

Reivindicaciones modificadas noviembre de 2020

Solicitud de patente NC2018/0005875

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, 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 hidrocarbonáceas 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:

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.