



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 348 812**

51 Int. Cl.:
E21B 43/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06830125 .8**

96 Fecha de presentación : **27.11.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1954914**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.08.2008**

54 Título: **Un método para recibir fluido a partir de una tubería de gas natural.**

30 Prioridad: **28.11.2005 EP 05111364**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.12.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.12.2010

73 Titular/es:
Shell Internationale Research Maatschappij B.V.
Carel van Bylandtlaan 30
2596 HR Den Haag, NL

72 Inventor/es: **Chieng, Jill Hui Chiun;**
Bras, Eduard Coenraad;
Klein Nagelvoort, Robert y
Buijs, Cornelis

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 348 812 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

UN MÉTODO PARA RECIBIR FLUIDO A PARTIR DE UNA TUBERÍA DE GAS NATURAL

Descripción

5 Campo de la invención

La presente invención proporciona un método para recibir un fluido a partir de una tubería de gas natural, comprendiendo el fluido hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos.

Antecedentes de la invención

10 Las tuberías de gas natural a partir de un depósito de gas natural o a partir de una plataforma de producción de gas, contienen a menudo significantes cantidades de líquidos, tales como, condensaciones de hidrocarburos y agua, y opcionalmente cantidades menores de sólidos que pueden interferir con el funcionamiento adecuado de equipos y procesos aguas
15 abajo. Los líquidos en una tubería de gas natural se denominan a menudo “tapones de líquido”. Para separar los líquidos y sólidos del gas natural, los fluidos y sólidos de una tubería de gas natural se reciben típicamente en un captador de tapones de líquido. El captador de tapones de líquido se dimensiona normalmente de manera que sea lo suficientemente grande para
20 recibir el volumen de líquidos y de cualquier sólido cuando se realizan o se han realizado recientemente operaciones de limpieza de tuberías. El captador de tapones de líquido se diseña también para separar los fluidos recibidos y particularmente para separar la mayor parte del gas del líquido y sólidos, y preferiblemente para separar también los líquidos en una fase de agua líquida y
25 una fase de hidrocarburo líquido.

Aunque generalmente de forma satisfactoria, se puede afectar la eficacia del captador de tapones de líquido en dicha separación en caso de un flujo en exceso, es decir, cuando grandes tapones de líquidos y sólidos se depositan inesperadamente en el captador de tapones de líquido. Esto puede dar como
30 resultado, por ejemplo, un equipo aguas abajo, tal como, un separador trifásico, que esté libre de hidrocarburos gaseosos que pueden causar la parada de unidades de procesamiento aguas abajo adicionales, por ejemplo, una planta LNG, una planta Fischer-Tropsch o una planta de metanol. También puede dar como resultado el suministro de líquidos a un sistema de procesamiento de gas
35 aguas abajo.

Típicamente, se causa un flujo en exceso por el funcionamiento de limpia-tuberías en la tubería. Tales limpia-tubos se usan para la limpieza periódica de la tubería o para otras operaciones. En ciertas operaciones, tales como, para inhibición de la mezcla, se proporciona un tapón de líquidos líquido
5 entre dos limpia-tuberías. Puede usarse un único limpia-tubos para la limpieza y durante su uso, se acumulará un gran tapón de líquidos enfrente del limpia-tubos. Este gran tapón de líquidos causará un flujo en exceso cuando entra en el captador de tapones de líquido.

En la técnica anterior, se han descrito diversos métodos para tratar con
10 grandes tapones de líquidos inesperados en tuberías de gas natural. A este respecto se hace referencia, por ejemplo, a los documentos EP 331 295 A y US 4.160.652. El documento GB 2369787 A describe un captador de flujo en exceso/tapones de líquidos submarino y un separador para regular el flujo a lo largo de una tubería.

15 Sumario de la invención

Se ha descubierto un método novedoso para recibir un fluido a partir de una tubería de gas natural, en el que el fluido recibido en un captador de tapones de líquido separa el fluido en hidrocarburos gaseosos y una mezcla de líquidos y opcionalmente sólidos. Al menos parte de la mezcla se dirige a un
20 recipiente de separación y, en el caso de un flujo en exceso, se dirige al menos parte de la mezcla a un recipiente de flujo en exceso.

Por consiguiente, la invención proporciona un método para recibir un fluido a partir de una tubería de gas natural, comprendiendo el fluido hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos,
25 comprendiendo el método:

(a) recibir, en un captador de tapones de líquido, el fluido que comprende hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos desde al menos una tubería;

(b) separar, en el captador de tapones de líquido, al menos una parte de los
30 hidrocarburos gaseosos del resto del fluido para dejar una mezcla líquida o una mezcla líquida/sólida;

(c) dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida a un recipiente de separación, preferiblemente un recipiente de separación trifásico; y

35 (d) en el caso de un flujo en exceso de líquidos y opcionalmente sólidos al

captador de tapones de líquido, dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida del captador de tapones de líquido a un recipiente de flujo en exceso.

De acuerdo con la invención, una ventaja importante del método es que
5 proporciona suministro continuo, incluso en el caso de un flujo en exceso, tanto de una corriente de hidrocarburos gaseosos al procesamiento de gas aguas abajo como de hidrocarburos líquidos al procesamiento de hidrocarburos líquidos aguas abajo.

