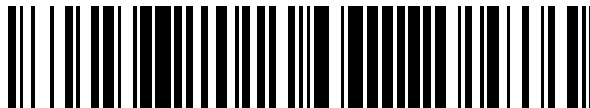


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 927**

51 Int. Cl.:

**E21B 34/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2011 E 13169436 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.10.2014 EP 2636842**

54 Título: **Sistema de válvula**

30 Prioridad:

**17.02.2010 NO 20100239**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.03.2015**

73 Titular/es:

**PETROLEUM TECHNOLOGY COMPANY AS  
(100.0%)  
Slettestrandveien 13  
4032 Stavanger, NO**

72 Inventor/es:

**TVEITEN, MAGNAR;  
STOKKA, ØYVIND;  
SEVHEIM, OLE y  
KLEPPA, ERLING**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 531 927 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).

## DESCRIPCIÓN

Sistema de válvula

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un sistema de válvula utilizada para realizar diferentes operaciones en pozos de petróleo y / o gas, especialmente para un sistema de elevación artificial que se utiliza para ayudar a la formación de presión en el pozo con el fin de extraer más hidrocarburos fuera de la formación.

10 **[0002]** Sin embargo, como es conocido por un experto en la materia, la presente invención no se limita a la elevación artificial, ya que el sistema de válvula de acuerdo con la presente invención también puede ser utilizada en otras operaciones, como por ejemplo para inyectar productos químicos en el pozo etc.

15 **[0003]** Un pozo de petróleo y / o gas se perfora en una formación de tierra de soporte de hidrocarburos, donde el pozo se completa típicamente con el fin de permitir la producción de hidrocarburos de la formación. Una formación de este tipo puede estar compuesta de varias capas diferentes, donde cada capa puede contener uno o más componentes de hidrocarburos. Muy a menudo, esta formación también contendrá agua, gas, etc. Debido a esto, las condiciones de producción, es decir, la cantidad de petróleo, gas, agua y la presión en la formación, por lo general varía a través de las diferentes capas de la formación, y también estará sometida a los cambios durante el tiempo de producción de la formación.

20 **[0004]** La producción de hidrocarburos a menudo comienza con una presión suficiente en la formación para forzar a los hidrocarburos hacia la superficie. A medida que continúa la producción del pozo, el depósito por lo general pierde presión hasta que la producción de hidrocarburos del pozo ya no es proporcionada por la presión de la formación. Además, en algunos pozos, la presión de la formación es insuficiente para apoyar la producción del pozo, incluso cuando el pozo se completa por primero vez.

25 **[0005]** Debido a esta, se utiliza la así llamada elevación artificial como complemento a la presión de la formación para hacer subir los hidrocarburos de la formación a la superficie del pozo. La idea básica en todos los sistemas de elevación artificiales es extraer más hidrocarburos fuera del depósito.

30 **[0006]** Por ejemplo, un pozo de petróleo y / o gas puede estar provisto de un sistema de elevación de émbolo de bombeo, donde un sistema de este tipo normalmente comprende un mecanismo de accionamiento dispuesto en una superficie del pozo, una tira de émbolos de bombeo y una o más bombas de desplazamiento positivo para pozos. Los hidrocarburos pueden ser llevados hasta la superficie del pozo perforado, por la acción de bombeo de la o las bombas de pozo.

35 **[0007]** Una alternativa de sistema de elevación artificial es un así llamado sistema de elevación de gas, donde se inyecta agua o gas a alta presión, ya sea en la propia formación geológica o en una tubería de producción del pozo. El sistema de elevación de gas puede ser un sistema de elevación de gas de tubo recuperable o un sistema de elevación de gas de línea de alambre recuperable.

40 **[0008]** En el sistema de elevación de gas, el gas de alta presión de la superficie puede por ejemplo ser suministrado a un espacio (espacio anular) entre la tubería de producción y una carcasa del pozo. El gas entra en la tubería de producción, desde el lado del anillo, a través de una pluralidad de válvulas de elevación de gas dispuestas a lo largo de la longitud de la tubería de producción. Las válvulas de elevación de gas pueden entonces ser colocadas o dispuestas en la propia tubería de producción, o se pueden disponer en los llamados mandriles de bolsillo lateral.

