

DOCTORA:

EDNA MARCELA RAMÍREZ OROZCO

DIRECTORA NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

REF. EXPEDIENTE No.: NC2018/0008726.
SOLICITUD PATENTE: SISTEMA Y MÉTODO DE RECUPERACIÓN DE VAPOR.
SOLICITANTE: FLOGISTIX LP.

RESPUESTA A REQUERIMIENTO OFICIAL **OFICIO NO. 13673** NOTIFICADO EL 30 DE AGOSTO DE 2021.

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, mayor de edad, domiciliada en Bogotá D.C., identificada con cedula No 40.017.374, en mi condición de apoderada de **FLOGISTIX LP**, por el presente escrito y estando dentro del término legal para hacerlo, doy respuesta al oficio arriba referenciado, de acuerdo con lo siguiente:

En respuesta al oficio No. 13673, a continuación, encuentran:

- i. Respuesta a los puntos del requerimiento
 - Respuesta punto por punto a los requerimientos de la examinadora.
- ii. Adjunto a este memorial se presentan los siguientes documentos
 - Nuevo Capítulo reivindicatorio.
 - Figura 2 corregida.
 - Nuevo Capítulo descriptivo.
 - Comprobante de pago por las modificaciones al capítulo reivindicatorio.
 - Comprobante de pago por las modificaciones al capítulo descriptivo.

1. De la solicitud de patente.

Reivindicaciones:

- Manifiesta la examinadora que el preámbulo de las reivindicaciones independientes no es claro ya que no define el objeto de la invención solo presenta de manera muy general un sistema o un método, sin especificar para que son estos y sin indicar las características conocidas en el estado de la técnica; además, se sugiere que el preámbulo este separado de la parte característica, que presentan las características técnicas esenciales que distinguen la invención de los restantes conocidos y solucionan el problema técnico planteado, por un enlace gramatical del tipo “caracterizado por”.

El solicitante ha modificado la redacción del capítulo reivindicatorio para que el mismo sea más claro al reivindicar el sistema o el método que se reivindica.

- Manifiesta la examinadora que el capítulo reivindicatorio no es conciso ya que el mismo presenta un excesivo número de reivindicaciones independientes de la misma categoría que repiten materia, en consecuencia, presentan el mismo alcance, reivindicaciones de sistema 1, 5, 17 y 18 y reivindicaciones de método 10, 19, 20 y 21. Recomienda el examinador solicita replantear el capítulo reivindicatorio.

El solicitante ha modificado la redacción del capítulo reivindicatorio limitando el número de reivindicaciones y la materia técnica que cubren las mismas.

- Solicita el examinador incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en las figuras.

El solicitante ha modificado el capítulo reivindicatorio incluyendo entre paréntesis los números de referencia relevantes de los elementos que se reivindican.

- El examinador objeta el término “aproximadamente” en las reivindicaciones 1, 3, 5, 8, 10 a 15 y 17 a 21 porque el mismo es impreciso y no limita el alcance de la invención.

El solicitante ha eliminado el termino objetado del nuevo capítulo reivindicatorio.

- El examinador objeta las unidades de medida “psig”, “°F”, “btu/minuto”, “pies cúbicos estándar”, “bbl/día” que se utilizan en las reivindicaciones 1, 3, 5, 8, 10 a 15 y 17 a 21 ya que estas no pertenecen al sistema internacional de unidades. Solicita el examinador hacer las correcciones respectivas.

El solicitante ha realizado las conversiones necesarias de unidades reemplazando las unidades utilizadas por unidades utilizadas en el Sistema Internacional de Unidades.

- Solicita el examinador incluir un punto y coma entre las palabras compresor y en, en la frase: “entre dicha entrada de vapor y dicho compresor en donde dicho intercambiador de vapor” presente en las antiguas reivindicaciones 1 y 5.

El solicitante ha realizado la corrección solicitada en la nueva reivindicación 1 y ha eliminado la antigua reivindicación 5.

Frente a la descripción.

- Solicita el examinador incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en las figuras.

El solicitante ha modificado el capítulo descriptivo incluyendo entre paréntesis los números de referencia que se utilizan en la descripción.

- El examinador objeta las unidades de medida "psig", "°F", "btu/minuto", "pies cúbicos estándar", "bbl/día" que se utilizan en el capítulo descriptivo ya que estas no pertenecen al sistema internacional de unidades. Solicita el examinador hacer las correcciones respectivas.

El solicitante ha realizado las conversiones necesarias de unidades reemplazando las unidades utilizadas por unidades utilizadas en el Sistema Internacional de Unidades.

- Manifiesta el examinador que el capítulo descriptivo presenta inconsistencias al referirse al intercambiador de calor con el número 40 el cual es incorrecto para esta referencia.