Además, el captador de tapones de líquido puede fabricarse mucho más
10 pequeño que los captadores de tapones de líquido convencionales puesto que no necesita la capacidad para hacer frente al volumen de líquido adicional recibido durante los flujos en excesos. Esto es beneficioso puesto que proporcionar, el recipiente de flujo en exceso de presión típicamente menor, es más barato que el captador de tapones de líquido de presión típicamente
15 mayor.

Breve descripción del dibujo

La figura 1 es un esquema que muestra una planta para recibir gas natural que comprende hidrocarburos condensados y agua de un pozo.

Descripción detallada de la invención

20 En la etapa (a) del método de acuerdo con la invención, se recibe el fluido de al menos una tubería de gas natural en un captador de tapones de líquido. El fluido comprende hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos (típicamente condensados de hidrocarburo), agua y opcionalmente sólidos.

El fluido es una corriente de gas de hidrocarburo que comprende
25 hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos. La corriente de gas de hidrocarburo comprende preferiblemente al menos el 50% en volumen de hidrocarburos C1-C4, más preferiblemente al menos el 90% en volumen. Ejemplos de tales corrientes de gas son gas natural, gas asociado y metano de carbón. Durante el funcionamiento normal, el fluido comprenderá
30 principalmente hidrocarburos gaseosos con una menor cantidad de hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos. En el caso de un flujo en exceso, el fluido puede consistir principalmente, de forma temporal, en líquidos, opcionalmente en combinación con sólidos.

El fluido puede recibirse en el captador de tapones de líquido a partir de
35 una pluralidad de tuberías, preferiblemente dos o tres tuberías.

Los hidrocarburos gaseosos en el fluido recibido en el captador de tapones de líquido pueden comprender impurezas gaseosas, tales como, sulfuro de hidrógeno, nitrógeno, dióxido de carbono u otros gases.

El agua recibida en el captador de tapones de líquido puede contener
5 impurezas, tales como, mercurio, escorias y aditivos, tales como, aditivos de hidrato, incluyendo aditivos de glicol y anticorrosión, sales disueltas, tales como, cloruros de sodio, calcio y magnesio.

Opcionalmente, los sólidos pueden estar presentes en el fluido recibido en el captador de tapones de líquido. Ejemplos de dichos sólidos son sulfato de
10 hierro, escorias, otros carbonatos, arena y pequeñas cantidades de sulfato de bario o sulfato de estroncio. Los sólidos pueden comprender compuestos pirofóricos.

En la etapa (b) del método de acuerdo con la invención, se separa al menos una parte de los hidrocarburos gaseosos, en el captador de tapones de
15 líquido, del resto del fluido recibido en el captador de tapones de líquido, dejando de esta manera una mezcla líquida o, si el fluido recibido comprende sólidos, una mezcla líquida/sólida en el captador de tapones de líquido. Preferiblemente, se separará sustancialmente todo el gas sin disolver recibido en el captador de tapones de líquido de la mezcla líquida o líquida/sólida en el
20 captador de tapones de líquido. "Sustancialmente todo", como se usa en este documento, a menos que se establezca otra cosa, se refiere típicamente al menos al 90% de la corriente total, preferiblemente al menos el 95% de la corriente total y puede referirse al 100% de la corriente total.

Los hidrocarburos gaseosos separados se descargan del captador de
25 tapones de líquido y se limpian preferiblemente y se procesan después.

En la etapa (c), al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida se dirige a un recipiente de separación. Preferiblemente, se dirige la mezcla al recipiente de separación por medio de un filtro de sólidos para retirar algunos, preferiblemente toda la mayoría, de cualquier sólido en la
30 mezcla.

En el caso de un flujo en exceso, se depositan líquidos sobrantes y sólidos típicamente comparados con caudales normales en el captador de tapones de líquido. En el método de acuerdo con la invención, al menos una parte de la mezcla líquida o líquida/sólida en el captador de tapones de líquido
35 se dirige a un recipiente de flujo en exceso en el caso de tal flujo en exceso

(etapa (d)).

Se puede causar el flujo en exceso de líquidos y opcionalmente sólidos por el funcionamiento de limpia-tuberías en la línea de tubería de gas natural a partir del cual se recibe el fluido en el captador de tapones de líquido. Si el fluido se recibe a partir de una pluralidad de tuberías, se prefiere que sólo se limpie una tubería usando limpia-tuberías en cualquier momento dado.

Típicamente, durante el funcionamiento normal, se dirigen todos los líquidos y cualquier sólido en la mezcla líquida o líquida/sólida en el captador de tapones de líquido al recipiente de separación, preferiblemente por medio de un filtro de sólidos y durante un flujo en exceso, al menos una parte de los líquidos y de cualquier sólido se dirigen al recipiente de flujo en exceso y preferiblemente también una parte al recipiente de separación.

Preferiblemente, la mezcla líquida o líquida/sólida se separa adicionalmente, en el captador de tapones de líquido, en dos corrientes: una primera corriente que comprende predominantemente agua y cualquier sólido; y una segunda corriente que comprende predominantemente hidrocarburos líquidos. "Predominantemente", como se usa en este documento, a menos que se establezca lo contrario, se refiere típicamente al menos el 90% de la corriente total, preferiblemente al menos el 95% de la corriente total.

