

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 24359

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

Por la cual se otorga una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 7 de junio de 2018, con el N° NC2018/0005875, por PYROPHASE INC., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “REACTOR Y MÉTODO PARA MEJORAR HIDROCARBUROS PESADOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2017/019210 del 23 de febrero de 2017.

SEGUNDO: Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 830 el 20 de junio de 2018, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 8704, notificado el 24 de julio de 2020, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2018/0005875 el 19 de octubre de 2020, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presenta nuevas reivindicaciones 1 a 11 que reemplazan las anteriormente presentadas. Posteriormente, mediante escrito radicado N° NC2020/0014364 del 19 de noviembre de 2020 presenta nuevas reivindicaciones 1 a 11 para que sean tenidas en cuenta al momento de realizar el examen definitivo de la solicitud. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina “*Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.*”

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 11 incluidas en el radicado bajo el N° NC2020/0014364 del 19 de noviembre de 2020, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que refiere a un sistema de reactor instalado en un pozo para mejorar materias primas de hidrocarburos de alto peso molecular por reacción en agua supercrítica, que difiere del estado de la técnica más cercano, US7,608,170, en que el par de tubos concéntricos están formados de un material ferromagnético que tiene un efecto de piel como el acero del elemento calentador están fijos y aislados eléctricamente entre sí y los tubos internos y externos están conectados eléctricamente en sus extremos

Resolución N° 24359

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

para completar el circuito eléctrico, un generador a una frecuencia de al menos 60 Hz y una resistencia eléctrica de piel entre 0,1 a 10 ohmios, una zona de reacción inferior se mantiene entre 420 y 440°C y presión 22 a 35 MPa. Aunado a lo anterior, se presenta también el método para mejorar dichas materias primas en el cual la materia prima se procesa en un reactor con las diferencias anteriormente mencionadas de dicho citado estado de la técnica, en el cual además se diferencia en una tercera etapa que comprende un calentamiento adicional por encima de la temperatura supercrítica mediante un calentamiento de efecto de piel eléctrico de acuerdo a las especificaciones anteriormente mencionadas. Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto que se incorpora el efecto de piel a alta frecuencia en un reactor de pozo, en donde los propios tubos son los elementos calefactores de alta resistencia, logrando así controlar la ubicación y la cantidad de calentamiento en tres zonas de reacción alcanzando diferentes perfiles de temperatura incluyendo un perfil de calentamiento hasta condiciones supercríticas. Sumado a lo anterior, la materia reivindicada, es susceptible de aplicación industrial.

SÉPTIMO: Que el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2018/0005875 el 07 de junio de 2018, tituló la invención como: “REACTOR Y MÉTODO PARA MEJORAR HIDROCARBUROS PESADOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS”. Sin embargo, no se acepta porque no menciona las características nuevas e inventivas, y de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “SISTEMA DE REACTOR INSTALADO EN POZO Y MÉTODO PARA MEJORAR HIDROCARBUROS PESADOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS DONDE EL TUBO DE DOBLE PARED ACTÚA COMO ELEMENTO CALENTADOR POR EFECTO DE PIEL A ALTA FRECUENCIA”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, el Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“SISTEMA DE REACTOR INSTALADO EN POZO Y MÉTODO PARA MEJORAR HIDROCARBUROS PESADOS CON FLUIDOS SUPERCRÍTICOS DONDE EL TUBO DE DOBLE PARED ACTÚA COMO ELEMENTO CALENTADOR POR EFECTO DE PIEL A ALTA FRECUENCIA”

Clasificación IPC: C10C 3/18, C10C 3/00.

Reivindicación(es): 1 a 11 incluidas en el radicado bajo el N° NC2020/0014364 del 19 de noviembre de 2020, de acuerdo al anexo 1.

Titular(es): PYROPHASE, INC.

Domicilio(s): 5000 S. CORNELL AVE. SUITE 18C, CHICAGO 60615 ILLINOIS, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): Richard H. SNOW, Jesse MOHRBACHER y Geoffrey PRESLEY.

Resolución N° 24359

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

Prioridad(es) N° 23/02/2016, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 62/389,318
21/02/2017, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 15/438,384.

Solicitud internacional N°: PCT/US2017/019210

Fecha: 23 de febrero de 2017.

Vigente desde: 23 de febrero de 2017

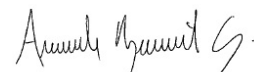
Hasta: 23 de febrero de 2037.

ARTÍCULO SEGUNDO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO TERCERO: Notificar el contenido de la presente resolución a PYROPHASE, INC., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 26 de abril de 2021



ANDRÉS BARRETO GONZÁLEZ
SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Firmado digitalmente
por: ANDRÉS
BERNARDO BARRETO
GONZALEZ
Fecha: 2021.04.26
23:02:37 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.



ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un sistema de reactor, instalado en un pozo, para mejorar materias primas de hidrocarbonáceo de alto peso molecular por reacción química en agua supercrítica, dicho sistema comprende:

un recipiente externo tubular 14 en un pozo o perforación 16 y un tubo interno 36, 32 de doble pared con la pared interna 36 que define un canal central 54 y un tubo externo o carcasa 15 que junto con la pared externa 32 del tubo interior define un canal anular 50, 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;

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, y se intercambia el calor del fluido en el canal de salida al fluido en el canal de entrada a través del tubo interno 36, 32 de doble pared;

donde un elemento calentador comprende el tubo de doble pared definido por el par de paredes tubulares concéntricas internas 36 y externas 32 y son calentadas por corriente eléctrica que fluye desde un generador de RF externo a través de los cables 38 y 40 y desde allí bajando por la pared de uno de los tubos y subiendo por el otro, estando las paredes de los tubos conectadas eléctricamente entre sí y selladas en sus extremos inferiores 43 para completar el circuito eléctrico y evitar la entrada de fluidos en el espacio anular 30 entre ellos, y porciones de los tubos están formadas de un material ferromagnético que tiene un efecto de piel como el acero, la piel es más delgada que las paredes de los tubos y por lo tanto tiene una mayor resistencia eléctrica, a una frecuencia de al menos 60 Hz, la frecuencia seleccionable para establecer la resistencia eléctrica de la piel y estar en el rango de 0,1 a 10 ohmios para crear condiciones de temperatura específicas en zonas seleccionadas del calentador;

donde el conducto de entrada 48 tiene una zona superior de intercambio de calor de mezcla, y una zona de calentamiento medio donde tiene lugar la solución y la temperatura se eleva a la temperatura supercrítica al menos 375 °C y presión supercrítica por encima de 22 MPa, y una zona de reacción inferior donde la temperatura se mantiene en el rango de 400 a 440 °C y presión supercrítica entre 22 y 35 MPa para la reacción,

y donde las porciones de los tubos externos 32 e internos 36 están hechas de un material que tiene una profundidad y resistencia de piel diferente que el material de otras porciones de los tubos, o un material de revestimiento de control de calor 42 se extiende parcialmente a lo largo de al menos uno de los tubos, teniendo el material una profundidad y resistencia de piel diferentes que el material de los tubos, y por lo tanto variando en lugares específicos el calor generado por la corriente eléctrica sin variar la corriente, y así determinar la magnitud del calentamiento en cada una de las mezclas, solución y zonas de reacción del reactor.

2. El sistema de reactor de la reivindicación 1, donde el material determinante del calor varía la resistencia eléctrica de la piel y, por lo tanto, la cantidad total de calentamiento y, por lo tanto, la temperatura en al menos una de las zonas superior,



Resolución N° 24359

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

media o inferior.

3. El sistema de reactor de la reivindicación 2 en el que el material determinante del calor comprende un aluminio u otro material o revestimiento con propiedades magnéticas y de resistencia diferentes que las del acero.
4. El sistema de reactor de la reivindicación 1, donde una pluralidad de reactores 24 en proximidad entre sí en carcasas 20 se extiende hacia la tierra para proporcionar una protección parcial para conservar el calor reduciendo la pérdida de calor en la roca circundante.
5. El sistema de reactor de la reivindicación 1, donde la longitud del reactor es al menos 130 m, los recipientes están contruidos a partir de productos tubulares y el sistema está ubicado cerca de la fuente de una materia prima hidrocarbonácea.
6. El sistema de reactor de la reivindicación 2, en el que el reactor tiene al menos 130 m de longitud y el ancho del canal anular de flujo se selecciona de modo que el cizallamiento de fluido sin ayudas de mezcla a lo largo de la longitud del canal anular 50 arrastre la alimentación hidrocarbonácea y, por lo tanto, se mezcla componentes de hidrocarburos con el agua a medida que se calienta mientras fluye por el canal.
7. El sistema de reactor de la reivindicación 1, donde el material de revestimiento del tubo interno 36 o el tubo externo 32 es al menos tan grueso como la profundidad de la piel (10) de la corriente eléctrica que fluye dentro del material de modo que la resistencia no se incrementa significativamente por el efecto piel, y el material se extiende sobre porciones de la longitud donde el calentamiento varía o se reduce, aunque la corriente eléctrica sea la misma en todas partes.
8. Un método para mejorar las materias primas hidrocarbonáceos mientras se protege dichos componentes de la formación de carbón cuando se procesan para obtener materiales más ligeros en un reactor que comprende un tubo interno 36, 32 de doble pared con la pared interna 36 definiendo un canal central 54 y un tubo externo o carcasa 15 que junto con la pared externa 32 del tubo interno define un canal anular 50 con los canales central y anular extendiéndose hacia abajo una distancia de al menos 130 m en un pozo 20, teniendo los canales comunicación fluida en sus extremos inferiores 52, en donde uno del canal central o el canal anular funciona como un canal de flujo descendente 48 para transportar hacia abajo la materia prima y el agua; el otro del canal central y el canal anular funciona como un canal de flujo ascendente 54 para transportar hacia arriba un efluente 56 de la zona de reacción que tiene una temperatura más alta que la materia prima y el agua;