45 **[0009]** Los mandriles de bolsillo lateral se instalan típicamente en una cadena de una tubería de producción en una perforación de pozo. El mandril de bolsillo lateral está provisto de una perforación de abertura completa que está alineada con la perforación de la tubería de producción y con una perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado que está diseñada para recibir diferentes herramientas de pozos. Estas herramientas de pozos se pueden hacer pasar a través de la tubería de producción y están asentadas de manera extraíble en la perforación de bolsillo lateral desplazada con la finalidad de realizar o monitorizar diferentes operaciones en la perforación de pozo o tubería de producción. Las herramientas de pozos son extraíbles y se pueden asentar y ser recuperadas de la perforación de bolsillo lateral desplazada por ejemplo mediante una herramienta de impactos o herramientas similares. Las herramientas de pozos pueden incluir típicamente dispositivos de regulación de caudal, dispositivos de elevación de gas, dispositivos de inyección de sustancias químicas etc., para su uso en operaciones de producción convencionales. El mandril de bolsillo lateral también puede acomodar a otros equipos, por ejemplo los sensores, los enchufes, etc.

50 **[0010]** Un mandril de bolsillo lateral comprenderá típicamente una sección de cuerpo de mandril principal provista de una perforación principal de abertura sustancialmente completa y una perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada, donde la sección de cuerpo de mandril principal está conectada con secciones extremas ahusadas mediante los medios adecuados, por ejemplo por medio de soldadura o similares. Cuando el mandril de bolsillo lateral está conectado a, por ejemplo, una tubería de producción, la perforación principal de abertura total se alineará con una perforación de la tubería de producción, permitiendo así al fluido de producción fluir a través del mandril de

bolsillo lateral. La perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada se utiliza para alojar una herramienta de pozo u otro equipo de fondo de pozo. A continuación, la herramienta de pozo o equipo de fondo de pozo se fija o asienta en un interior de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado mediante una o más patas de bloqueo o abrazaderas.

5  
 [0011] La sección de cuerpo de mandril principal se forma de tal manera que la perforación principal de abertura total y la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado estén divididas por una pared interna, de modo que las herramientas de pozos y/u otros equipos de fondo de pozo esté(n) separado(s) del flujo de producción a través de la perforación de abertura total. Si el mandril de bolsillo lateral se utiliza en un sistema de elevación de gas, tanto la superficie del bolsillo lateral lateralmente desplazado y la pared interna del mandril de bolsillo lateral están provistos de una o más ranuras o perforaciones atravesantes, de modo que el gas presurizado introducido dentro de el anillo pueda fluir a través de la uno o más ranuras o perforaciones del bolsillo lateral lateralmente desplazado y dentro de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado, a través de una válvula que está dispuesta dentro de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado y entonces dentro de la tubería de producción a través de las ranuras o perforaciones de la pared interna. La válvula en la perforación del bolsillo lateral regulará entonces el flujo actual del gas presurizado en la tubería de producción de acuerdo con su diseño específico.

10  
 [0012] Sin embargo, el gas a presión que se libera en la tubería de producción es normalmente no controlado a no ser que sea para romper una corriente de inyección principal del gas a presión en corrientes y/ o burbujas más pequeñas. Esto puede resultar en que una parte significativa de la corriente de gas liberado actuará contra el flujo de producción (es decir, se añade con una dirección hacia abajo en la tubería de producción), lo que resulta en la disminución del flujo de producción.

15  
 [0013] Además, durante la realización de las diferentes operaciones en el pozo, es a menudo necesario tener acceso a las herramientas de pozos y/o a los equipos de fondo de pozo dispuesta en el mandril de bolsillo lateral. Por ejemplo, una válvula de elevación de gas después de un período de uso normalmente requiere mantenimiento, reparación, reposición y / o cambio de la configuración de presión de la válvula de elevación de gas, etc. Con el fin de llevar a cabo la operación necesaria, la válvula de elevación de gas debe ser recuperada desde la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado. Esto dará lugar a que el mandril de bolsillo lateral se abrirá, de modo que un fluido de producción desde la tubería de producción podrá fluir desde la tubería de producción y en el anillo del pozo. Con el fin de evitar esto, el pozo tiene que ser puesto fuera de servicio o de otra manera cerrado, dando lugar a un punto muerto de producción no deseado y al aumento de los costes de producción.