El captador de tapones de líquido puede ser cualquier captador de tapones de líquido que sea adecuado para separar hidrocarburos gaseosos del resto del fluido. Preferiblemente, el captador de tapones de líquido comprende medios para separar la mezcla líquida o líquida/sólida en una primera corriente enriquecida en agua y cualquier sólido y, una segunda corriente enriquecida en hidrocarburos líquidos. Un captador de tapones de líquido particularmente adecuado comprende una pluralidad de tubos dispuestos en un ángulo con respecto a la horizontal, de tal forma que los hidrocarburos y el agua dentro de cada tubo formarán capas separadas, estando la capa de hidrocarburos sobre la capa de agua. Dicho ángulo es preferiblemente menor de 5°. Puede ser entre 1° y 2,5°. Típicamente, el ángulo es mayor hacia un extremo de entrada de dichos tubos en comparación con un extremo de salida de dichos tubos. Como alternativa, el captador de tapones de líquido puede ser un recipiente en el que los hidrocarburos líquidos y el agua se separen de forma natural en capas y se permite que la capa de hidrocarburo líquido superior pase sobre un vertedero para separar los hidrocarburos líquidos del agua.

Preferiblemente, la parte de la mezcla que se dirige al recipiente de flujo en exceso en la etapa (d) es la primera corriente que comprende predominantemente agua y cualquier sólido y ninguna otra corriente se dirige al recipiente de flujo en exceso. Como alternativa, el recipiente de flujo en exceso
5 recibe la primera corriente que comprende predominantemente agua y cualquier sólido, así como al menos una parte de la segunda corriente que comprende predominantemente hidrocarburos líquidos. En este caso, la segunda corriente avanza típicamente fuera de la misma salida del captador de tapones de líquido al recipiente de flujo en exceso como la primera corriente;
10 por tanto, la segunda corriente avanzará típicamente dentro del recipiente de flujo en exceso después de la primera corriente.

Sin el recipiente de flujo en exceso, existiría un peligro puesto que los líquidos y sólidos dentro del captador de tapones de líquido serían de un volumen tal que podrían bloquear una salida del captador de tapones de líquido
15 a través de la que se descargan normalmente los hidrocarburos gaseosos. Esto puede provocar una planta de procesamiento gaseoso aguas abajo, tal como, una planta Fischer-Tropsch, para la parada. Además, el método de acuerdo con la invención permite el suministro continuo de hidrocarburos líquidos al recipiente de separación y a otros componentes aguas abajo.

20 El captador de tapones de líquido funciona típicamente a una presión entre 40-120 bar (4-12 MPa), preferiblemente de 60-90 bar (6-9 MPa).

El recipiente de flujo en exceso funciona preferiblemente a una presión entre 20-40 bar (2-4 MPa), preferiblemente de 25-35 bar (2,5-3,5 MPa).

El recipiente de flujo en exceso funciona preferiblemente a una presión
25 menor aquella del captador de tapones de líquido, por ejemplo, a una presión entre 20-40 bar (2-4 MPa), preferiblemente de 25-35 bar (2,5-3,5 MPa). Si el captador de tapones de líquido funciona a una presión mayor que aquella del captador de tapones de líquido, la presión dentro del captador de tapones de líquido provoca que la mezcla se mueva al recipiente de flujo en exceso. Por lo
30 tanto, para tales realizaciones, no se necesitan bombas, aunque típicamente se necesitará una válvula u otro de tales medios.

Preferiblemente, no se proporciona un filtro de sólidos entre el captador de tapones de líquido y el recipiente de flujo en exceso. En cambio, se prefiere permitir cualquier sólido en la mezcla que se dirige al recipiente de flujo en
35 exceso en el que pueden retirarse más convenientemente. Preferiblemente, se

permite que cualquier sólido en el recipiente de flujo en exceso se deposite en el recipiente de flujo en exceso y se retire periódicamente. Los sólidos se retiran preferiblemente como una suspensión, aunque a veces puede ser necesario retirar manualmente los sólidos del recipiente de flujo en exceso.

5 Preferiblemente, el captador de tapones de líquido está en funcionamiento normal mientras se están retirando los sólidos del recipiente de flujo en exceso. Por tanto, en contraste con ciertos diseños conocidos, generalmente no es necesario, con el método de acuerdo con la invención, para el captador de tapones de líquido para retirar los sólidos del sistema.

10 Preferiblemente, el recipiente de separación está en funcionamiento normal mientras los sólidos se están retirando del recipiente de flujo en exceso.

Preferiblemente, la mezcla dirigida al recipiente de flujo en exceso se separa adicionalmente en una pluralidad de corrientes: una corriente que contiene predominantemente agua; una corriente que contiene
15 predominantemente hidrocarburos líquidos y opcionalmente una corriente que contiene predominantemente gas, particularmente, hidrocarburos gaseosos.

Típicamente, los hidrocarburos gaseosos en el recipiente de flujo en exceso son hidrocarburos sustancialmente gaseosos que se disolvieron en las fases líquidas a la presión típicamente mayor en el captador de tapones de
20 líquido. Podrá apreciarse que se sólo formará una corriente que contiene predominantemente gas cuando la presión y la temperatura en el recipiente de flujo en exceso sea diferente a aquella del captador de tapones de líquido (que es preferiblemente el caso) para provocar que el gas salga de la solución - de lo contrario no habrá prácticamente gas en el recipiente de flujo en exceso.

