

Doctora Edna Marcela Ramirez

Directora de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Referencia: Expediente Núm. **NC2018/0005875**

Solicitud de Patente de Invención titulada: *“Reactor y método para mejorar hidrocarburos pesados con fluidos supercríticos”*.

Solicitante: Pyrophase, Inc.

Asunto: **RESPUESTA A OFICIO NO. 2926. EXAMEN DE FONDO**

JUAN PABLO CONCHA DELGADO, mayor de edad y vecino de Bogotá D.C., identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad en referencia, doy respuesta al auto emanado por ese Despacho dentro del término legal:

1. Respuesta a las objeciones del Examinador

1.1 Claridad de las reivindicaciones

1.1.1 Reivindicaciones 1 y 10

El examinador afirma que en la reivindicación 1 y 10 y sus dependientes no están explicitados ni en el capítulo descriptivo ni en las figuras, lo cual ocasiona que los elementos constituyentes de la invención no sean claros, se sugiere modificarlos a los que ya se encuentran en las figuras y la descripción, o de otra manera, establecer desde la descripción con los elementos ya mencionados nuevos números de referencia incorporados asimismo en las figuras, con el fin de darle contexto a la solicitud reivindicada y poder distinguir claramente los elementos de la invención.

Así mismo se menciona que la expresión de la reivindicación 1: *“Con los tubos interno y externo conectados eléctricamente y sellados juntos con sus extremos inferiores para evitar la entrada de fluidos en el espacio entre ellos (10, 66)”*, no es clara dado que en la descripción en el párrafo 0066 se menciona que *“Preferiblemente, el montaje calentador 30 comprende un tubo calentador externo 32 que rodea concéntricamente un tubo calentador interno 34. Los conductores eléctricos 38 y 40 conducen corriente eléctrica a los tubos calentadores externo e interno, respectivamente, y están conectados eléctricamente en su extremo distal típicamente por un contactor deslizante. El tubo interno 34 está típicamente conectado al terminal positivo de una fuente de potencia, y el tubo externo al terminal negativo o a tierra. Un anillo de calentador 46 separa el tubo interno 36 y del tubo externo 34. Un anillo de calentador 46 se sella y se llena generalmente con un empaquetador de un tipo conocido en la técnica”* (subrayado fuera de texto), donde la expresión subrayada completa la conexión dado que son los conductores eléctricos 38 y 40 los que conducen la corriente eléctrica y establece los números de referencia correctos sustentados en el capítulo descriptivo.

- Su Despacho establece que la reivindicación 10 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.

- El examinador establece que las reivindicaciones presentan como características técnicas esenciales, términos generales, así: *“recipiente externo”* (reiv. 1), *“recipiente interno”* (reiv. 1), *“conducto anular”* (reiv. 1), *“corriente de producto”* (reiv. 10), que aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades sugiriendo de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones, se propone realizar las modificaciones respectivas utilizando términos que describan de forma menos general, incluir los números de referencia de acuerdo a las figuras y descripción, definir claramente los rangos o restringir los componentes a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.

- Su Despacho también establece que los términos de las reivindicaciones: *“una porción”* (reiv. 1), *“al menos”* (reiv. 2, 3, 7, 10), *“rango deseado”* (reiv. 4), *“rango*

adecuado” (reiv. 10), son imprecisos, por lo cual dificultan distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por un término preciso o un rango concreto.

- Con relación a la reivindicación 8, el examinador establece que hay un error gramatical en la expresión *“al menos una pared del canal anular es está adaptada”* (subrayado y resaltado fuera de texto). Se sugiere corregirlo.

- Con relación a la reivindicación 1, el examinador afirma que la expresión *“con una porción de los tubos interno y externo siendo eléctricamente calentado por un efecto de piel (20) causada por la corriente eléctrica que fluye en una capa delgada hacia abajo del material de uno de los tubos internos o externos hacia el otro de los tubos.”* (reiv. 1), no es clara dado que no se menciona un elemento técnico estructural que haga el calentamiento o que transmita la corriente eléctrica, o incluso que permita que se transmita la corriente eléctrica, por ejemplo, un electrodo, un revestimiento del tubo, etc.