El solicitante ha realizado la corrección el nuevo capítulo descriptivo que se presenta.

Frente a los dibujos.

- Manifiesta el examinador hay inconsistencia entre el número de referencia correspondiente a la salida de gas (26), indicado en la figura 1 y el señalado en la figura 2, donde dice "De 25 en la Figura 1".

Adjunto a este memorial se presenta la figura 2 con la corrección de la referencia.

2. Determinación de Estado de la técnica:

Como resultado del examen de patentabilidad la examinadora encontró el siguiente documento relevante:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US2015231525	"Vapor recovery apparatus and method for oil and gas wells"	20 de agosto de 2015

3. Examen de patentabilidad

Novedad

Inicia el examinador el examen de novedad comparando la materia técnica de la reivindicación 1 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) con la materia técnica revela en D1.

Luego de esta comparación el examinador manifiesta que D1 revela todas las características esenciales del sistema de la reivindicación 1 y por tanto no es novedosa.

Manifiesta el examinador que las reivindicaciones dependientes 2 a 4 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

Continúa el examinador, el examen de novedad, manifestando que la reivindicación 5 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) únicamente se diferencia de la reivindicación 1 porque el petróleo crudo procede

“desde un pozo de producción”, dicha diferencia ya está revelada en D1 de acuerdo con el análisis del examinador.

Manifiesta el examinador que las reivindicaciones dependientes 6 a 9 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

Nivel Inventivo

El examinador inicia el examen de nivel inventivo realizando una comparación entre la reivindicación 10 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) con la materia técnica revelada en D1.

Luego de esta comparación el examinador manifiesta que D1 corresponde al estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 10 porque divulga *“porque divulga un método para recuperar gas de un líquido producido en un pozo”*. (Reivindicación 13, D1)

El examinador manifiesta que la diferencia técnica entre la invención definida en la reivindicación 10 de la presente invención, con las características técnicas revelada en D1, radica en que la presente invención la velocidad de intercambio de calor de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día del intercambiador de calor.

Manifiesta el examinador que **no** hay efecto asociado al tener una velocidad de intercambio de calor de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día del intercambiador de calor (tomado del oficio No. 13673).

El examinador plantea entonces, que el problema técnico se reduce al siguiente *“¿Cómo modificar el método conocido en D1 con el fin de obtener método alternativo?”* (Tomado del oficio N.º 13673).

Manifiesta el examinador que, el tener un intercambiador de calor con una velocidad de intercambio de calor de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día es una variable de diseño que normalmente la persona versada en la técnica determinara de acuerdo a entre otras de la calidad y cantidad del petróleo crudo que ingresa y la separación de fases buscada. (Tomado del oficio N.º 13673).

De acuerdo con el anterior análisis manifiesta el examinador que la reivindicación 10 se consideraría obvia. Así mismo manifiesta el examinador que las reivindicaciones 11 a 16 no mencionan alguna característica que permitan cumplir el criterio de nivel inventivo.

Continúa el examinador el examen de nivel inventivo manifestando que la reivindicación 17 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) únicamente se diferencia de la reivindicación 1 porque el intercambiador de calor está configurado para transferir energía térmica *"de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día"*. Como lo manifestó anteriormente el examinador esta característica corresponde a una variable de diseño y por tanto no cumpliría el requisito de nivel inventivo.

Continúa el examinador el examen de nivel inventivo manifestando que la reivindicación 18 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) únicamente se diferencia de la reivindicación 18 porque el petróleo crudo procede *"desde un pozo de producción"*. Como lo manifestó anteriormente el examinador esta característica se revela previamente en D1.

Finaliza el examinador manifestando que las reivindicaciones 19 a 21 de la presente invención (expediente NC2018/0008726) únicamente se diferencian de la reivindicación 10 en:

- la etapa de comprimir la fase de vapor y/o gas aumenta la temperatura de dicha fase vapor y/o gas a una temperatura de

entre aproximadamente 180 °F y aproximadamente 275 °F (Reiv. 19);

- la velocidad de la fase vapor y/o gas a través del intercambiador de calor entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día a aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día (Reiv. 20); y la velocidad de aproximadamente 10 bbl/día a aproximadamente 5000 bbl/día del petróleo crudo a través de la torre de recuperación de vapor (Reiv. 21)

de acuerdo con el análisis anterior para la reivindicación 10 dichas características estarían anticipadas en D1.

Al solicitante le gustaría iniciar manifestando su desacuerdo con el análisis realizado por la examinadora.