25 Preferiblemente, el recipiente de flujo en exceso es un recipiente adecuado para separar agua de los hidrocarburos líquidos. Más preferiblemente, el recipiente de flujo en exceso es un recipiente en el que durante su uso, se separan de forma natural los hidrocarburos y el agua de en capas y se le permite a la capa de hidrocarburos líquido superior pasar sobre
30 un vertedero para separar los hidrocarburos líquidos del agua.

Preferiblemente, el recipiente de flujo en exceso tiene al menos un agujero de acceso para permitir la inspección ocasional y la limpieza del interior del recipiente de flujo en exceso.

Preferiblemente, la corriente que contiene predominantemente
35 hidrocarburos líquidos se dirige al recipiente de separación. Preferiblemente, la

corriente que contiene predominantemente agua se dirige también al recipiente de separación. La separación del agua e hidrocarburos líquidos en el recipiente de flujo en exceso se prefiere incluso cuando ambas corrientes se envían después al mismo recipiente de separación, puesto que esto ayuda a evitar la formación de emulsiones.

Para retirar cualquier sólido, tanto la corriente que contiene predominantemente agua como la corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos se filtran preferiblemente antes de suministrarse al recipiente de separación.

Preferiblemente, el recipiente de flujo en exceso se carga con hidrocarburos líquidos antes de recibir la mezcla líquida o líquida/sólida del captador de tapones de líquido, de tal forma que los hidrocarburos líquidos se dirigirán al recipiente de separación cuando el líquido y cualquier sólido se reciban desde el captador de tapones de líquido. Por tanto, esto ayuda a asegurar que no exista interrupción en el suministro de líquido de hidrocarburo al dispositivo de separación y así mitiga el riesgo de una parada de planta debido al agotamiento de hidrocarburos líquidos.

Preferiblemente, se separan los líquidos dirigidos del captador de tapones de líquido y opcionalmente del recipiente de flujo en exceso al recipiente de separación, en el recipiente de separación, en una pluralidad de corrientes: una corriente que contiene predominantemente agua, una corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos y opcionalmente una corriente que contiene predominantemente gas, particularmente hidrocarburos gaseosos. La tercera corriente gaseosa sólo se forma normalmente cuando la presión y la temperatura en el dispositivo de separación son diferentes a aquellas del captador de tapones de líquido (que es preferiblemente el caso) para provocar que el gas salga de la solución - de lo contrario no habrá prácticamente gas en el recipiente de separación. Los hidrocarburos gaseosos en el dispositivo de separación son por tanto hidrocarburos sustancialmente gaseosos que se disolvieron en las fases líquidas a la presión típicamente mayor en el captador de tapones de líquido y/o recipiente de flujo en exceso.

El recipiente de separación puede ser cualquier recipiente de separación adecuado para separar sustancialmente una mezcla de agua e hidrocarburos líquidos en agua e hidrocarburos líquidos. Preferiblemente, el dispositivo de recipiente de separación es un recipiente de separación trifásico para separar

tal mezcla en una fase de agua, una fase de hidrocarburo líquido y una fase gaseosa.

Preferiblemente, el recipiente de separación funciona a una presión menor que aquella del captador de tapones de líquido y preferiblemente
5 también menor que aquella del recipiente de flujo en exceso.

Preferiblemente, el recipiente de separación funciona a una presión de 15-35 bar (1,5-3,5 MPa), más preferiblemente de 20-30 bar (2-3 MPa).

Es una ventaja del método, de acuerdo con la invención, que el dispositivo de separación pueda estar en funcionamiento normal mientras que
10 se retiran los sólidos del recipiente de flujo en exceso. Por lo tanto, cualquier otro dispositivo aguas abajo para procesar hidrocarburos líquidos, tal como, un estabilizador, puede mantenerse también en completo funcionamiento mientras que se retiran los sólidos del recipiente de flujo en exceso.

Puede existir una pluralidad de tales recipientes de separación.
15 Preferiblemente, cuando existen n tuberías suministrando el captador de tapones de líquido existen $(n+1)$ de tales recipientes de separación (siendo n cualquier número entero). Típicamente, uno de los recipientes de separación $(n+1)$ será un recipiente de separación preparado.

La corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos como se ha separado en el recipiente separador se suministra preferiblemente
20 a un estabilizador para retirar los gases disueltos y opcionalmente una pequeña cantidad de agua restante en la corriente de hidrocarburos líquidos para obtener una corriente de producto de hidrocarburos líquidos. Los estabilizadores adecuados para este propósito son conocidos en la técnica.

25 Los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido y opcionalmente, del recipiente de separación y opcionalmente, del recipiente de flujo en exceso, y opcionalmente, del estabilizador, pueden convertirse en una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno (conocido como gas de síntesis), por ejemplo, mediante oxidación parcial de los hidrocarburos gaseosos.

30 El monóxido de carbono y el hidrógeno pueden convertirse en hidrocarburos C_{5+} mediante el proceso Fischer-Tropsch. El proceso Fischer-Tropsch es bastante conocido para aquellos expertos en la materia e implica la síntesis de hidrocarburos a partir de una mezcla gaseosa de monóxido de carbono e hidrógeno, poniendo en contacto esta mezcla en condiciones de
35 reacción con un catalizador Fischer-Tropsch.