- Se menciona también que las reivindicaciones se refieren a: *“mezclará los componentes de hidrocarburos con el agua a medida que se calienta mientras fluye por el canal (74, 75, 42) para disolver materiales de hidrocarburos (38, 39) e inhibir su polimerización en carbón.”* (reiv. 8), *“para mejorar una materia prima particular (8, 53, 55, 78, 79, 80) para que el agua en la zona de reacción proteja las moléculas de la materia prima de la polimerización y la formación de carbón mientras se agrietan para formar moléculas más ligeras (47).”* (reiv. 10), los cuales corresponden a resultados a alcanzar, ventajas o efectos esperados y no definen el sistema/método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado. Se sugiere reemplazarlos por las características esenciales o estructurales que contribuyen a la obtención de ese efecto.

- El examinador menciona que la reivindicación 10 que tiene como objeto un método no presenta una secuencia clara de etapas técnicas que conlleven a un resultado, por lo cual no se encuentra correctamente caracterizado, por el contrario, indirectamente establece el uso del reactor. Se sugiere reclamar el método por etapas técnicas y sus condiciones técnicas las cuales son las características estructurales.

- El examinador también afirma que la expresión de la reivindicación 10 *“mientras se protegen las materias primas de la formación de carbón (13) en un reactor formado por*

canales concéntricos” no es clara, toda vez que no está acorde con el preámbulo de la reivindicación y parece ser un efecto esperado del método.

- También se afirma que la expresión de la reivindicación 10: *“debido al aumento de la solubilidad a medida que la temperatura a lo largo de la longitud aumenta por encima de la temperatura crítica pero por debajo de la temperatura y la presión donde se produce una reacción sustancial (79, 82);”* y *“a medida que la viscosidad de la materia prima disminuye al aumentar la temperatura a lo largo de la longitud del canal externo como presión y aumento de densidad debido a la cabeza del fluido y la gravedad (46, 72, 74, 75);”* no se reconoce como una característica técnica ni una condición técnica del método, debido a que no se explicitan condiciones de presión o de temperatura que definan el mismo, por ejemplo tal y como lo establece la descripción: *“una zona de reacción donde la temperatura es superior a 374°C (...) la disolución y reacción de asfalto tiene lugar a una temperatura de 420 a 440°C”* (Párr. 0085 y 0086).

- Con relación a la reivindicación 12 el examinador afirma que no es clara porque establece que el producto permanece en solución para proteger la formación de carbón adicional, sin embargo, esta información no es tangible porque no se mencionan disolventes, ni temperaturas, ni presiones que permitan efectivamente identificar que dicho producto está en solución.

1.2 Modificación a una solicitud en trámite

Con el objeto de atender a las anteriores observaciones y de conformidad con el artículo 34 de la Decisión 486, presento un nuevo pliego reivindicatorio el cual se encuentra totalmente sustentado en la memoria descriptiva originalmente presentada. El nuevo pliego reivindicatorio precisa mejor el alcance de la invención.

1.2.1 Números de referencia.

Los números de referencia de las figuras se han insertado en las reivindicaciones. Se definen principalmente en los párrafos 57 a 66 y están resumidos en la tabla adjunta. Algunos de estos números en las figuras no se definieron en el texto de la descripción, por lo que se presentan correcciones a los párrafos 58, 61, 64, 66, 90, 92 y 94, de la descripción.

Se revisó la Figura. 5 para incluir todos los números de referencia y corregir las discrepancias.

1.2.2 Reivindicación 1.

Con relación a la siguiente expresión de la reivindicación 1, que el examinador menciona que no es clara:

“Con los tubos interno y externo conectados eléctricamente y sellados juntos con sus extremos inferiores para evitar la entrada de fluidos en el espacio entre ellos (10, 66), ...”

Aclaremos a su Despacho que la falta de claridad se debe a que dos palabras se omitieron inadvertidamente en el párrafo 66, y esto hizo que pareciera que los cables en lugar de los tubos transportaban la corriente en el reactor.

Para subsanar lo anterior se corrigió el párrafo 66 en las líneas 4 a 6 agregando las palabras subrayadas de la siguiente manera: “Los conductores eléctricos 38 y 40 conducen corriente eléctrica a los tubos del calentador externo e interno respectivamente, y los tubos están conectados eléctricamente en su extremo distal típicamente por un contactor deslizante ”.

