

SISTEMA Y MÉTODO DE RECUPERACIÓN DE VAPOR

REFERENCIA CRUZADA A LA SOLICITUD RELACIONADA

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

SUMARIO

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
10 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
15 vapor de la torre de recuperación de vapor.

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
20 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
25 petróleo crudo dentro de la torre de recuperación de vapor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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.

30 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

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.

- 5 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.

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.

30 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 a aproximadamente 1 pulgada y grosores de pared de aproximadamente 0.04 pulgadas a aproximadamente 0.120 pulgadas. El número de tubos en el intercambiador de calor de tubo y carcasa 40 se limitará solo por el tamaño de la unidad de recuperación de vapor 20. Preferentemente, el intercambiador de calor 40 será capaz de transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo procesado por día.

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 y 250 °F y presiones de aproximadamente -5 psig a aproximadamente 25 psig. El régimen de flujo del petróleo crudo a través de la torre de recuperación de vapor 20 puede variar de aproximadamente 10 barriles por día a aproximadamente 5,000 barriles 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.

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, es decir, un vacío, a una presión positiva de aproximadamente 25 psig y a temperaturas de entre aproximadamente 70 °F y 150 °F.

Al entrar en la unidad de recuperación de vapor 40, los gases y vapores recuperados se comprimen.

5 Como resultado, la temperatura del gas y los vapores que salen de la unidad de recuperación de vapor 40 estarán entre aproximadamente 180 °F y aproximadamente 275 °F. 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 40. El intercambiador de calor 40
10 transfiere calor desde el gas y los vapores comprimidos al petróleo crudo que pasa a través de los tubos del intercambiador de calor 40 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 40 a una velocidad de entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día y aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día.

15 Por lo tanto, el sistema de recuperación de vapor 10 captura y utiliza el calor que normalmente se pierde a la atmósfera. El sistema de recuperación de vapor 10 usa el intercambiador de calor 40 para transferir la energía térmica capturada al petróleo crudo que pasa a través de los tubos del intercambiador de calor 40 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
20 calor 44 transfiere energía térmica en el intervalo de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto 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 40 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 cuando el
25 petróleo crudo fluye a una velocidad de aproximadamente 750 barriles por día.

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 40 a la salida de vapor 32 y posteriormente entran en una tubería de transmisión de ventas 52. En consecuencia, el
30 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 flujo de gases y vapores en la tubería de transmisión de ventas 52.

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.

REIVINDICACIONES ORIGINALES PRESENTADAS

1. Un sistema comprende:

una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,

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

un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada de vapor y dicha salida de vapor,

un conducto que 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 es un intercambiador de calor de tubo y carcasa y dicho fluido es un vapor o gas previamente obtenido del petróleo crudo que pasa a través de dicho sistema.

3. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho compresor es un gas o vapor y en donde el conducto que proporciona la comunicación continua entre dicho compresor y dicha entrada de vapor se configura para operar a presiones en el intervalo de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig y temperaturas en el intervalo de aproximadamente 70 °F a aproximadamente 275 °F.

4. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor se configura para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día.

5. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor es un intercambiador de calor de tubo y carcasa que tiene una pluralidad de tubos.

6. Un sistema comprende:

5 una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo desde un pozo de producción, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,

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

10 un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada de vapor y dicha salida de vapor,

15 un conducto que 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.

20 7. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho intercambiador de calor se selecciona del grupo que consiste en intercambiador de calor de tubo y carcasa.

8. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho fluido es un vapor o gas previamente obtenido del petróleo crudo que pasa a través de dicho sistema.

25 9. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho compresor es un gas o vapor y en donde el conducto que proporciona la comunicación continua entre dicho compresor y dicha entrada de vapor se configura para operar a presiones en el intervalo de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig y temperaturas en el intervalo de aproximadamente 70 °F a
30 aproximadamente 275 °F.

10. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho intercambiador de calor se configura para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día.
- 5 11. El sistema de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho intercambiador de calor es un intercambiador de calor de tubo y carcasa que tiene una pluralidad de tubos.
12. Un método comprende:
- 10 pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles a través de una torre de recuperación de vapor;
- 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 de los hidrocarburos líquidos;
- pasar la fase de vapor y/o gas separada a una unidad de recuperación de vapor;
- 15 pasar la fase de vapor y/o gas a través de dicho intercambiador de calor localizado dentro de dicha torre recuperación de vapor transfiriendo de esta manera calor desde la fase de vapor y/o gas comprimido al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor mejorando así el cambio de fase de los compuestos volátiles dentro de dicho petróleo crudo del estado líquido al estado de vapor y/o gas.
- 20 13. El método de la reivindicación 12, en donde dicho intercambiador de calor tiene una velocidad de intercambio de calor de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día.
- 25 14. El método de la reivindicación 12, en donde la unidad de recuperación de vapor es un compresor y que comprende además la etapa de comprimir dicho gas y/o fase vapor antes de hacer pasar dicho gas y/o vapor a través del intercambiador de calor.
- 30 15. El método de conformidad con la reivindicación 14, 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 aproximadamente 180 °F y aproximadamente 275°F.

16. El método de conformidad con la reivindicación 14, en donde la etapa de compresión coloca dicha fase de vapor y/o gas bajo una presión de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig cuando la fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor.
- 5 17. El método de conformidad con la reivindicación 14, en donde dicha fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor a una velocidad entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día a aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día.
- 10 18. El método de conformidad con la reivindicación 12, en donde dicha torre de recuperación de vapor funciona a una presión entre aproximadamente -5 psig y aproximadamente 25 psig y una temperatura entre aproximadamente 40 °F y aproximadamente 250°F.
- 15 19. 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 aproximadamente 10 bbl/día a aproximadamente 5,000 bbl/día.
- 20 20. El método de conformidad con la reivindicación 12, 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.

25

30

REIVINDICACIONES ENMENDADAS EN VIRTUD DEL ARTICULO 34 PCT

1. Un sistema comprende:

una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,

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

un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada de vapor y dicha salida de vapor,

un conducto configurado para operar a presiones en el intervalo de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig y temperaturas en el intervalo de aproximadamente 70 °F a aproximadamente 275 °F, dicho conducto proporciona comunicación continua entre dicha entrada de vapor y dicho compresor en donde dicho intercambiador de calor recibe fluido de dicho compresor por medio de dicha entrada de vapor y dicho intercambiador de calor 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 es un intercambiador de calor de tubo y carcasa y dicho fluido es un vapor o gas previamente obtenido del petróleo crudo que pasa a través de dicho sistema.

3. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor se configura para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día.

4. El sistema de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho intercambiador de calor es un intercambiador de calor de tubo y carcasa que tiene una pluralidad de tubos.

5. Un sistema comprende:

una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo desde un pozo de producción, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,

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

un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada de vapor y dicha salida de vapor,

10 un conducto configurado para operar a presiones en el intervalo de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig y temperaturas en el intervalo de aproximadamente 70 °F a aproximadamente 275 °F, dicho conducto proporciona comunicación continua entre dicha entrada de vapor y dicho compresor en donde dicho intercambiador de calor recibe fluido de dicho compresor por medio de dicha entrada de vapor y dicho intercambiador de calor está en comunicación continua con una tubería por medio de dicha salida de vapor.

6. El sistema de conformidad con la reivindicación 5, en donde dicho intercambiador de calor se selecciona del grupo que consiste en intercambiador de calor de tubo y carcasa.

20 7. El sistema de conformidad con la reivindicación 5, en donde dicho fluido es un vapor o gas previamente obtenido del petróleo crudo que pasa a través de dicho sistema.

8. El sistema de conformidad con la reivindicación 5, en donde dicho intercambiador de calor se configura para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día.

25 9. El sistema de conformidad con la reivindicación 5, en donde dicho intercambiador de calor es un intercambiador de calor de tubo y carcasa que tiene una pluralidad de tubos.

30 10. Un método comprende:

pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles a través de una torre de recuperación de vapor;

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;

5 separar la fase de vapor y/o gas de los hidrocarburos líquidos;

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

10 comprimir dicha fase de vapor y/o gas antes de pasar dicho vapor y/o gas a través de un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor tiene una velocidad de intercambio de calor de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día que pasa a través de dicho intercambiador de calor;

15 pasar la fase de vapor y/o gas comprimido a través de dicho intercambiador de calor transfiriendo de esta manera calor de la fase de vapor y/o gas comprimido al petróleo crudo 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.

20 11. El método de conformidad con la reivindicación 10, 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 aproximadamente 180 °F y aproximadamente 275 °F.