El solicitante quisiera manifestar que D1 no afecta la novedad o el nivel inventivo del nuevo capítulo reivindicatorio. Aunque el solicitante entiende que la Superintendencia de Industria y Comercio es una oficina independiente y por tanto realiza el correspondiente examen en el marco de esta independencia, el solicitante quisiera resaltar que la Oficina Europea de Patentes, la Oficina China de Patentes y la Oficina de Patente de los Estados Unidos han concedido el derecho de patente aún en vista de D1. Las reivindicaciones que se presenta como respuesta a este requerimiento de fondo se han modificado acorde con las reivindicaciones concedidas en otras jurisdicciones para facilitar el estudio de las mismas.

El solicitante sostiene que el nuevo capítulo reivindicatorio es novedoso e inventivo sobre D1 por al menos las siguientes razones.

De acuerdo con las modificaciones presentadas, la nueva reivindicación 1 proporciona ahora relaciones estructurales entre los diversos componentes de la torre de recuperación de vapor que forma una parte del sistema reivindicado.

Además, la reivindicación 3 se ha modificado para proporcionar especificidad a los pasos del método que se reivindica.

En el nuevo capítulo reivindicatorio, la reivindicación 3 describe ahora claramente la dirección del flujo de los diversos componentes que se mueven a través de la torre de recuperación de vapor y el intercambiador de calor de tubos y carcasa, así como las condiciones en las que la energía térmica pasa de un componente a otro. Adicionalmente, para el solicitante es claro que un experto versado en la materia reconocerá fácilmente que la etapa de comprimir el gas y/o fase vapor aumentará la energía térmica del gas y/o fase de vapor. Ver párrafo 11 del nuevo capítulo descriptivo modificado el 25 de noviembre de 2021.

El intercambiador de calor de tubos y carcasa está configurado para intercambiar la energía térmica del gas y/o la fase de vapor que pasa a través de la carcasa con el petróleo crudo que pasa hacia abajo a través de los tubos del intercambiador de calor. El intercambiador de calor tiene una tasa de intercambio de calor desde la parte de la carcasa hasta la parte del tubo entre 0,5 kcal / min y 2,5 kcal / min. Por lo tanto, el método captura la energía térmica producida al comprimir el gas y/o la fase de vapor y transmite esa energía térmica al petróleo crudo que pasa hacia abajo a través de los tubos del intercambiador de calor para aumentar y mejorar la separación de gas y/o vapor del petróleo crudo. El gas y/o vapor comprimido pasan subsecuentemente a una tubería y el crudo calentado posteriormente pasa de los tubos a un pasaje interior de la torre de recuperación de vapor y sale de dicha torre a través de la tobera 25.

Por tanto, la presente invención proporciona una torre de recuperación de vapor mejorada y un método mejorado de funcionamiento de la torre de recuperación de vapor. La configuración de la torre de recuperación de vapor mejora la recuperación de energía térmica de hidrocarburos gaseosos calientes comprimidos e hidrocarburos vaporizables. A medida que estos materiales/compuestos pasan a través del intercambiador de calor, la energía térmica se transfiere al petróleo crudo que pasa a través de la torre de

recuperación de vapor. El análisis realizado por el examinador de la presente invención (NC2018/0008726) ignora claramente la mejora descrita que se proporciona por la recuperación mejorada de gas y vapores del petróleo crudo que pasa a través de la torre de recuperación de vapor.

La recuperación mejorada de gases y vapores se logra utilizando la energía térmica recuperada del gas comprimido y la fase de vapor inicialmente extraída del petróleo crudo. Como se describe en el capítulo descriptivo y el nuevo capítulo reivindicatorio modificado, el gas y/o la fase de vapor del petróleo crudo dentro de la torre de recuperación de vapor se comprime y se redirige de regreso al interior de la torre de recuperación de vapor donde pasa a través de un intercambiador de calor de carcasa y tubos. El gas y/o la fase de vapor comprimido que se obtiene del petróleo crudo que ya ha pasado por el intercambiador de calor tiene un aumento de energía térmica debido a la compresión. Al pasar el gas comprimido y/o la fase de vapor a través de la carcasa del intercambiador de calor, esta energía térmica se transfiere al petróleo crudo que ahora pasa a través de la pluralidad de tubos del intercambiador de calor. Así, el método de recuperación de gases y/o fase de vapor del petróleo crudo utiliza ventajosamente la energía térmica generada durante la compresión de gases y/o fase de vapor previamente separados para mejorar y aumentar la separación del gas del petróleo crudo que pasa posteriormente a través de los tubos del intercambiador de calor.

D1 no enseña ni sugiere de forma alguna el uso de un intercambiador de calor de tubos y carcasa. Además, D1 no describe una trayectoria de flujo del petróleo crudo y los gases/vapores comprimidos a través de la torre de recuperación de vapor y a través del intercambiador de calor de carcasa y tubos similar al que se describe en el nuevo capítulo reivindicatorio. De hecho, las trayectorias de flujo que se describen de D1 son casi opuestas a las que se describen en la presente invención. Por lo tanto, una persona versada en la materia al leer D1 no estaría motivado ni siquiera para intentar incorporar el flujo descendente de los gases/vapores comprimidos a través del intercambiador de calor de tubos y

carcasas mientras también dirige el petróleo crudo hacia abajo a través de tubos del mismo intercambiador de calor.