1.2.3 Reivindicación 10.

Con relación a las objeciones de la reivindicación 10, se presenta una nueva reivindicación 10, en la cual se corrigió su redacción. Ahora se describe el método sin incluir detalles de la estructura.

De esta manera se da por superada la anterior observación.

Sin embargo, algunas expresiones aplican a la reivindicación 1. Por lo tanto, se agregó una descripción en algunos de estos términos, por ejemplo, "recipiente externo tubular" para el recipiente externo, "recipiente tubular interno" para recipiente interno. El canal anular 50 se define además como "el espacio entre los recipientes 14 y 32".

En la reivindicación 10, el término corriente de alimentación se ha definido por "la primera etapa que comprende mezclar la materia prima y el agua para formar una corriente de alimentación"; El flujo de alimentación no ocurre en la reivindicación 1. Además, los números de referencia a las figuras se han insertado en las reivindicaciones siempre que sea apropiado.

- Con relación a los términos "*una porción*" y "*al menos*", algunos de estos términos se eliminaron donde no son necesarios. Sin embargo, en el caso del término "porción" en inglés "portion", dicho término es apropiado porque el revestimiento se aplica solo sobre porciones de la longitud de los tubos del reactor para controlar la ubicación del calentamiento. El "rango deseado" se ha caracterizado además por temperaturas específicas.
- El error gramatical que presentaba la reivindicación 8 ya no está.
- Con relación a la objeción del examinador de la siguiente expresión en la reivindicación 1: "*con una porción de los tubos interno y externo siendo eléctricamente calentado por un efecto de piel (20) causada por la corriente eléctrica que fluye en una capa delgada hacia abajo del material de uno de los tubos internos o externos hacia el otro de los tubos.*" dado que no se menciona un elemento técnico estructural que haga el calentamiento o que transmita la corriente eléctrica, o incluso que permita que se transmita la corriente eléctrica, por ejemplo, un electrodo, un revestimiento del tubo, etc

Con el fin de atender a la anterior observación, se revisó la redacción de la reivindicación 1 para definir un "elemento calefactor" que incluye una descripción completa del papel de los varios componentes y conexiones que definen un circuito eléctrico del elemento calentador.

Con el fin de subsanar la objeción de los términos que corresponden a los resultados a alcanzar, ventajas o efectos esperados y que no definen el sistema / método, se presenta una nueva redacción de la reivindicación 10 en la cual se describe las etapas específicas en cada una de las tres etapas del método que terminan en un resultado específico sin referirse a elementos estructurales.

Así mismo, se eliminó la referencia a elementos estructurales, y la reivindicación 10 que con la nueva numeración corresponde a la reivindicación 14 ahora describe el método de control de temperatura y presión que da como resultado el efecto de jaula que protege contra la formación de carbón.

- Con relación a la objeción del examinador a la siguiente expresión de la reivindicación 10 "*debido al aumento de la solubilidad...*" como no reconocida como una característica técnica o una condición técnica del método, ya que no se definen condiciones de temperatura o presión que lo definan.

Con el objeto de atender a la anterior observación, se incluyó las limitaciones de temperatura y presión en cada una de las segunda y tercera etapas.

- También se revisó la redacción del método de la reivindicación 12 para especificar las limitaciones de temperatura y presión e identificar el solvente como agua con su efecto de jaula.

- Así mismo se revisó la redacción de la reivindicación 8

- Se agregó una nueva reivindicación 10 por la cual los reactores en pozos separados pero cercanos se protegen entre sí de la pérdida de calor. El sustento de esta reivindicación está en el párrafo 98.

- También se agregó la reivindicación 11 en donde se reclama que el reactor puede construirse a partir de productos tubulares fácilmente disponibles, a diferencia de los reactores de gran diámetro que son difíciles de enviar a ubicaciones remotas de fuentes de alimentación. Debido a que el producto de reacción tiene un peso molecular más bajo que la alimentación, tendrá una viscosidad más baja que le permitirá ser canalizado desde su fuente a un mercado distante. El sustento de esta reivindicación está en los párrafos 002-004, y 015.