20  
 [0014] La patente US 4,239,082 " *Multiple flow valves and sidepocket mandrel* " describe un mandril de bolsillo lateral en una tubería de producción, teniendo el mandril de bolsillo lateral dos entradas paralelas para gas del espacio anular envolvente a dos válvulas paralelas dispuestas en un vástago de válvulas común, con las dos válvulas paralelas provistas cada una de una salida separada a la perforación principal alineada con la tubería de producción. Las válvulas pueden ser válvulas de elevación de gas.

25  
 [0015] En consecuencia, es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de válvula que reduzca al mínimo y / o alivie los problemas anteriores.

30  
 [0016] También es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de válvula que pueda controlar el flujo de gas de inyección de una manera más eficaz, aumentando de este modo el flujo de producción en una tubería de producción.

35  
 [0017] Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de válvula que permita la re-colocación de herramientas de pozos y / o equipos de fondo de pozo, sin necesidad de poner fuera de servicio el pozo.

40  
 [0018] Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de válvula en el que las herramientas de pozo y / o los equipos de fondo de pozo puedan ser reemplazados independientemente entre sí.

45  
 [0019] Estos objetivos se consiguen con un mandril de bolsillo lateral según la presente invención tal como se define en las reivindicaciones independientes adjuntas, donde se dan formas de realización de la invención en las reivindicaciones dependientes.

50  
 [0020] La presente invención se refiere a un dispositivo utilizado para realizar diferentes operaciones en pozos de petróleo y / o gas, por ejemplo, una operación de elevación artificial. Más particularmente, la presente invención se refiere a un sistema de válvula para su uso en un pozo perforado, donde el sistema de válvula comprende un mandril de bolsillo lateral que tiene una sección de cuerpo alargado, estando provisto el cuerpo principal alargado de una perforación principal sustancialmente completamente abierta para la alineación con una tubería de producción de pozo y un bolsillo lateral lateralmente desplazado provisto de una perforación, la perforación principal sustancialmente completamente abierta y la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado estando divididos por una pared interna. Al menos una abertura pasante está provista en el mandril de bolsillo lateral, que lleva al interior de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado, y al menos una abertura pasante está provista en la pared interna, que lleva al interior de la perforación principal sustancialmente completamente abierta. Las al

5 menos dos aberturas pasantes están en comunicación de fluido a través de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado, donde esta disposición inyecta un fluido desde un anillo en la tubería de producción de pozo, puesto que el fluido entrará en el mandril de perforación de bolsillo lateral a través de la al menos una abertura provista en el mandril de bolsillo lateral, fluirá a través de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada, y entonces entrará en la perforación principal sustancialmente completamente abierta de la sección de cuerpo alargado a través de la abertura en la pared interna. En la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado al menos dos válvulas están dispuestas en serie con la finalidad de formar una doble barrera dentro de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado, donde las al menos dos válvulas son independientemente una de otra extraíbles, a través de al menos una abertura de instalación dispuesta en la pared interna del mandril de bolsillo lateral.

10 **[0021]** Como una persona experta en la materia sabrá, la válvula puede ser de diferentes dispositivos de regulación de caudal, dispositivos de extracción de gas, dispositivos de inyección de sustancias químicas etc.

15 **[0022]** El sistema de válvula según la presente invención también puede acomodar otros orificios de herramientas de fondo de pozo, equipos y / o dispositivos.

20 **[0023]** En una forma de realización preferida de la presente invención, las al menos dos válvulas que están dispuestas en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado son válvulas de elevación de gas, donde esta disposición proporcionará una conexión entre un exterior y un interior del mandril de bolsillo lateral, de modo que un fluido, por ejemplo gas presurizado, se pueda inyectar en la tubería de producción a través de un espacio anular entre una carcasa y una tubería de producción. Cada una de las al menos dos válvulas extraíbles actuará como una barrera de fluido separada e independiente en una disposición de este tipo; de este modo se forma una barrera de fluido doble dentro del mandril de bolsillo lateral.