D1 se dirige a una torre de recuperación de vapor adecuada para separar el gas natural de los líquidos producidos junto con el gas natural. Estas torres de recuperación de vapor se encuentran comúnmente en los pozos petroleros, ya que los líquidos y gases deben separarse en el sitio de extracción antes de ingresar a líneas de productos separadas.

D1 describe una torre de recuperación de vapor que tiene un recipiente interior 31; colocado adyacentes al fondo del recipiente interior 31 están:

Una entrada de aceite 39, entrada de gas comprimido 43 y salida de gas 45. La parte superior 37 del recipiente interior 31 está abierta al interior de la torre de recuperación de vapor. **Un serpentín 41** ubicado dentro del recipiente interior 31 actúa como un intercambiador de calor 41. En D1, el serpentín recibe gas comprimido de la entrada de gas 43. Por lo tanto, en D1 el intercambiador de calor 41 está ubicado **por encima de la entrada 39 y 43 así como de la salida 45**. Adicionalmente, el intercambiador de calor 41 se coloca por encima de la salida de petróleo crudo 55. Como se indica en el párrafo 51 de D1, la trayectoria de flujo del petróleo crudo es hacia arriba y a través del recipiente interior 31 sobre el intercambiador de calor 41 y posteriormente sale de la torre de recuperación de vapor a través de la salida 55 adyacente al recipiente exterior de la parte inferior 49.

Además, las enseñanzas del párrafo 51 se alejan drásticamente de una configuración que usa un intercambiador de calor y que hace que el petróleo crudo fluya hacia abajo a través de la torre de recuperación de vapor y el intercambiador de calor (tal y como se describe en la presente invención).

Claramente, la configuración de D1 difiere significativamente de la configuración que se describe en el sistema reivindicado en la nueva reivindicación 1. En

particular, los intercambiadores de calor y el flujo de fluido a través de los intercambiadores de calor de D1 y la nueva reivindicación 1 son completamente diferentes. La reivindicación 1 pendiente proporciona una chaqueta o carcasa alrededor de una serie de tubos. Los gases comprimidos calientes calientan la carcasa y los tubos que pasan a través de la carcasa para transmitir calor al petróleo crudo que pasa a través de los tubos. Además, como se describe en la nueva reivindicación 1, las posiciones de la entrada y salida de petróleo crudo están por encima del intercambiador de calor de tubos y carcasa. Por lo tanto, en contraste con las enseñanzas de D1, párrafo 51, el petróleo crudo necesariamente gana energía térmica mientras fluye hacia abajo a través de los tubos del intercambiador de calor.

Por lo tanto, D1 no divulga un sistema que anticipe la novedad o el nivel inventivo de la nueva reivindicación 1. Además, el método de operación de la torre de recuperación de vapor de D1 difiere significativamente del método descrito en la nueva reivindicación 3.

De acuerdo con los argumentos planteados, es claro para el solicitante que el documento D1 no anticipa las características técnicas de la presente invención tal y como se reivindica en la nueva reivindicación 1. Por lo tanto, la nueva reivindicación 1 así como la totalidad del capítulo reivindicatorio cumple con los requisitos de novedad y nivel inventivo a la luz de los documentos citados por el examinador.

Así, se solicita a la examinadora que, en base a estos argumentos, reconsidere las objeciones relativas a la novedad y nivel inventivo de la presente invención.

Por todo lo dicho, solicitamos que la Superintendencia de Industria y Comercio admita las modificaciones que se han facilitado, las cuales no amplían materia y subsanan las objeciones realizadas por el examinador. Asimismo, solicitamos que continúe el trámite con normalidad y se proceda con la concesión del Derecho sobre la Patente de la referencia.

Para efectos de notificaciones, recibiré estas vía internet al correo electrónico claudia.caro@ponsip.com, en la secretaría de esa Dirección y/o en la de la Delegatura de Propiedad Intelectual o en mi oficina de abogados de la Calle 94 A No 11A-32 Oficina 306 de la ciudad de Bogotá.

Agradezco su atención.



CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC No 40.017.374 de Tunja
T.P. No 36.448 del C.S de la J.
Adjunto lo anunciado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de recuperación de vapor que comprende:

una torre de recuperación de vapor (20) configurada para recibir petróleo crudo, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada (23) de petróleo crudo, una salida (25) de petróleo crudo, una salida (26) de gas, una entrada (28) de vapor y una salida (32) de vapor,

un compresor (42) en comunicación continua con la salida de gas y la entrada de vapor de dicha torre de recuperación de vapor;

un intercambiador de calor de tubos y carcasa (44) ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor de tubo y carcasa (44) tiene una carcasa exterior y una pluralidad de tubos que pasan a través de la carcasa, la carcasa de dicho intercambiador esta configurado para transferir el calor desde el gas comprimido y/o la fase de vapor que pasa a través de la carcasa al petróleo crudo que pasa a través de la pluralidad de tubos, dichos tubos tienen un diámetro externo de 1.3 cm a 2.5 cm y grosores de pared de 0.1 cm a 0.3 cm y dicha carcasa del intercambiador de calor está en comunicación continua con la entrada de vapor y dicha salida de vapor,

dicha entrada de petróleo crudo se posiciona sobre el intercambiador de calor de tubo y carcasa;

dicha salida de petróleo crudo se posiciona sobre el intercambiador de calor de tubo y carcasa

dicha salida de gas se posiciona por debajo del intercambiador de calor de tubo y carcasa

dicha entrada de vapor se posiciona sobre del intercambiador de calor de tubo y carcasa

dicha salida de vapor se posiciona por debajo del intercambiador de calor de tubo y carcasa

un conducto (48) configurado para operar a presiones de 0 kPa to 2400 kPa y temperaturas que se encuentran en el intervalo de 21.1111°C a 135 °C, dicho conducto proporciona comunicación continua entre dicha entrada de vapor y dicho compresor; en donde dicho intercambiador de calor recibe fluido desde dicho compresor por medio de dicha entrada de vapor y dicho intercambiador de calor que está en comunicación continua con una tubería por medio de dicha salida de vapor.

2. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor se configura para transferir energía térmica de 0.04 kJ/s to 0.2 kJ/s por cada barril (159 litros) de petróleo por día.

3. Un método para recuperar vapores de hidrocarburos que comprende:

pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles mediante de una entrada (23) de petróleo crudo pasando hacia abajo a través de la torre de recuperación de vapor (20);

dentro de la torre de recuperación de vapor, inducir un cambio de fase en una porción de los compuestos volátiles desde una fase líquida a una fase de vapor y/o gas;

separar la fase de vapor y/o gas del petróleo crudo;

pasar la fase de vapor y/o gas separada a una unidad de recuperación de vapor (40), donde la unidad de recuperación de vapor es un compresor (42);

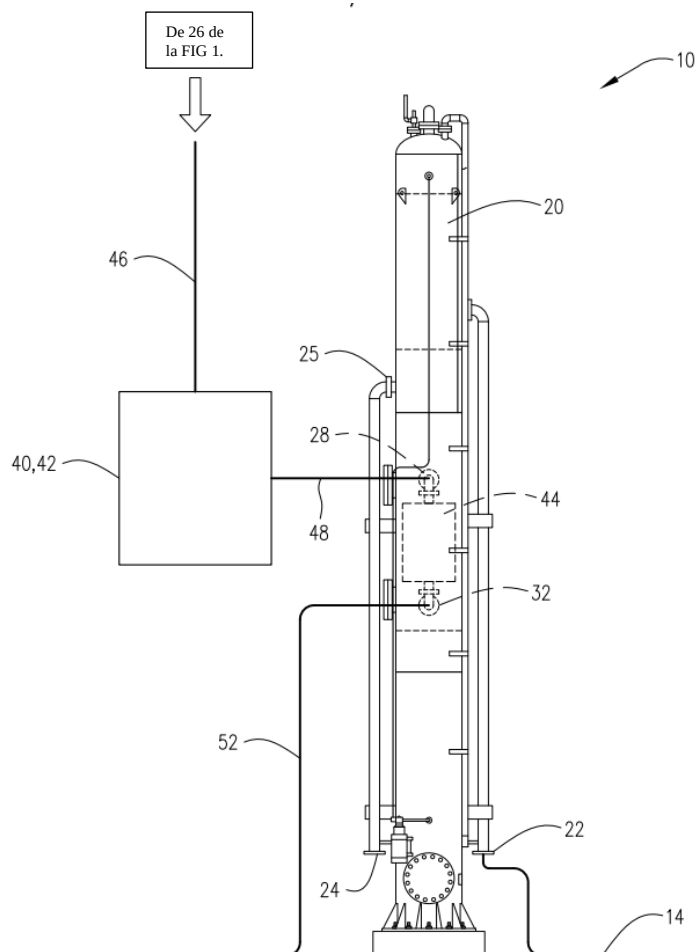
comprimir dicho gas y/o fase vapor antes de hacer pasar dicho gas y/o vapor a través del intercambiador de calor de tubos y carcaza (44) ubicado dentro de dicha torre recuperación de vapor y por debajo de dicha entrada de petróleo crudo, dicho intercambiador de calor de tubos y carcaza tiene una carcasa exterior y una pluralidad de tubos que pasan a través de la carcasa y dicho intercambiador tiene una tasa de transferencia de calor de 0.04 kJ/s to 0.2 kJ/s por cada barril (159 litros) de petróleo por día que pasan por dicho intercambiador.