- La solicitante agrega la reivindicación 12, que se refiere a la mezcla por cizallamiento de fluido a lo largo del canal de flujo. (Por favor, ver los párrafos 16-18 de la descripción) Los reactores a menudo contienen dispositivos de mezcla que son incompatibles con un reactor incrustado en un pozo. Un agitador requiere un motor con cable o una varilla giratoria con sello, que podría tener fugas o fallar. El documento D4 instala formas, que pueden hacer que se acumule carbón y obstruya el flujo. El documento D3 depende del flujo turbulento en el canal para la mezcla.

La presente invención utiliza las paredes tubulares simples del paso de flujo para producir la mezcla. Esto ocurre debido a la cizalladura del fluido contra la pared, donde el fluido se mueve lentamente, contra la velocidad más rápida de flujo a granel. Esta diferencia de velocidad extiende cualquier falta de uniformidad de la mezcla y da como resultado remolinos que

efectivamente causan la mezcla porque el reactor es lo suficientemente largo (130 m) y ofrece un amplio espacio para la mezcla. Las fuerzas inducidas por el arrastre de fluido no turbulento no mezclarían de manera confiable componentes viscosos en agua a menos que se extiendan sobre un largo paso, como por lo menos 130 metros. Esto se logra con la geometría más simple de tubos rectos, que no brindan oportunidades especiales de falla. Por lo tanto, esta forma de mezcla es especialmente adecuada para un reactor en un pozo y es novedosa. (párrafos. 46,72,74,75)

También se agrega la reivindicación 13 por la cual la ubicación del calentamiento se controla mediante el uso de diferentes materiales sin la necesidad de variar la corriente que fluye en tales ubicaciones.

1.3 Descripción

De acuerdo a las sugerencias del examinador, se corrigieron los párrafos 58 a 66 para incluir números de referencia a las figuras para los elementos de la invención que son esenciales y se han incorporado en las figuras.

1.4 Nivel Inventivo

Su Despacho afirma que los documentos -**D3** US2003/00622163) "*Pretreatment processes for heavy oil and carbonaceous materials*" **D5** US2005/0269313 "*Temperature limited heaters with high powerfactors*" y **D6** (US 7608170) "*Method and apparatus to obtain highpressures for a continuous-flow pyrolysis reactor*" afectan el nivel inventivo de la presente invención.

El examinador menciona que el documento **D3** (US2003/00622163) "*Pretreatment processes for heavy oil and carbonaceous materials*" se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un reactor de fondo de pozo (Reivindicación 1), donde la reacción incluye un material carbonáceo y agua supercrítica para al menos hidrotratar el material (Resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el reactor de fondo de pozo de **D3** 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.

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.

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

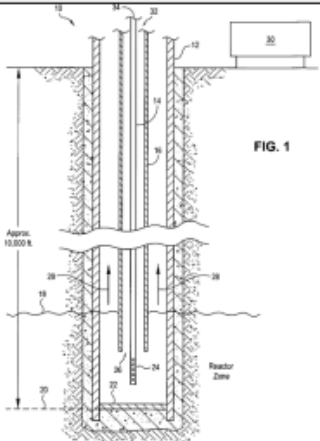
Sin embargo, el incluir una carga eléctrica sobre una porción de un tubo interno o externo en un sistema para mejorar la calidad de hidrocarburos ya está divulgado en el documento **D5** US2005/0269313 “*Temperature limited heaters with high powerfactors*” que se refiere a un sistema para la producción de hidrocarburos a partir de formaciones que los contienen (Párr. 0022), del cual hace parte 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). 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). Los tubos concéntricos del calentador están sellados en el extremo inferior (Fig. 26-71). 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).

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 del documento **D5** en el método para mejorar hidrocarburos del documento **D3**, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo tanto, se considera obvia".