25 **[0024]** De acuerdo con otra realización de la presente invención, el sistema de válvula también puede estar provisto de una barrera adicional de presión o de fluido, donde esta barrera de presión o de fluido puede estar dispuesta en conexión con la al menos una abertura (ranura o entrada) proporcionada en el bolsillo lateral lateralmente desplazado del mandril de bolsillo lateral.

30 **[0025]** Como se indicó anteriormente, una "barrera de fluido" puede ser cualquier elemento que tenga la capacidad de impedir que un medio fluido fluya a través del elemento. Estos elementos pueden ser, por ejemplo una válvula de elevación de gas, válvula unidireccional, orificio o válvula de estrangulación, válvula de fuelle, válvula de cúpula con nitrógeno cargado, válvula piloto, válvula diferencial etc.

35 **[0026]** Las válvulas que están alojadas en el bolsillo lateral lateralmente desplazado pueden ser, por ejemplo, válvulas de elevación de gas o válvulas de inyección de medio químico, válvulas de una vía etc., cuando se utilizan para mejorar la producción de petróleo y / o de gas.

40 **[0027]** El mandril de bolsillo lateral también está provisto de medios de conexión en ambos de sus extremos, con el fin de conectar el mandril de bolsillo lateral a la tubería de producción de pozo, por ejemplo la tubería de producción. Los medios de conexión que se proporcionan en cada extremo de los extremos pueden en una forma de realización preferida de la presente invención ser hilos. Sin embargo, se debe entender que también se podrían utilizar abrazaderas, pernos, etc con el fin de conectar el mandril de bolsillo lateral a elementos tubulares adyacentes. El mandril de bolsillo lateral también se puede soldar a la tubería de producción.

45 **[0028]** Las al menos dos válvulas que están alojadas en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado están ambas concebidas para ser extraíbles, pero se debe entender que una de las válvulas también podría instalarse de forma permanente en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado.

50 **[0029]** Además, las al menos dos válvulas están en comunicación de fluido entre sí, estando las válvulas o bien conectadas directamente entre sí o indirectamente conectadas entre sí mediante la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado.

55 **[0030]** Preferentemente, la válvula que está dispuesta más próxima a la al menos una abertura pasante (entrada) en el bolsillo lateral lateralmente desplazado se considera para formar una barrera de fluido primaria en el mandril de bolsillo lateral, mientras que la válvula que está dispuesta más cercana a la al menos una abertura (salida) a la perforación principal sustancialmente completamente abierta en la pared interna formará una barrera de fluido secundaria. Además, en una realización preferida de la presente invención, la válvula que forma la barrera de fluido primaria está provista de un orificio constante y no- ajustable, mientras que la válvula que forma la barrera de fluido secundaria está provista de un orificio ajustable.

60 **[0031]** Las válvulas que están dispuestas en el bolsillo lateral lateralmente desplazado pueden estar dispuestas para abrirse o cerrarse a la misma presión, pero también pueden estar dispuestas para funcionar a diferentes presiones. La última disposición dará como resultado, por ejemplo, que el sistema de válvula según la presente invención

65

pueda ser adaptado a los parámetros específicos de cada pozo, de modo que se podrán evitar incidentes no deseados.

5 **[0032]** El mandril de bolsillo lateral del sistema de válvula según la presente invención puede comprender preferentemente otras herramientas de fondo de pozo, equipos y / o dispositivos de medida, donde esto dependerá de qué operaciones se realizarán, así como de las características específicas del petróleo y / o del gas.

10 **[0033]** La pared interna entre la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado y la perforación principal sustancialmente completamente abierta de la sección de cuerpo alargado puede estar provista de varias aberturas pasantes (orificios de inyección, salidas), donde donde el número de aberturas dependerá o las características del pozo, que medio debe ser inyectado en la tubería del pozo, etc. Además, las aberturas también pueden estar dispuestas ser biseladas o formar ángulo con respecto a un eje longitudinal del mandril de bolsillo lateral, o formadas para impartir al medio de inyección una rotación antes de entrar en la tubería de producción, con el fin de optimizar la estimulación de los fluidos de producción. Además, al menos un manguito reemplazable también se puede disponer en el exterior o en el interior de la perforación principal o el bolsillo lateral desplazado del cuerpo alargado, donde el al menos un manguito a través del ajuste puede controlar la "abertura" de las aberturas. El al menos un manguito puede ser dispuesto para girar alrededor de la perforación o para deslizarse en una dirección longitudinal de la perforación.