Como alternativa, pueden usarse los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido y opcionalmente, del recipiente de separación y opcionalmente, del recipiente de flujo en exceso y opcionalmente del estabilizador, para preparar el gas de tubería.

- 5 Como alternativa, pueden usarse los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido y opcionalmente, del recipiente de separación y opcionalmente, del recipiente de flujo en exceso y opcionalmente, del estabilizador, para preparar gas natural licuado.

10 Preferiblemente, se limpian los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido y opcionalmente, del recipiente de separación y opcionalmente, del captador de flujo en exceso y opcionalmente, del estabilizador antes de que se usen para preparar monóxido de carbono e hidrógeno, gas de tubería, gas natural licuado o para cualquier otro uso.

Descripción detallada del dibujo

- 15 Una realización de la presente invención se describirá a continuación, a modo de ejemplo con referencia a la Figura 1, que es un esquema que muestra una planta para recibir un gas natural que comprende hidrocarburos condensados y agua de un pozo.

20 La planta 1 comprende un captador de tapones de líquido 10 adaptado para recibir un fluido que comprende hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, impurezas y a veces sólidos de tres tuberías de gas natural 20a, 20b y 20c.

25 Las tuberías 20a, 20b y 20c se prolongan hasta un pozo que produce predominantemente hidrocarburos gaseosos. Las tuberías 20a, 20b y 20c pueden prolongarse largas distancias, por ejemplo, varios cientos de kilómetros.

30 El fluido se recibe en un caudal inestable. El captador de tapones de líquido 10 separa la mayor parte de los hidrocarburos gaseosos permitiéndole al gas recibido a avanzar desde una salida en la parte superior del captador de tapones de líquido 10 hasta un proceso de limpieza de gas (no mostrado) y después, por ejemplo, hasta una Planta Fischer-Tropsch (no mostrada).

35 Los sólidos, el agua y los hidrocarburos líquidos restantes en el captador de tapones de líquido 10 se separan después en capas de forma natural. La mezcla agua/sólidos más inferior avanza a través de una salida inferior en el captador de tapones de líquido 10 al filtro de sólidos 22 y después al calentador

30. Los hidrocarburos líquidos avanzan a través de una salida separada al calentador 30 a través del filtro de sólidos 20. La salida de hidrocarburos líquidos se distancia sobre la salida de agua de manera que predominantemente sólo los hidrocarburos (que formarán una capa en la parte superior del agua) avanzan a través de los mismos y que predominantemente sólo el agua y sólidos avanzan a través de la salida inferior.

Las salidas separadas del captador de tapones de líquido 10 al calentador 30 ayudan a evitar la formación de emulsiones entre el agua y los hidrocarburos líquidos, que harían más difícil el proceso de separación aguas abajo.

El calentador 30 calienta el agua y los hidrocarburos líquidos de 50-60°C para romper las emulsiones. Para los líquidos que no forman emulsiones, no necesita proporcionarse el calentador o puede estar apagado dejando la mezcla a una temperatura típicamente de en torno a 10°C. Después, la mezcla avanza a un separador trifásico 14.

En una realización predeterminada, se puede proporcionar una pluralidad de tales separadores trifásicos, teniendo cada separador todos los componentes aguas abajo como los descritos para el separador 14.

En ciertas realizaciones, las corrientes de hidrocarburos líquidos y de agua del captador de tapones de líquido 10 pueden no mezclarse de nuevo y pueden avanzar a separadores trifásicos separados.

El separador trifásico 14 comprende el vertedero 15 sobre el que puede fluir la capa de hidrocarburos líquidos superior. La capa de agua en el separador 14 no alcanza la parte superior del vertedero 15 sino que se retira de una salida en la parte inferior del separador 14 próxima al vertedero 15. El agua puede reinyectarse en el depósito o puede purificarse adicionalmente para su eliminación o uso. Los hidrocarburos gaseosos, particularmente aquellos que han salido de la solución debido a la menor presión en el separador 14 en comparación con el captador de tapones de líquido 10, se retiran a través de una salida superior para su uso posterior.

Los hidrocarburos líquidos del separador 14 pueden pasar a través del coalescedor 16, un segundo calentador 32 y un estabilizador 18 para separar adicionalmente cualquier agua residual e hidrocarburos gaseosos en la corriente de hidrocarburos líquidos.

El calentador 32 puede apagarse o retirarse del sistema. Cuando está

presente y funcionando, sólo se calienta una parte (típicamente del 30-70%) de los hidrocarburos en el calentador 32 - el resto avanza directamente a la parte superior del estabilizador 18.

El calentador 32 calienta típicamente el líquido a una temperatura de
5 aproximadamente 60-120°C, típicamente de aproximadamente 90°C.

El estabilizador 18, que incluye un calderín (no mostrado), separa los hidrocarburos C_{5+} de los hidrocarburos C_{1-4} , así como retirar el agua residual.

El calentador 32 puede usar algo del calor de la corriente de C_{5+} .

De una forma bastante regular, tal como una vez cada 2-8 semanas,
10 debe limpiarse una de las tuberías 20a, 20b ó 20c. Esto implica utilizar un limpia-tuberías (no mostrado) a través de la tubería. Como parte de la operación de limpieza de tubería, se experimenta un flujo en exceso en el caudal que produce un gran volumen de líquidos en el captador de tapones de líquido 10. Típicamente, se producirá un volumen de sólidos bastante grandes
15 (causados por la erosión de la larga tubería) en ese momento.