25 12. El método de conformidad con la reivindicación 10, en donde la etapa de compresión coloca dicha fase de vapor y/o gas bajo una presión de aproximadamente 0 psig a aproximadamente 350 psig cuando la fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor.

30 13. El método de conformidad con la reivindicación 10, en donde dicha fase de vapor y/o gas comprimido pasa a través de dicho intercambiador de calor a una velocidad entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día a aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día.

14. El método de conformidad con la reivindicación 10, en donde dicha torre de recuperación de vapor funciona a una presión entre aproximadamente -5 psig y aproximadamente 25 psig y una temperatura entre aproximadamente 40 °F y aproximadamente 250 °F.
- 5 15. 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 aproximadamente 10 bbl/día a aproximadamente 5,000 bbl/día.
- 10 16. 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.
17. Un sistema comprende:
- 15 una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,
- un compresor en comunicación continua con la salida de gas y la entrada de vapor de dicha torre de recuperación de vapor;
- 20 un intercambiador de calor configurado para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día que pasa a través de dicho intercambiador de calor, dicho intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada
- 25 de vapor y dicha salida de vapor,
- un conducto que 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.
- 30 18. Un sistema comprende:

una torre de recuperación de vapor configurada para recibir petróleo crudo desde un pozo de producción, dicha torre de recuperación de vapor tiene una entrada de petróleo crudo, una salida de petróleo crudo, una salida de gas, una entrada de vapor y una salida de vapor,

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

un intercambiador de calor configurado para transferir energía térmica de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 btu/minuto por cada barril de petróleo por día que pasa a través de dicho intercambiador de calor, dicho intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, el intercambiador de calor configurado para transferir calor desde un fluido
10 que pasa a través del intercambiador de calor al petróleo crudo dentro de dicha torre de recuperación de vapor, dicho intercambiador de calor en comunicación continua con dicha entrada de vapor y dicha salida de vapor,

un conducto que proporciona comunicación continua entre dicha entrada de vapor y dicho compresor en donde dicho intercambiador de calor recibe fluido desde dicho compresor por medio
15 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.

19. Un método comprende:

20 pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles a través de una torre de recuperación de vapor;

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 de los hidrocarburos líquidos;

25 pasar la fase de vapor y/o gas separada a una unidad de recuperación de vapor en donde la unidad de recuperación de vapor es un compresor;

comprimir dicha fase de vapor y/o gas antes de pasar dicho vapor y/o gas a través de un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor, en donde la etapa de comprimir dicha fase de vapor y/o gas aumenta la temperatura de dicha fase de vapor y/o gas a una temperatura de entre aproximadamente 180 °F y aproximadamente 275 °F;

30 pasar la fase de vapor y/o gas a través de dicho intercambiador de calor transfiriendo de esta manera calor desde la fase de vapor y/o gas comprimido al petróleo crudo dentro de dicha torre de

recuperación de vapor mejorando así el cambio de fase de los compuestos volátiles dentro de dicho petróleo crudo del estado líquido al estado de vapor y/o gas.

20. Un método comprende:

5 pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles a través de una torre de recuperación de vapor;

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;

10 separar la fase de vapor y/o gas de los hidrocarburos líquidos, pasar la fase de vapor y/o gas separada a una unidad de recuperación de vapor en donde la unidad de recuperación de vapor es un compresor; comprimir dicha fase de vapor y/o gas antes de pasar dicho vapor y/o gas a través de un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor;

15 pasar la fase de vapor y/o gas a través de dicho intercambiador de calor a una velocidad de entre aproximadamente 10 mil pies cúbicos estándar por día a aproximadamente 2 millones de pies cúbicos estándar por día, dicho intercambiador de calor transfiere de esta manera el calor de la fase de gas y/o vapor comprimido al petróleo crudo 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 desde el estado líquido a un estado de vapor y/o gas.