- La reivindicación 10 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):*

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

Características esenciales	D3	D6
Un método para mejorar las materias primas de hidrocarbón de alto peso molecular mientras se protegen las materias primas de la formación de carbón (13)	Un proceso para tratar un material carbonoso que comprende hacer reaccionar un material carbonoso y un gas de proceso en agua supercrítica en un reactor para al menos hidrotratar dicho material (Reivindicación 1).	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).
en un reactor formado por canales concéntricos externos e internos que tienen una longitud axial en un pozo, incluyendo al menos dos zonas a lo largo de su longitud,	Dicho reactor es un reactor de fondo de pozo (Reivindicación 1). Dentro de la carcasa está dispuesto un recipiente de reacción (8). Se forma un área anular entre el reactor y la carcasa (Párr. 0031).	La tubería externa (16) está colocada dentro de la carcasa del pozo (12), La tubería interna (14) está espaciada coaxialmente con la tubería externa (Fig. 1, Col. 5, líneas 67 a Col. 6, líneas 1 a 3). Que tiene un eje alargado que se extienden en la dirección longitudinal (Fig. 1, 2).
el canal externo comprende un anillo entre la pared del recipiente del reactor y un reactor concéntrico,	Un área anular se forma entre el recipiente del reactor (8) y la carcasa (10) (Párr. 0031).	

y un canal interno que comprende un tubo concéntrico interno (20, 61);	La tubería de cubierta (26) se extiende hasta la boquilla de descarga que se encuentra concéntrica dentro del tubo de material crudo (30) (Párr. 0033).	 FIG. 1
Donde una corriente de alimentación fluye hacia abajo por el canal externo y una corriente de producto más caliente fluye hacia arriba por el canal interno mientras se intercambia calor desde el canal interno hacia el externo (20);	Preferiblemente el material tratado fluye a la cima del pozo y se descarga (Párr. 0036). El calor de la corriente de producto puede usarse para intercambiar su calor e incrementar la temperatura del material crudo a medida que desciende del pozo al reactor (Párr. 0044).	La entrada de la suspensión de sólidos se introduce en la tubería (16) en el conducto anular (32) (Col. 6, líneas 17 a 19). Los canales de entrada y de salida se comunican en sus extremos (26) (Fig. 2).
El canal externo que contiene una zona superior en la que se alimentan la materia y el agua (72), y donde se mezclan debido al cizallamiento del fluido (74) contra las paredes del anillo	-----	Los sólidos en suspensión se introducen al sistema a través de la tubería (16) en el punto (32) (Col. 6, líneas 17 a 18).
Una zona media (77) donde la materia prima mezclada en agua se disuelve	Los reactantes se mezclan dentro del reactor a medida que van fluyendo a través de él. Tal mezclado se puede lograr mediante flujo turbulento o dispositivos de mezclado (Párr. 0062).	-----
Y una zona de reacción (49) que comprende las longitudes inferiores de los canales interno y externo donde la temperatura y la presión se mantienen en un rango deseado adecuado para la reacción.	Luego de que se alcanza la presión y temperatura preferida, la mezcla que fluye dentro del reactor requiere un tiempo de residencia suficiente para permitir que se realiza la reacción de hidrocrackeo (Párr. 0063).	La suspensión a ser procesada se inyecta hacia debajo de la tubería (32) presentando el material en la descarga (26) en la parte inferior de la cubierta (12). La presión de la suspensión por encima de la entrada (26) crea una presión para procesar el material en la zona de reacción (Col. 6, líneas 43 a 47). Mediante el bucle de control (48) de proceso se controla la tasa de procesamiento de la suspensión (Col. 7, líneas 15 a 17).

El documento **D3** se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10 porque divulga un proceso para tratar un material carbonoso que comprende hacer reaccionar un material carbonoso y un gas de proceso en agua supercrítica en un reactor para al menos hidrotratar dicho material (Reivindicación 1).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 10 y el proceso para tratar un material de **D3** es el canal externo que contiene una zona superior en la que se alimentan la materia y el agua (72), y donde se mezclan debido al cizallamiento del fluido (74) contra las paredes del anillo.

No se evidencia un efecto asociado al alimentar por el canal externo la materia y el agua donde luego se mezclen dichas materias primas puesto que ambas invenciones resuelven el mismo problema técnico que consiste en mejorar la viscosidad y otras propiedades de hidrocarburos pesados. Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo obtener un método para procesar hidrocarburos alternativo al revelado en el documento **D3**?