El volumen adicional de líquidos y sólidos producidos podría provocar que el nivel de agua y sólidos en el captador de tapones de líquido 10 aumente por encima de la salida de hidrocarburos líquidos superior, que puede restringir los componentes aguas abajo, tales como, el separador 14 de hidrocarburos.
20 Esto puede dar como resultado la parada automática de los componentes aguas abajo.

El nivel de agua y sólidos podría también ascender por encima de la salida para los hidrocarburos gaseosos que podría parar cualquier planta de procesamiento de gas aguas abajo gaseosa, tal como, una planta Fischer-Tropsch.
25

El recipiente de flujo en exceso 12 se proporciona para hacer frente a un flujo en exceso de este tipo. El propósito principal del recipiente de flujo en exceso 12 es mantener un flujo de hidrocarburos gaseosos para cualquier instalación de procesamiento aguas abajo e hidrocarburos líquidos al separador 14 de manera que el separador 14 y los componentes aguas abajo puedan continuar funcionando incluso cuando se experimenta el flujo en exceso.
30

Una entrada del recipiente de flujo en exceso 12 se conecta a la salida del captador de tapones de líquido 10. La salida del recipiente de flujo en exceso 12 se conecta a la entrada del separador 14, típicamente aguas arriba
35

del calentador 30.

Por tanto, en el caso de un flujo en exceso, debido a la limpieza de una de las tuberías 20a-c, o por cualquiera otra razón, tal como inhibición de la mezcla, el fluido a partir de la salida de agua del captador de tapones de líquido 5 10 se desvía al recipiente de flujo en exceso 12. No se proporciona un filtro de sólidos puesto que se prefiere permitir que los sólidos pasen al recipiente de flujo en exceso 12. Esto permite que caiga el nivel de los hidrocarburos en el captador de tapones de líquido 10 y que salga el captador de tapones de líquido 10 desde la salida normal hasta el separador 14 como se ha descrito 10 anteriormente.

Adicionalmente, el recipiente de flujo en exceso 12 se carga preferiblemente con hidrocarburos líquidos antes del flujo en exceso, de tal forma que cuando el fluido del captador de tapones de líquido 10 se desvía dentro del recipiente de flujo en exceso 12, los hidrocarburos líquidos se 15 desplazarán y alimentarán al separador 14, manteniendo de esta manera un flujo de hidrocarburos líquidos al separador 14.

El recipiente de flujo en exceso 12 funciona también a una presión menor que aquella del captador de tapones de líquido 10 y así, mientras que el captador de tapones de líquido 10 puede dimensionarse para hacer frente a los 20 flujos en exceso en los caudales, se prefiere utilizar el recipiente de flujo en exceso 12 porque es más eficiente tener el volumen adicional requerido proporcionado en un tanque que funciona a una menor presión. También es mucho más fácil retirar los sólidos del recipiente de flujo en exceso 12 mientras que el resto del proceso continua, en comparación con retirarlos directamente 25 del captador de tapones de líquido 10 lo que puede afectar a la eficiencia del funcionamiento de la planta 1 o de hecho, requerir el captador de tapones de líquido 10 y, por lo tanto, que se pare temporalmente toda la planta 1.

Se permite que los fluidos en el recipiente de flujo en exceso 12 se separen en capas de forma natural. Aquí, el gas saldrá de la solución debido a 30 la presión reducida en el recipiente de flujo en exceso 12 en comparación con el captador de tapones de líquido 10. El gas se desvía al dispositivo de separación 14.

Los hidrocarburos líquidos pasarán sobre el vertedero 13 y avanzarán al dispositivo de separación 14 por medio del filtro de sólidos 26 y del calentador 35 30.

El agua podrá avanzar también de forma separada al separador 14 por medio del filtro de sólidos 24 y del calentador 30.

5 Como alternativa, el agua puede desviarse del separador 14, dependiendo de su pureza y del uso final escogido para el agua en el caso particular.

Los sólidos en el recipiente de flujo en exceso 12 se retiran típicamente como una suspensión y se envían para el tratamiento y eliminación. Como alternativa, si no pueden retirarse en forma de una suspensión, el recipiente de flujo en exceso 12 puede quitarse de la línea, abrirse y retirar los sólidos
10 manualmente. Mientras que esto se evita preferiblemente, en las ocasiones en que es necesario, es mucho más conveniente hacerlo cuando el recipiente de flujo en exceso 12 se aísla del resto de la planta 1 y el resto de la planta 1 puede continuar en funcionamiento normal. Esto, se diferencia de ciertos sistemas conocidos en los que los sólidos han tenido que retirarse
15 directamente del captador de tapones de líquido y se ha tenido que parar la planta.

Las realizaciones de la presente invención permiten, por tanto, un flujo continuo de hidrocarburos gaseosos a un instalación de procesamiento aguas abajo y mantiene también el flujo de hidrocarburos líquidos al separador trifásico 14 y a componentes aguas abajo, mitigando de esta manera el riesgo
20 de que la planta 1 o la instalación de procesamiento aguas abajo necesitará pararse.

