior (Fig. 26-71). Así por ejemplo, el calor generado por el calentador (382) calienta los fluidos en el pozo (386) y reduce la viscosidad de los mismo e incrementa la tasa de producción a través del conducto (366) (Párr. 0645). Adicionalmente, enseña una modalidad de un calentador que tiene tanto secciones ferromagnéticas (426) como secciones no ferromagnéticas (428) que proporcionan muy poco o calor nulo (Párr. 0659), por lo que igualmente proporcionaría una variación de calor a lo largo de la longitud del equipo. Dicho calentador inhibe el sobrecalentamiento en los puntos calientes y proporciona un calentamiento más uniforme a lo largo del pozo (Párr. 0640). El uso de dicho calentamiento hace que haya



Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

una acumulación más rápida de calor en la formación en comparación con los calentadores estándares (Párr. 0776).

Por otra parte, D6 menciona que cuando es necesario que el flujo continúe desde el agente oxidante o se calienta por un calentador de resistencia eléctrica en la zona de reacción. Donde la reacción puede monitorearse en tiempo real para ajustar los requerimientos del sistema (Col. 4, líneas 53 a 59) y menciona que la ventaja de usar un calentador de resistencia eléctrica es la habilidad de control cuidadosa y precisamente la cantidad de energía que se suministra a la zona de reacción (Col. 3, líneas 55 a 58). Adicionalmente, en el reactor se monitorea la temperatura y presión (Col. 7, líneas 35 a 37) y antes de llegar a la zona de reacción de precalentamiento y se agrega energía calórica a la medida que se requiera (Fig. 3)

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una carga eléctrica sobre los tubos interno y externo, que hace que los tubos estén conectados eléctricamente y sellados en su extremo inferior de D5 en el método para mejorar hidrocarburos del D6, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo tanto, se considera obvia.

Asimismo, D6 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 7 y 11: La longitud del reactor de aproximadamente 10.000 pies que incluye la zona de reacción (Fig. 1).
- Reivindicación 8 y 12: En el documento al igual que la solicitud no se mencionan ayudantes de mezcla (Todo el documento).

De igual manera, D5 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicaciones 2, 4 y 5: Un calentador que tiene tanto secciones ferromagnéticas (426) como secciones no ferromagnéticas (428) que proporcionan muy poco o calor nulo (Párr. 0659). Entre los materiales no ferromagnéticas se encuentra el aluminio y sus aleaciones (Párr. 0451).
- Reivindicación 3: La profundidad de piel de acero normal 1% a 60Hz (Párr. 0427).
- Reivindicación 6 y 10: Calentar la formación con una pluralidad de fuentes de calentamiento puede establecer gradientes térmicos alrededor de las fuentes de calor que incrementan lentamente la temperatura de los hidrocarburos en la formación (Párr. 0243).
- Reivindicación 9 y 13: Un conductor ferromagnético con un espesor de al menos de la profundidad de piel a la temperatura Curie (Párr. 0450).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 13 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

La reivindicación 14 consiste en: *“Un método para mejorar las materias primas de hidrocarbonáceos de alto peso molecular mientras se protegen las materias primas de la formación de carbón (13).”* (Radicado N° NC2018/0005875 del 01 de junio de 2020).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales con las del Estado de la Técnica:

Características esenciales	D6	D5
Un método para mejorar las materias primas de hidrocarbonáceos en un	Un método para obtener condiciones supercríticas para el flujo continuo que comprende	Un sistema para la producción de hidrocarburos a partir de