Sin embargo, el incluir la alimentación del agua y el material por el canal externo ya está divulgado en el documento D5 que se refiere a 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). Donde, la tubería externa (16) está colocada dentro de la carcasa del pozo (12), La tubería interna (14) está espaciada coaxialmente con la tubería externa (Fig. 1, Col. 5, líneas 67 a Col. 6, líneas 1 a 3). Que tiene un eje alargado que se extienden en la dirección longitudinal (Fig. 1, 2). La entrada de la suspensión de sólidos se introduce en la tubería (16) en el conducto anular (32) (Col. 6, líneas 17 a 19). Los canales de entrada y de salida se comunican en sus extremos (26) (Fig. 2). Los sólidos en suspensión se introducen al sistema a través de la tubería (16) en el punto (32) (Col. 6, líneas 17 a 18). La suspensión a ser procesada se inyecta hacia debajo de la tubería (32) presentando el material en la descarga (26) en la parte inferior de la cubierta (12). La presión de la suspensión por encima de la entrada (26) crea una presión para procesar el material en la zona de reacción (Col. 6, líneas 43 a 47). Mediante el bucle de control (48) de proceso se controla la tasa de procesamiento de la suspensión (Col. 7, líneas 15 a 17).

Adicionalmente, el documento **D1** revela que el material crudo se introduce en el pozo por medio de la línea de suministro (30) (Párr. 0034). Como se desee, el agua y el material crudo pueden suministrarse en una sola corriente en estado emulsificado o mezclado (Párr. 0051).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a alimentar por el canal externo la mezcla de material carbonoso y agua supercrítica del documento D4 en el método para mejorar hidrocarburos del documento D3, para así llegar al objeto de la reivindicación 10. Por lo tanto, se considera obvia.

2. Modificaciones al Capítulo Reivindicatorio:

Como se mencionó anteriormente se presenta un pliego reivindicatorio modificado el cual cumple a cabalidad con el requisito de claridad y de nivel inventivo como se demuestra a continuación.

Por otro lado, mi representada agradece al examinador colombiano por su excelente trabajo al analizar esta invención.

3. Argumentos en favor del nivel inventivo de la invención con respecto a los documentos D3 (US2003/0062163), D5 (US2005/0269313) y D6 (US7608170)

Problema Técnico Objetivo:

Respetuosamente, no estamos de acuerdo en que el problema técnico objetivo que esta invención busca resolver es modificar el reactor de fondo de pozo para aumentar su velocidad de calentamiento.

Por el contrario, esta invención busca controlar la ubicación y la cantidad de calentamiento en tres zonas, cada una de las cuales está adaptada para cumplir las condiciones específicas de temperatura y presión necesarias para producir un producto de menor peso molecular mientras se minimiza la formación de carbón.

Estamos de acuerdo en que el documento **D3** muestra un reactor con cierta similitud al de la presente invención, y que el documento **D5** describe un calentador de efecto de piel, aunque con un propósito diferente. Pero afirmamos que el uso de calentadores de efecto de piel en un reactor químico es novedoso. Se hace uso del propio tubo del reactor como elemento de calentamiento, simplificando así el diseño y evitando problemas al incrustar cables frágiles en el ambiente corrosivo dentro del reactor.

Al alterar el material de los tubos, utilizamos el efecto de la piel para controlar específicamente la ubicación del calentamiento. Ninguno de los documentos **D3** ni **D5** ni **D6** ni tampoco su combinación muestran una interrelación de intercambio de calor con calentamiento eléctrico o alterar el material de la manera de nuestra invención. Otros inventores se han mostrado satisfechos con los calentadores de resistencia eléctrica estándar u otras fuentes de calor como la combustión para proporcionar calor a los reactores químicos y, por lo tanto, no se sintieron motivados a buscar los beneficios asociados al calentamiento por efecto de la piel. Por lo tanto, el uso de calentamiento por efecto de la piel en este reactor es un paso novedoso e inventivo. No se está reclamando el intercambio de calor o el calentamiento del efecto de la piel per se como características novedosas de la invención, ya que estas características son reveladas por otros.