Las realizaciones de la presente invención benefician también en que puede usarse un captador de tapones de líquido más pequeño, puesto que no
25 es necesario para hacer frente a grandes flujos en exceso causados por dicha operación. Puesto que el recipiente de flujo en exceso 12 funciona a una presión menor que el captador de tapones de líquido 10, es más barato para instalarlo y hacerlo funcionar.

Un uso preferido de los hidrocarburos gaseosos producidos por la planta
30 1 es en el proceso Fischer-Tropsch, en el que se convierten primero por oxidación parcial en una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno y, a partir de entonces, en hidrocarburos C₅+.

REIVINDICACIONES

1. Un método para recibir fluido de una tubería de gas natural, comprendiendo el fluido hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos, comprendiendo el método:
- 5 (a) recibir, en un captador de tapones de líquido (10), el fluido que comprende hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos de al menos una tubería (20a, 20b, 20c);
- 10 (b) separar, en el captador de tapones de líquido, al menos una parte de los hidrocarburos gaseosos del resto del fluido para dejar una mezcla líquida o una mezcla líquida/sólida;
- 15 (c) dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla o líquida/sólida desde una salida inferior del captador de tapones de líquido (10) hasta un recipiente de separación (14), preferiblemente a un recipiente de separación trifásico; y
- 20 (d) en el caso de un flujo en exceso de líquidos y opcionalmente de sólidos al captador de tapones de líquido, dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida del captador de tapones de líquido a un recipiente de flujo en exceso (12), en el que una entrada del recipiente de flujo en exceso (12) se conecta a la salida inferior del captador de tapones de líquido, y en el que una salida del recipiente de flujo en exceso (12) se conecta a la entrada del recipiente de separación (14).
- 25 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el captador de tapones de líquido (10) comprende una salida de hidrocarburos líquidos distanciada sobre la salida inferior para dirigir los hidrocarburos líquidos al recipiente de separación (14).
- 30 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el flujo en exceso de líquidos y opcionalmente de sólidos al captador de tapones de líquido se provoca por el funcionamiento de limpia-tuberías en la tubería.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- 35 en el que durante el funcionamiento normal, toda la mezcla líquida o mezcla

líquida/sólida se dirige al recipiente de separación(14), preferiblemente por medio de un filtro de sólidos (20, 22) y durante un flujo en exceso, al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida se dirige al recipiente de flujo en exceso (12) y, preferiblemente, también una parte al recipiente de separación.

5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en el captador de tapones de líquido (10), la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida se separa además en dos corrientes: una primera corriente que comprende predominantemente agua y cualquier sólido; y una segunda corriente que comprende predominantemente hidrocarburos líquidos.

6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la primera corriente que comprende predominantemente agua y cualquier sólido se dirige al recipiente de flujo en exceso (12) y ninguna otra corriente se dirige al recipiente de flujo en exceso.

7. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el recipiente de flujo en exceso (12) funciona a una presión menor que aquella del captador de tapones de líquido (10).

8. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que durante un flujo en exceso, la presión dentro del captador de tapones de líquido (10) provoca que al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida se desplace al recipiente de flujo en exceso (12).

9. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la mezcla dirigida al recipiente de flujo en exceso (12) se separa además en una pluralidad de corrientes: una corriente que contiene predominantemente agua; una corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos; y opcionalmente, una corriente que contiene predominantemente gas, particularmente hidrocarburos gaseosos.

10. Un método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos se dirige al recipiente de

separación (14), preferiblemente por medio de un filtro de sólidos (26).

11. Un método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el recipiente de flujo en exceso (12) se carga con hidrocarburos líquidos antes de recibir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida del captador de tapones de líquido (10), de tal forma que los hidrocarburos líquidos se dirigirán al recipiente de separación (14) cuando se recibe la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida.
12. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que se permite que cualquier sólido en el recipiente de flujo en exceso (12) se deposite en el recipiente de flujo en exceso y se retire periódicamente.
13. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el recipiente de separación (14) funciona a una presión menor que aquella del captador de tapones de líquido (10) y preferiblemente también menor que aquella del recipiente de flujo en exceso (12).
14. Un método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los líquidos dirigidos al recipiente de separación (14) del captador de tapones de líquido (10) y del recipiente de flujo en exceso (12) se separan en una pluralidad de corrientes: una corriente que contiene predominantemente agua; una corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos; y opcionalmente una corriente que contiene predominantemente gas, particularmente hidrocarburos gaseosos.
15. Un método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la corriente que contiene predominantemente hidrocarburos líquidos como se ha separado en el recipiente de separación (14), se suministra a un estabilizador (18) para retirar los gases disueltos y opcionalmente el agua para obtener una corriente producto de hidrocarburos líquidos.
16. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido (10) y opcionalmente, del recipiente de separación (14) y opcionalmente, del

recipiente de flujo en exceso (12) se convierten en una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno mediante, por ejemplo, oxidación parcial.

17. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el monóxido de carbono y el hidrógeno se convierten en hidrocarburos C_{5+} mediante el proceso Fischer-Tropsch.

18. Un método de acuerdo con una cualquiera de la reivindicaciones 1 a 15, en el que se usan los hidrocarburos gaseosos del captador de tapones de líquido (10) y opcionalmente, del recipiente de separación (14) y opcionalmente, del recipiente de flujo en exceso (12) para preparar el gas de tubería o gas natural licuado.