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

proceso continuo que tiene tres etapas secuenciales delimitadas por zonas en un sistema de reactor, la primera etapa comprende mezclar materia prima y el agua para formar una corriente de alimentación;	los pasos de una suspensión acuosa de sólidos carbonáceos, en el cual se transportan a una abertura en la tierra para crear presión hidrostática (Reivindicación 1). Se transporta una suspensión que comprende agua y sólidos carbonáceos (Col. 4, líneas 43 a 48, Col. 5, líneas 16 a 20).	formaciones que los contienen (Párr. 0022). En la parte inicial se suministra la mezcla de fluido de oxidación a una temperatura suficiente el cual entra a través de unos orificios (Párr. 0800).
La segunda etapa eleva la temperatura de la corriente de alimentación a la temperatura crítica del agua (374°C) y a una presión supercrítica (22 MPa) para disolver la materia prima hidrocarbonada,	Una zona de reacción que generalmente se localiza en la profundidad alcanza las condiciones supercríticas de al menos 374°C y presiones de al menos 220 atm (Col. 3, líneas 44 a 47).	La temperatura límite del calentador colocado en el pozo incluye la temperatura del vapor a condiciones supercríticas (Párr. 0697).
La tercera etapa comprende un calentamiento adicional de la corriente de alimentación por encima de la temperatura crítica a un rango de 400 a 460°C a una presión de 22 a 35 MPa, durante un tiempo de residencia de 1 a 60 minutos, donde los componentes experimentan pirólisis	----- -----	La producción de productos de pirólisis puede completarse cuando la temperatura se aproxime a los 400°C (Párr. 0243). -----
Donde el calor para alcanzar la temperatura en cada etapa se proporciona mediante un calentamiento de efecto de piel eléctrico ubicado específicamente junto con el intercambio de calor recuperado,	Se calienta eléctricamente el lecho reactivo desde una resistencia eléctrica (Col. 3, líneas 55 a 58). -----	El calentador incluye un conductor que opera como efecto de piel o un efecto de proximidad cuando se aplica una corriente variable con el tiempo. El efecto piel limita la profundidad de la penetración de corriente al interior del conductor (Párr. 0392).
La presión se proporciona mediante bombeo y cabezal hidrostático inducido.	La presión deseada se produce por un cabezal hidrostático en dicha suspensión dentro de la zona de reacción en dicho espacio (Reivindicación 16).	-----

D6 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 14 porque divulga un método para obtener condiciones supercríticas para el flujo continuo que comprende los pasos de una suspensión acuosa de sólidos carbonáceos, en el cual se transportan a una abertura en la tierra para crear presión hidrostática (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 14 y el método para tratar una suspensión de sólidos carbonosos por condiciones supercríticas de D6 es la tercera etapa que comprende un calentamiento adicional de la corriente de alimentación por encima de la temperatura crítica a un rango de 400 a 460°C y a una presión entre 22 a 35 MPa, durante un tiempo de residencia de 1 a 60 minutos, donde los componentes experimentan pirólisis y el calentamiento se proporciona mediante un calentamiento de efecto de piel eléctrico.

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

No se evidencia un efecto asociado al incluir una tercera etapa puesto que en D6 ya los componentes experimentan pirólisis a las condiciones establecidas. Mientras que el efecto que se logra al incluir un calentamiento de efecto de piel eléctrico es aumentar la velocidad de calentamiento.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método para tratar una suspensión de sólidos carbonosos por condiciones supercríticas para aumentar la velocidad de calentamiento?

Sin embargo, el incluir un calentamiento por efecto de piel y una temperatura de 400°C para aumentar la velocidad de calentamiento ya está divulgado en D5 que se refiere a un sistema para la producción de hidrocarburos a partir de formaciones que los contienen (Párr. 0022) que comprende un equipo de oxidación (Párr. 0800) y un divisor que hace circular los fluidos hacia el pozo de producción (Párr. 0368) y un calentador dispuesto en un pozo en el que se puede soldar un sistema de tubería (Párr. 0008). Donde, la temperatura límite del calentador colocado en el pozo incluye la temperatura del vapor a condiciones supercríticas (Párr. 0697). La producción de productos de pirólisis puede completarse cuando la temperatura de aproxime a los 400°C (Párr. 0243). El calentador incluye un conductor que opera como efecto de piel o un efecto de proximidad cuando se aplica una corriente variable con el tiempo. El efecto piel limita la profundidad de la penetración de corriente al interior del conductor (Párr. 0392). Dicho calentador inhibe el sobrecalentamiento en los puntos calientes y proporciona un calentamiento más uniforme a lo largo del pozo (Párr. 0640). El uso de dicho calentamiento hace que haya una acumulación más rápida de calor en la formación en comparación con los calentadores estándares (Párr. 0776).