pasar la fase de vapor y/o gas comprimido hacia abajo y a través de la porción de carcasa de dicho intercambiador de calor de tubos y carcaza transfiriendo de esta manera calor de la fase de vapor y/o gas comprimido al petróleo crudo que pasa hacia abajo y a través de dichos tubos en dicho intercambiador de calor de tubos y carcaza dentro de dicha torre de recuperación de vapor mejorando de esta manera el cambio de fase de los compuestos volátiles dentro de dicho petróleo crudo del estado líquido a un estado de vapor y/o gas.

Pasar dicha fase de vapor y/o gas comprimido a través de la salida de vapor (32) a una tubería y,

dicho petróleo crudo subsecuentemente se pasa desde dichos tubos del intercambiador de calor de tubos y carcazas a través de un conducto interior de dicha torre de recuperación de vapor a la tobera (25), dicha tobera se posiciona por encima del intercambiador de calor de tubos y carcaza.

4. El método de conformidad con la reivindicación 3, en donde la etapa de compresión dicha fase de vapor y/o gas aumenta la temperatura de dicha fase de vapor y/o gas a una temperatura entre 82.2222°C y 135°C.
5. El método de conformidad con la reivindicación 3, en donde la etapa de compresión coloca dicha fase de vapor y/o gas bajo una presión de 0 kPa to 2400 kPa cuando la fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor.
6. El método de conformidad con la reivindicación 3, en donde dicha fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor a una velocidad entre 283 metros cúbicos estándar por día hasta 56.664 metros cúbicos estándar por día.
7. El método de conformidad con la reivindicación 3, en donde dicha torre de recuperación de vapor funciona a una presión entre -34 kPa y 172 kPa y una temperatura de entre 4.44444 °C y 121.111 °C.
8. El método de conformidad con la reivindicación 10, en donde el petróleo crudo fluye a través de dicha torre de recuperación de vapor a una velocidad de entre 1600 L/día a 820.000 L/día.
9. El método de conformidad con la reivindicación 10, en donde dicha fase de vapor y/o gas comprimido sale de dicho intercambiador de calor y de dicha torre de recuperación de vapor y entra en una tubería.

FIGURAS**Figura 2**

SISTEMA Y MÉTODO DE RECUPERACIÓN DE VAPOR

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional núm. 62/281,961 presentada el 22 de enero de 2016.

SUMARIO

[0002] La presente descripción proporciona un sistema de recuperación de vapor que comprende una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo. La torre de recuperación de vapor incluye una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor. El sistema comprende además una unidad de recuperación de vapor en comunicación continua con la salida de gas de la torre de recuperación de vapor y la entrada de vapor de la torre de recuperación de vapor. Dentro de la torre de recuperación de vapor está un intercambiador de calor en comunicación continua con la entrada de vapor y la salida de vapor de la torre de recuperación de vapor.

[0003] La presente descripción describe además un método para usar el sistema de recuperación de vapor. El método comprende las etapas de pasar un petróleo crudo a una torre de recuperación de vapor y separar los hidrocarburos gaseosos y los hidrocarburos vaporizables del petróleo crudo. Los hidrocarburos gaseosos y los hidrocarburos vaporizables se pasan a una unidad de recuperación de vapor y se comprimen. Posteriormente los hidrocarburos gaseosos calientes y los hidrocarburos vaporizables, comprimidos, se pasan a través de un intercambiador de calor ubicado dentro de la torre de recuperación de vapor en donde la energía térmica se transfiere de los hidrocarburos gaseosos y de los hidrocarburos vaporizables al petróleo crudo que pasa a través de la torre de recuperación de vapor mejorando de esta manera la extracción de hidrocarburos gaseosos del petróleo crudo dentro de la torre de recuperación de vapor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0004] La Figura 1 representa una primera vista de un sistema de recuperación de vapor que incluye una torre de recuperación de vapor y una unidad de recuperación de vapor.

[0005] La Figura 2 representa una segunda vista del sistema de recuperación de vapor de la Figura 1 tomada a noventa grados del de la Figura 1.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0006] Con referencia a las Figuras, en la presente descripción se describen sistemas y métodos para recolectar gas del petróleo crudo. Las Figuras representan un sistema de recuperación de vapor mejorado capaz de aumentar el rendimiento de hidrocarburos gaseosos a partir de petróleo crudo. Reducir el componente gaseoso del petróleo crudo antes de transportar el petróleo crudo a una batería de tanque reducirá la cantidad de gas ventilado y quemado de la batería de tanque.