19. Un sistema para recibir fluido de una tubería de gas natural, comprendiendo el fluido hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos, comprendiendo el sistema:

(a) un captador de tapones de líquido (10) para recibir el fluido que comprende hidrocarburos gaseosos, hidrocarburos líquidos, agua y opcionalmente sólidos de al menos una tubería (20a, 20b, 20c);

(b) en el que el captador de tapones de líquido se adapta para separar al menos una parte de los hidrocarburos gaseosos del resto del fluido para dejar una mezcla líquida o una mezcla líquida/sólida;

(c) en el que el captador de tapones de líquido se adapta para dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida desde una salida inferior del captador de tapones de líquido (10) hasta un recipiente de separación (14), preferiblemente un recipiente de separación trifásico; y

(d) en el que el captador de tapones de líquido se adapta, en el caso de un flujo en exceso de líquidos y opcionalmente de sólidos al captador de tapones de líquido, para dirigir al menos una parte de la mezcla líquida o mezcla líquida/sólida del captador de tapones de líquido a un recipiente de flujo en exceso (12),

en el que una entrada del recipiente de flujo en exceso (12) se conecta a la salida inferior del captador de tapones de líquido y en

el que se conecta una salida del captador de tapones de líquido (12) a la entrada del recipiente de separación (14).

20. El sistema de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el captador de tapones de líquido (10) comprende una salida de hidrocarburos líquidos distanciada sobre la salida inferior para dirigir los hidrocarburos líquidos al recipiente de separación (14).

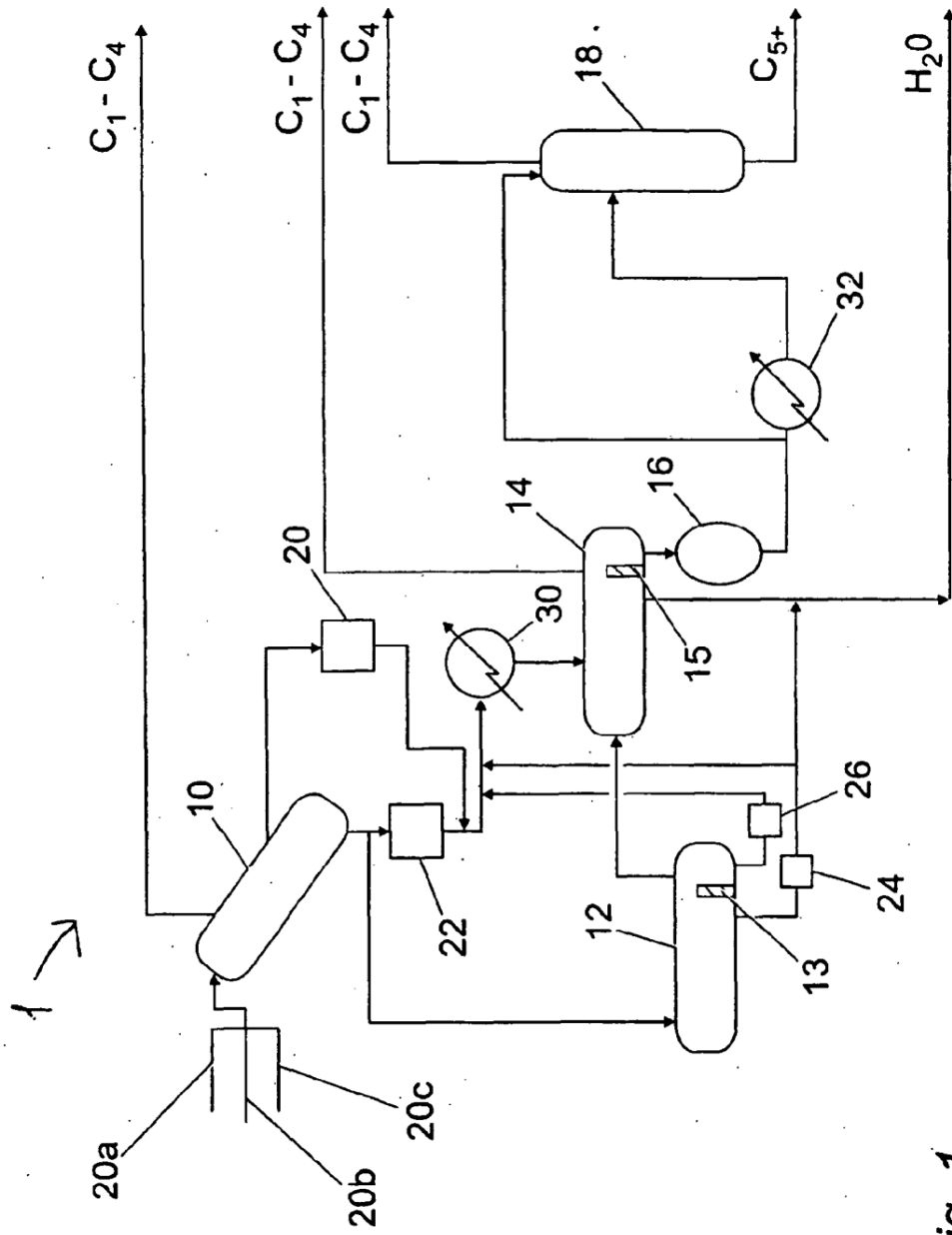


Fig. 1