20 **[0034]** La apertura o el cierre de las aberturas pueden ser hidráulicamente o eléctricamente controlados o controlados por impulsos de presión / sobretensiones en el fluido de inyección. También puede utilizarse una herramienta especial para controlar el ajuste de las salidas mecánicamente. La herramienta especial se introduce entonces en el pozo.

25 **[0035]** Con el fin de ser capaz de controlar la inyección de gas y / o productos químicos en una tubería de producción, el mandril de bolsillo lateral y los manguito (s) pueden estar dispuestos para ser accionados eléctricamente, hidráulicamente o por control remoto. Sin embargo, en una realización preferida de la invención el mandril de bolsillo lateral y los manguitos(s) están los dos accionados hidráulicamente. Por supuesto, también se podría disponer el mandril bolsillo lateral para sea accionado hidráulicamente, mientras que el manguito giratorio (s), por ejemplo, podría ser accionado eléctricamente. De manera similar, el orificio ajustable de las segunda "barrera de fluido" recuperable también puede estar dispuesta para ser regulada.

35 **[0036]** En una realización preferida de la presente invención, el al menos un manguito giratorio o deslizante está provisto de al menos un rebaje sobre su superficie. Esto le dará al operario la posibilidad de controlar la inyección de gas y / o productos químicos desde el mandril bolsillo lateral y en la tubería de producción, ya que el manguito se puede girar alrededor de o deslizar a lo largo de un eje longitudinal de la tubería de producción, ajustando de este modo la apertura de la o las aberturas (orificios de inyección, salidas) con el rebaje en el manguito. El rebaje o rebajes en el manguito también pueden tener una forma para optimizar el flujo de inyección desde la válvula y en la tubería de producción. Como en el caso de los orificios de inyección, los rebajes en el manguito pueden tener una forma biselada o en ángulo.

40 **[0037]** En una realización preferida de la presente invención el mandril de bolsillo lateral del sistema de válvula está provista de equipos de medida, ya que los parámetros de producción pueden variar durante la estimulación del pozo producción. Los parámetros típicos que pueden variar durante esta operación puede ser la presión, la temperatura, el ratio gas / petróleo, cortes de agua, etc. Al llevar a cabo estas mediciones, se puede influir en la inyección de un medio, obteniendo con ello una condición óptima para la inyección de medio en la tubería de producción. Otros equipos de medición pueden medir las fugas, la composición de hidrocarburos, etc.

50 **[0038]** Puesto que el mandril de bolsillo lateral del sistema de válvula según la presente invención está destinado a dar cabida a una serie de válvulas y / u otros equipos de fondo de pozo, es adecuado fabricar el mandril de bolsillo lateral con varias secciones. Cada sección puede entonces ser conformada para acomodar la "herramienta" específica, lo que resultará en que el mandril de bolsillo lateral se puede adaptar individualmente a cada pozo. Las secciones pueden estar provistas de roscas, conexiones rápidas, etc con el fin de ser conectadas entre sí.

55 **[0039]** Durante la instalación de las diferentes válvulas y / o equipos de fondo de pozo en el mandril bolsillo lateral, a menudo hay un grado de incertidumbre en cuanto a si la válvula y / o el equipo se pusieron correctamente en sus topes de extremo. Por consiguiente, el mandril de bolsillo lateral de acuerdo con la presente invención puede estar provisto de un dispositivo de posicionamiento, asegurando así que el operador recibirá una señal cuando las válvulas y / o equipos se instalen correctamente.

60 **[0040]** Las nuevas características de la presente invención, así como la propia invención, se entenderán mejor a partir de los dibujos adjuntos, considerados con la siguiente descripción, en la que los números de referencia similares se refieren a elementos similares y en los cuales: La figura 1 es una vista esquemática de un pozo de petróleo y / o de gas, la figura 2 muestra un sistema de válvula de acuerdo con una forma de realización preferida de la presente invención, y la figura 3 muestra una vista en sección transversal ampliada de un mandril del sistema de válvula de acuerdo con la figura 2.