21. Un método comprende:

20 pasar un petróleo crudo que contiene compuestos volátiles a través de una torre de recuperación de vapor a una velocidad de aproximadamente 10 bbl/día a aproximadamente 5,000 bbl/día;

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;

25 separar la fase de vapor y/o gas de los hidrocarburos líquidos;

pasar la fase de vapor y/o gas separada a una unidad de recuperación de vapor en donde la unidad de recuperación de vapor es un compresor;

comprimir dicha fase de vapor y/o gas antes de pasar dicho vapor y/o gas a través de un intercambiador de calor ubicado dentro de dicha torre de recuperación de vapor;

30 pasar la fase de vapor y/o gas a través de dicho intercambiador de calor, dicho intercambiador de calor transfiere de esta manera calor desde la fase de vapor y/o gas comprimido al petróleo crudo 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.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se describe un sistema de recuperación de vapor mejorado. El sistema de recuperación de vapor incluye una torre de recuperación de vapor y una unidad de recuperación de vapor. La torre de recuperación de vapor incluye un intercambiador de calor interno adecuado para calentar petróleo crudo procesado por la torre de recuperación de vapor. La unidad de recuperación de vapor incluye un compresor adecuado para comprimir y de esta manera calentar los vapores y gases separados del petróleo crudo por la torre de recuperación de vapor. Los gases calentados por compresión dentro de la unidad de recuperación de vapor pasan posteriormente a través de la carcasa o la camisa del intercambiador de calor.