y el tubo 36, 32 de doble pared transfiere indirectamente calor desde el canal de flujo ascendente al canal de flujo descendente, y se proporciona un calentamiento adicional mediante un calentamiento eléctrico ubicado específicamente que se produce en el material del tubo interno 36 y/o externo 32 mediante corriente eléctrica fluyendo desde un generador hacia abajo por uno de los tubos y hacia arriba por el otro, los tubos están conectados eléctricamente y sellados en sus extremos inferiores 43, los campos magnéticos entre las corrientes eléctricas hacen que la corriente fluya en una capa delgada a lo largo de las paredes adyacentes de los tubos y determinación de la resistencia eléctrica, a una frecuencia de al menos 60 Hz, la frecuencia seleccionable para establecer la resistencia eléctrica de la piel y estar en el rango de 0,1 a 10 ohmios para crear condiciones de temperatura específicas en zonas seleccionadas del calentador; comprendiendo el método:

Resolución N° 24359

Ref. Expediente N° NC2018/0005875

pasar la materia prima y el agua a una zona superior que comprende una porción superior del canal de flujo descendente en el que se crea cizallamiento del fluido por contacto de la materia prima y el agua con las paredes de los tubos que conducen el calor desde la corriente ascendente hasta la corriente descendente debido a una diferencia de temperatura entre las corrientes, y el contacto disminuye la viscosidad de la materia prima debido al aumento de la temperatura del agua y de la materia prima a lo largo de la zona superior, y proporciona una mezcla superior;

pasar la mezcla superior hacia abajo desde la zona superior a una zona media que comprende una parte media del canal de flujo descendente en el que el cabezal de fluido creciente a lo largo del canal de flujo descendente provoca un aumento en la presión y densidad del agua, y la temperatura de la materia prima aumenta en la zona media del canal de flujo descendente al menos en parte por dicha conducción de calor desde la corriente del canal de flujo ascendente a la corriente de flujo descendente y en parte por dicho calentamiento eléctrico en el material de los propios tubos, aumentando así la solubilidad de la materia prima en el agua para hacer que al menos una parte de los componentes de la materia prima se disuelva en el agua a medida que la temperatura de la mezcla en la zona media alcanza una temperatura por encima de la temperatura crítica del agua 375 °C y la presión por encima de la presión crítica 22 MPa pero por debajo de la temperatura y presión donde ocurre una reacción sustancial de los componentes de la materia prima;

pasar la mezcla de la zona media hacia abajo a una parte inferior del canal de flujo descendente y hacia arriba a una parte inferior del canal de flujo ascendente que juntos forman la zona de reacción y mantener la temperatura y la presión mediante dicha transferencia de calor y calentamiento eléctrico en la zona de reacción anterior condiciones críticas y en un rango entre 400 a 440 °C y presión supercrítica entre 22 y 35 MPa que convierte la mayoría de los componentes de la materia prima disueltos en un efluente de la zona de reacción que fluye hacia arriba por el canal de flujo ascendente;

y recuperar una corriente de producto de una parte superior del canal de flujo ascendente.

9. El método de la reivindicación 8 donde, mientras que la temperatura de la corriente del producto de reacción se reduce posteriormente a la temperatura crítica del agua (374 °C) por intercambio de calor con la corriente de alimentación 1 y reduciendo o eliminando el calentamiento por efecto de piel, la presión se controla por encima del crítico (22 MPa) controlando el bombeo y restringiendo el flujo de salida del producto incluso mientras disminuye la carga hidrostática, para mantener el producto de reacción en solución en agua supercrítica hasta que la temperatura descienda por debajo del límite inferior de temperatura de reacción.
10. El método de la reivindicación 8, en donde se agrega un activador a la mezcla de entrada para reaccionar con agua supercrítica y formar hidrógeno activo, y donde el activador comprende un compuesto reductor, el compuesto reductor incluye formaldehído o material de celulosa o desechos orgánicos.
11. El sistema de la reivindicación 1 donde la zona de reacción opera en el rango de 420 a 440 °C.