[0007] Como se representa en las Figuras, el sistema de recuperación de vapor (10) incluye una torre de recuperación de vapor (20), una unidad de recuperación de vapor (40) y un intercambiador de calor (44) ubicado dentro de la torre de recuperación de vapor (20). La torre de recuperación de vapor (20) incluye una entrada de petróleo crudo (22) en comunicación continua con una tubería, que no se muestra. La torre de recuperación de vapor (20) incluye además una salida de petróleo crudo (24) en comunicación continua con una segunda tubería, que no se muestra. El conducto (46) proporciona comunicación continua entre la salida de gas (26) portada por la torre de recuperación de vapor (20) y la unidad de recuperación de vapor (40). La unidad de recuperación de vapor (40) incluye un compresor (42) capaz de expulsar o extraer el gas de la torre de recuperación de vapor (20). La torre de recuperación de vapor (20) porta además una entrada de vapor (28) y una salida de vapor (32). El conducto (48) proporciona comunicación continua entre la unidad de recuperación de vapor (40) y la entrada de vapor (28). La entrada de vapor (28) está en comunicación continua con un intercambiador de calor (44). El intercambiador de calor (44) recibe vapores gaseosos calientes, comprimidos desde la unidad de recuperación de vapor (40). El intercambiador de calor (44) proporciona la capacidad de transferir calor desde un fluido que fluye a otro fluido que fluye. En este caso, el intercambiador de calor (44) transfiere calor desde los vapores gaseosos comprimidos al petróleo crudo. El intercambiador de calor (44) está además en comunicación continua con la entrada de vapor (28) y la salida de vapor (32). La salida de vapor (32) transporta a su vez los vapores gaseosos comprimidos a una tubería (52). Por lo tanto, el sistema (10) ocupa un espacio no mayor que la de los sistemas de recuperación de vapor actuales. Sin embargo, como se analiza más abajo en el método del sistema operativo (10), el sistema de recuperación de vapor descrito mejora la recuperación de los componentes gaseosos y vaporizables del petróleo crudo antes de transportar el petróleo crudo a una granja de tanques o refinería.

[0008] El intercambiador de calor (44) puede ser uno cualquiera de varios diseños capaces de transferir calor desde un fluido que fluye a otro fluido que fluye. Un intercambiador de calor conveniente adecuado para usar en el sistema de recuperación de vapor (10) es un intercambiador

de calor de tubo y carcasa, también conocido como intercambiador de calor de tubo y camisa. Los intercambiadores de calor de tubo y carcasa se usan comúnmente en las refinerías de petróleo. Como saben los expertos en la técnica, un intercambiador de calor de tubo y carcasa incluye una camisa o carcasa de manera que un fluido pasará a través de los tubos mientras que otro pasa sobre los tubos a través de la carcasa del intercambiador de calor. En este caso, los tubos transportarán el petróleo crudo que pasa a través de la torre de recuperación de vapor (20) mientras que los componentes calientes vaporizables y gaseosos fluyen a través de la camisa y pasan sobre los tubos. Por lo tanto, dentro del intercambiador de calor de tubo y carcasa (40), el calor se transferirá desde los componentes calientes vaporizables y gaseosos al petróleo crudo. Los intercambiadores de tubo y carcasa adecuados para usar en la presente descripción tendrán tubos con diámetros externos en el intervalo de aproximadamente 0.5 pulgadas (1.3 cm) a aproximadamente 1 pulgada (2.5 cm) y grosores de pared de aproximadamente 0.04 pulgadas (0.1 cm) a aproximadamente 0.120 pulgadas (0.3 cm). El número de tubos en el intercambiador de calor de tubo y carcasa (44) se limitará solo por el tamaño de la unidad de recuperación de vapor (20). Preferentemente, el intercambiador de calor (44) será capaz de transferir energía térmica de aproximadamente 2 (0.04 kJ/s) a aproximadamente 10 btu/minuto (0.2 kJ/s) por cada barril (159 litros) de petróleo procesado por día.

[0009] El método de operación del sistema de recuperación de vapor comienza con el paso del petróleo crudo desde un pozo u otra fuente a través de una tubería (14) hacia la torre de recuperación de vapor (20) por medio de la entrada de petróleo crudo (22). La torre de recuperación de vapor (20) típicamente funciona a una temperatura de entre aproximadamente 40 °F (4.44444°C) y 250 °F (121.111 °C) y presiones de aproximadamente -5 psig (-34 kPa) a aproximadamente 25 psig (172 kPa). El régimen de flujo del petróleo crudo a través de la torre de recuperación de vapor (20) puede variar de aproximadamente 10 barriles (1600 L) por día a aproximadamente 5,000 barriles (820.000 L) por día. Bajo estas condiciones, el gas natural y otros componentes vaporizables se aislarán del petróleo en la parte superior de la torre de recuperación de vapor (20). Como se muestra en las Figuras, el petróleo crudo entra a la torre de recuperación de vapor (20) en la entrada de petróleo crudo (22). Después de pasar a través de la tobera de entrada (23), el petróleo crudo pasa hacia abajo a través de la torre de recuperación de vapor (20) y a través de los tubos del intercambiador de calor (44). Posteriormente, el petróleo crudo fluye a través de un conducto interior, que no se muestra, a la tobera (25) y pasa a la salida de petróleo crudo (24).