FIGURAS

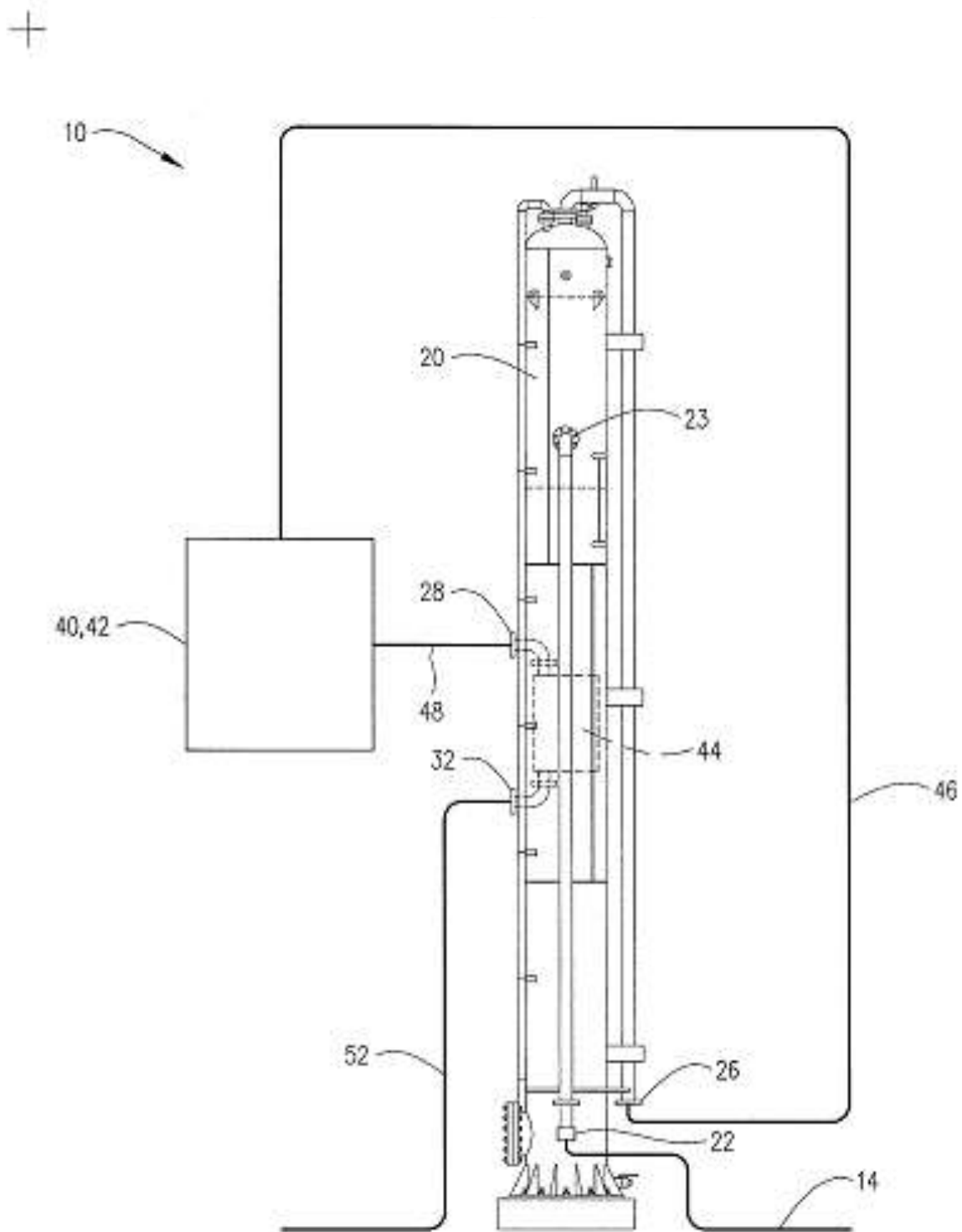


Figura 1

+

2/2

De 25 en
la Figura 1

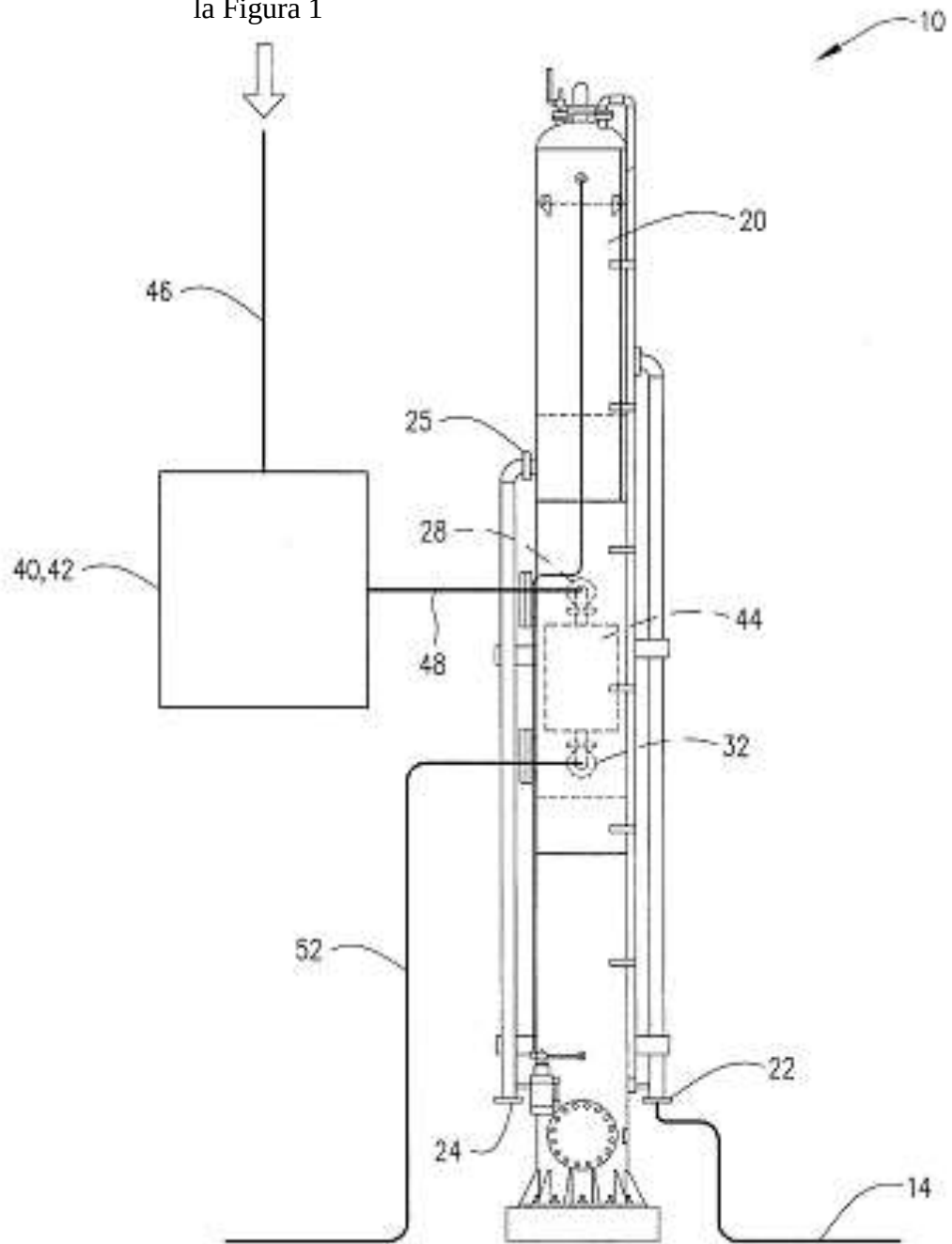


Figura 2

+