Por otra parte, el documento D6 revela que en el reactor se lleva a cabo un proceso de pirólisis hidratada (Resumen). Adicionalmente, sugiere que se procesa material que alcanza o que supera las condiciones críticas, esto es 220 atmósferas y 374°C (Col. 3, líneas 45 a 47). Tal que es conocimiento del técnico normalmente versado en la materia que las reacciones de pirólisis entre agua e hidrocarburos, por ejemplo aceites pesados tienen unas condiciones de presión de hasta 60 MPa, tiempos de residencia entre 15 a 60 segundos (“Coal abstracts” – Pág. 1281, 1989, ⁽³⁾).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir una tercera etapa de calentamiento y un calentamiento rápido eléctrico por efecto de piel del documento D5 en el método para mejorar hidrocarburos del documento D6, para así llegar al objeto de la reivindicación 14. Por lo tanto, se considera obvia.

Asimismo, el documento D6 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 15: Se proporciona una salida de dicha suspensión, tal que luego de que se transporta a la zona de reacción se devuelve a la superficie (Reivindicación 1). Lo cual hace que se enfríe y se disminuya la presión puesto que el calentamiento no está a lo largo de todo el pozo.

3 “Coal abstracts”. Pág. 1281. IEA Coal Research, Technical Information Service. 1989.

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

Las reivindicaciones dependientes 15 y 16 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la reivindicación 1, por lo cual se considera que no tienen nivel inventivo.

6. Conclusión con respecto a novedad y/o nivel inventivo

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D5	US2005/0269313	1 a 6, 10, 13, 14	Nivel Inventivo
D6	US7608170	1, 7, 8, 11, 12, 14 a 16	Nivel Inventivo

7. Respuesta a los argumentos del solicitante

El solicitante indica que se han realizado modificaciones en pro de la claridad de la solicitud. Sin embargo, se informa que si bien se han realizado modificaciones favorables, la solicitud reivindicada aún sigue siendo confusa y compleja de entender, en especial en lo que se refiere también a la falta de concisión de la reivindicación 1, debido a su extensión y excesiva complejidad que no permite dilucidar fácilmente las características técnicas esenciales. Por lo cual, se invita nuevamente a modificar la redacción de tal manera que sea más sencilla, breve y concisa.

El solicitante afirma que se ha agregado información a reivindicaciones independientes, la cual permite que la solicitud adquiera ciertos efectos incluso con respecto al estado de la técnica, como según menciona es el caso de la reivindicación 12 que se refiere a la mezcla por cizallamiento de fluido a lo largo del canal de flujo. Sin embargo, esta Oficina indica que el alcance global de la invención está dado por la reivindicación 1 independiente que es la que enmarca la protección global de la patente. De tal manera, que como el solicitante lo encuentra esencial para diferenciarse del estado de la técnica se invita a incluir las características estructurales que acompañan la función del cizallamiento del fluido sin ayudas de mezcla, especial a lo que se refiere a la longitud del reactor, entre otras características.

El solicitante afirma que la reivindicación 2 especifica que un material de control de calor se extiende parcialmente a lo largo de al menos uno de los tubos internos y externos que sirven para variar el calor generado por la corriente eléctrica. Tal material puede ser por ejemplo un revestimiento de aluminio, que tiene una profundidad de piel diferente a la de los tubos de acero o el material diferente puede formar una porción específica de la longitud del tubo. Sin embargo, lo anterior no se ha incluido en la reivindicación 1 independiente y dado que hace parte de la solución al problema técnico, debe incluirse. Por otro lado, se informa que D5 menciona una modalidad de un calentador que tiene tanto secciones ferromagnéticas (426) como secciones no ferromagnéticas (428) que proporcionan muy poco o calor nulo (Párr. 0659), por lo que igualmente proporcionaría una variación de calor a lo largo de la longitud del equipo.

El solicitante argumenta a favor de su solicitud que *“esta invención busca controlar la ubicación y la cantidad de calentamiento en tres zonas”*, sin embargo, esto no es claro porque no hay dispositivos o elementos tangibles que permitan dilucidar que efectivamente se controle la ubicación y cantidad de calentamiento. En la reivindicación 1 no se mencionan elementos tangibles que fundamenten dicha afirmación, toda vez que



Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

únicamente se refiere a un anillo calefactor ubicado, no se habla de “varios anillos calefactores ubicados en diferentes ubicaciones” tal que por ejemplo puedan programarse para “controlar” la cantidad de calentamiento en estas tres zonas.