El documento **D3** reclama que la reacción de hidrocraqueo puede suministrar la mayor parte o todo el calor después de que el calentamiento eléctrico haya iniciado la reacción. Esto es científicamente incorrecto, ya que las reacciones de craqueo son inherentemente endotérmicas. Esto es bien conocido en la técnica, y **D3** no puede usarse de esta manera para invalidar nuestra reivindicación 2. En **D3**, se supone que la calefacción eléctrica solo suministra calor para la puesta en marcha. Por lo tanto, en **D3** la calefacción no puede controlar la temperatura por termostato. En la presente invención, la corriente eléctrica es la fuente original de todo el calor. El intercambio de calor recupera parte del calor, y tenemos esto en cuenta mediante el modelado por computadora para determinar la ubicación de la aplicación del calor eléctrico para controlar la temperatura.

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/revestimiento diferente a la de los tubos de acero o el material diferente puede formar una porción específica de la longitud del tubo. Ninguna de las referencias citadas menciona este efecto.

El documento **D6** describe un método para tratar sólidos hidrocarbonados, particularmente carbón, con agua en un reactor de flujo en un pozo profundo. No considera el calentamiento por efecto eléctrico de piel en los tubos del reactor. Identifica una zona de reacción (col. 3

línea 45) en el fondo extremo del pozo, donde el calor se aplica para alcanzar condiciones supercríticas mediante calentadores eléctricos que no utilizan el efecto de piel, alimentados por un cable (col 3 línea 50) (que se sabe que es propenso a fallas en el entorno de un pozo profundo). Alternativamente, él prevé agregar un oxidante a través de un tubo para quemar parcialmente la alimentación y generar calor, método que no proponemos. D6 propone controlar el tiempo de residencia variando el caudal o las dimensiones del reactor (columna 3, línea 5), pero no controla la ubicación del calentamiento. No se ocupa de controlar por separado las zonas de mezcla, disolución y reacción.

Al final de la página 9, el examinador cita: *“D1 revela que la materia prima se introduce en el pozo a través de la línea de suministro. Según se desee, el agua y el material crudo se pueden suministrar en una sola corriente en un estado emulsionado o mixto ”*. Luego, el examinador declara: *“En consecuencia, la persona normalmente experta en la técnica estaría motivada para alimentar a través del canal externo la mezcla de material carbonoso y agua supercrítica del documento D4 en el método para mejorar los hidrocarburos del documento D3, alcanzando así el objeto de reclamo 10. Por lo tanto, se considera obvio ”*.

Estamos de acuerdo en que el material hidrocarbonoso y el agua se pueden mezclar fuera del reactor y entrar como una corriente de alimentación, y por lo tanto en la reivindicación 10 ya no reclamamos ninguna condición especial para la etapa de mezcla. Sin embargo, todavía creemos que la cizalladura del fluido en el reactor (reivindicación 8) tiene el beneficio de la simplicidad, ya que no requiere ayudas mecánicas adicionales ni turbulencias especiales.

Para dejar más claras las reivindicaciones, se agregó el rango de 0,1 a 10 ohmios

Finalmente, con respecto a si proporcionamos uno o varios canales de entrada, en el párrafo 2 de la reivindicación 1 "el canal anular 50 proporciona uno de un conducto de entrada 48 o salida 56 y el canal central 54 proporciona el otro del conducto de entrada o salida" significa que solo hay un canal de entrada y un canal de salida.

Por lo tanto, se modificó el párrafo 3 de la reivindicación 1 a “los canales de entrada y salida que se comunican en sus extremos inferiores 52 para que la materia prima junto con el agua fluya solo por un canal de entrada 48 y hasta el único otro 56;

En virtud de lo anterior, solicito que se acepten las razones expuestas en el presente documento y, en consecuencia, se otorgue el privilegio de patente de invención para el invento que se tramita en este expediente.

Atentamente,



JUAN PABLO CONCHA DELGADO

C.C. 80416654 de Bogotá

T.P. 80.677

- Anexos:
- Capítulo reivindicatorio modificado conformado por 16 reivindicaciones
 - Descripción que incluye los párrafos 58, 61, 64, 66, 90, 92 y 94 corregidos.
 - Recibo de pago por modificación voluntaria
 - Tabla de Excel
 - Figura 5 corregida
 - Pago de examen de patentabilidad.

6738516-v1\BOGDMS