[0010] Los gases y los componentes vaporizables aislados por la torre de recuperación de vapor (20) salen de la torre de recuperación de vapor (20) a través de la salida de gas (26) y pasan a través de un conducto (46) a la unidad de recuperación de vapor (40). Los gases y vapores que pasan a través del conducto (46) pueden estar a una presión de aproximadamente menos 5 psig (-

5 34 kPa), es decir, un vacío, a una presión positiva de aproximadamente 25 psig (172 kPa) y a temperaturas de entre aproximadamente 70 °F (21.1111°C) y 150 °F (65.5556 °C).

[0011] Al entrar en la unidad de recuperación de vapor (40), los gases y vapores recuperados se comprimen. Como resultado, la temperatura del gas y los vapores que salen de la unidad de recuperación de vapor (40) estarán entre aproximadamente 180 °F (82.2222 °C) y

10 aproximadamente 275 °F (135 °C). El gas y los vapores comprimidos pasan a través del conducto (48) a la entrada de vapor (28) de la torre de recuperación de vapor (20). Después de pasar a través de la entrada de vapor (28), el gas y los vapores comprimidos pasan a través de la carcasa del intercambiador de calor (44). El intercambiador de calor (44) transfiere calor desde el gas y los vapores comprimidos al petróleo crudo que pasa a través de los tubos del intercambiador de calor

15 (44) dentro de la torre de recuperación de vapor (20). Las fases de vapor y/o gas comprimido pasan a través de la carcasa del intercambiador de calor (44) a una velocidad de entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día (283 metros cúbicos estándar por día) y aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día (56.664 metros cúbicos estándar por día).

[0012] Por lo tanto, el sistema de recuperación de vapor (10) captura y utiliza el calor que

20 normalmente se pierde a la atmósfera. El sistema de recuperación de vapor (10) usa el intercambiador de calor (44) para transferir la energía térmica capturada al petróleo crudo que pasa a través de los tubos del intercambiador de calor (44) induciendo de esta manera el cambio de fase de líquido a gas y vapores dentro de la torre de recuperación de vapor (20). Como se indicó anteriormente, el intercambiador de calor (44) transfiere energía térmica en el intervalo de

25 aproximadamente 2 (0.04 kJ/s) a aproximadamente 10 btu/minuto (0.2 kJ/s) por cada barril de petróleo procesado por día desde el gas y los componentes vaporizables comprimidos hasta el petróleo crudo que pasa a través del intercambiador de calor (44) dentro de la torre de recuperación de vapor (20). Por lo tanto, por ejemplo, en una modalidad, el intercambiador de calor (44) será capaz de transferir aproximadamente 2230 btu/minuto (40 kJ/s) cuando el petróleo crudo fluye a

30 una velocidad de aproximadamente 750 barriles (120,000 L) por día.

[0013] Como se indicó anteriormente, el intercambiador de calor (44) está en comunicación continua con la salida de vapor (32). Por lo tanto, después de la etapa del intercambio de calor, el

gas y los componentes vaporizables comprimidos fluyen desde el intercambiador de calor (44) a la salida de vapor (32) y posteriormente entran en una tubería de transmisión de ventas (52). En consecuencia, el compresor (42) de la unidad de recuperación de vapor (40) funcionará típicamente para proporcionar una presión operacional en la salida de vapor (32) suficiente para permitir el

5 flujo de gases y vapores en la tubería de transmisión de ventas (52).

[0014] Otras modalidades de la presente invención serán evidentes para un experto en la técnica. Como tal, la descripción anterior simplemente habilita y describe los usos y métodos generales de la presente invención. En consecuencia, las siguientes reivindicaciones definen el verdadero alcance de la presente invención.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2021/0015952

Recibo: 21-119567

Fecha: 25/11/2021

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ

CC: 40.017.374

Pago PSE No: 608790

CUS: 1217769282

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2018/0008726

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 169,680	\$ 169,680
TOTAL					\$ 169,680



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2021/0015951
Recibo: 21-119565
Fecha: 25/11/2021

CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ
CC: 40.017.374
Pago PSE No: 608787
CUS: 1217760918

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2018/0008726

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 169,680	\$ 169,680
TOTAL					\$ 169,680