El solicitante indica que debido a que se hace uso del propio tubo del reactor como elemento de calentamiento se evitan problemas al incrustar cables frágiles en el ambiente corrosivo dentro del reactor. Al respecto, se indica que esto no es claro, toda vez que el mismo solicitante ha incluido dentro de la reivindicación 1 que *“la corriente eléctrica que fluye desde una fuente no mostrada a través de los cables (38) y (40) y desde allí a través de los tubos”*, por lo cual no es posible reconocer una ventaja asociada, puesto que la misma solicitud tiene los cables que son perjudiciales según el solicitante.

El solicitante afirma que *“el uso de calentadores de efecto de piel en un reactor químico es novedoso”*. Esta Oficina indica que si bien es cierto que sea novedoso, no es persuasivo que sea extrapolable para que sea inventivo, puesto que el solicitante no demuestra un efecto técnico cuantitativo o cualitativo que no sea derivable de forma obvia a partir del arte previo. Por el contrario, no demuestra por qué sería mejor energéticamente hablando colocar una fuente eléctrica a tener otro tipo de fuente que genere calor, por ejemplo, en términos de eficiencia, homogeneidad de temperatura en el reactor, pérdidas de calor hacia afuera del pozo, etc.

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presenta un nuevo capítulo reivindicatorio deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única y la Dirección de Nuevas Creaciones seguirá el procedimiento descrito en el numeral 1.2.2.5.1.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Edna Marcela Ramirez Orozco
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2018/0005875		1°		2°		3°	X	Revoca	
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/US2017/019210		23 de febrero de 2017							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad			Presentación		
23/02/2016				X					
Solicitante									
PYROPHASE, INC.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 16					
Palabras clave utilizadas				electric reactor upgrading hydrocarbons supercritical electric current skin upgrading hydrocarbons supercritical time varying current upgrading hydrocarbons supercritical electric connected tubes upgrading hydrocarbons supercritical well reactor supercritical steam hydrocarbon annulus electric heating pyrolysis reaction temperature supercritical water heavy hydrocarbon residence time ((SKIN+ P (ELECTRIC+ OR HEAT+))/TI/AB/CLMS/DESC/ODES AND (SUPERCRITIC+ P (WATER OR STEAM))/TI/AB/CLMS/DESC/ODES AND (HYDROCARBON OR CARBON+ OR COAL+ OR (HYDRO+ P CARBON+))/TI/AB/CLMS/DESC/ODES AND (PIPE+ OR TUB+)/TI/AB/CLMS/DESC/ODES AND (AXIAL+ OR CONCENTRIC+ OR DIAMETER+)/TI/AB/CLMS/DESC/ODES AND (REACTOR P (WELL+ OR WELLBORE+ OR BORE))/TI/AB/CLMS/DESC/ODES)					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP: C10C 3/18, C10C 3/00					
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica			Categoría del documento citado ⁽²⁾		
SIPI	12044979	31/08/2012	-	-			A		
ISA	US2009206006 US2003062163 US2008135496 US2011163011	20/08/2009 03/04/2003 12/06/2008 07/07/2011					A A A A		
USPTO	US7608170	27/10/2009	1, 7, 8, 11, 12, 14 a 16	Reiv. 1, Fig. 1, 2, Col. 6			Y		
Patbase	US2014046105 US4937052	13/02/2014 15/02/1989	-	-			A A		
Orbit	EP2026901 EP1738053	25/02/2009 03/01/2007	-	-			A A		
Google Patents	US2005/0269313 WO2009073447 CN103429335	08/12/2005 11/06/2009 04/12/2013	1 a 6, 10, 13, 14	Párr. 22, 364, 392, 465, 645, 659,697, Fig. 26, 71			Y A A		
(1) Cita completa literatura no patente									

Oficio N° 8704 de 23 de julio de 2020

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

(LNP)	
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. <i>Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.</i>	
O	
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx .	
(2) Categorías de documentos citados	
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	“T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
Fecha del reporte de búsqueda: (02/07/2020)	
Examinador: NATALIA ESTEFANÍA PÁEZ COY	