5 **[0041]** Aunque la invención está sujeta a varias modificaciones y formas alternativas, se han mostrado unas realizaciones específicas a modo de ejemplos en los dibujos que se describirán en detalle en este documento. Los dibujos no están necesariamente a escala y las proporciones de ciertas partes han sido exageradas para ilustrar mejor los detalles particulares de la presente invención.

10 **[0042]** Haciendo referencia ahora a la figura 1, se muestra una realización de la presente invención, donde una estructura flotante 1 o una estructura marina o con base en tierra (no mostrada) está conectada a un pozo de petróleo y / o de gas 2 por una tubería de producción 3. La estructura flotante 1 y la estructura marina o con base en tierra pueden ser instalaciones de producción y / o de almacenamiento. En esta realización, el sistema de válvula de acuerdo con la presente invención se utiliza como un sistema de elevación artificial.

15 **[0043]** Con el fin de aumentar la producción del pozo de petróleo y/o de gas 2, se inyecta un medio de fluido a presión en el espacio anular (anillo) 4 entre una carcasa 5 del pozo de petróleo y/o de gas 2 y la tubería de producción 3. A lo largo de la tubería de producción 3 hay dispuesta una pluralidad de mandriles de bolsillo lateral 6, donde los mandriles de bolsillo lateral 6 están conectados a elementos tubulares de la tubería de producción 3 de manera apropiada.

20 **[0044]** La figura 2 muestra el sistema de válvula según la presente invención, donde el sistema de válvula comprende un mandril de bolsillo lateral 6, en el que están dispuestas al menos dos válvulas 100, 101 en forma de válvulas de elevación de gas (véase también la figura 3). Cada una de las válvulas 100, 101 forma una " barrera de fluido " en el mandril de bolsillo lateral 6. Las válvulas 100, 101 están diseñadas para abrirse a una presión diferencial dada entre dos fluidos o dos posiciones en el pozo, por ejemplo a través de la válvula 100, 101 o en dos diferentes posiciones dispuestas relativamente una sobre otra en el pozo, donde esta presión diferencial puede variar entre las diferentes válvulas 100, 101. Además, si el fluido presurizado en el espacio anular 4 alcanza un cierto valor límite, entonces se abrirán las válvulas 100, 101 y se permitirá al fluido presurizado fluir a través de las válvulas 100, 101 y dentro de la tubería de producción 3.

30 **[0045]** El medio fluido puede ser gas, líquido, fluido de pozo procesado o incluso una parte del fluido de pozo desde el depósito y puede ser tomado en una posición en la proximidad del mandril de bolsillo lateral 6 (es decir, desde el pozo) o añadido desde la instalación flotante 1 (u otras estructuras marinas o con base en tierra, que no se muestran) lejos del mandril de bolsillo lateral 6:

35 **[0046]** El número mandriles de bolsillo lateral 6 a colocar a lo largo de la tubería de producción 3 y las características que deberían tener dependerá de las necesitadas detectadas in situ o de cada pozo específico.

40 **[0047]** La Figura 3 muestra una vista en sección transversal ampliada (indicada por B en la figura 2) del mandril de bolsillo lateral 6 del sistema de válvula, donde se puede ver que el mandril de bolsillo lateral 6 comprende una sección de cuerpo tubular alargada 7 que está provista de medios de conexión 8 (solamente indicados) en ambos de sus extremos. Los medios de conexión 8 son una parte roscada en el interior (o exterior) de la sección de cuerpo tubular 7, de modo que la sección de cuerpo tubular 7 se puede conectar a una tubería de producción de pozo, tal como una tubería de producción 3. La sección de cuerpo tubular 7 está provista de una perforación principal a través de la cual se puede conectar a una tubería de producción 3 lateralmente desplazada 10. Cuando el mandril de bolsillo lateral 6 esté conectado a la tubería de producción 3 la perforación principal 9 se alineará con una perforación de la tubería de producción 3.

50 **[0048]** La sección de cuerpo tubular 7 tendrá entonces dos caminos de circulación, puesto que la perforación principal sustancialmente completamente abierta 9 está separada de una perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada 10 por una pared interna 11 (véase también la figura 3).

55 **[0049]** La perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10 está conformado para acomodar por lo menos dos elementos de "barrera de fluido", por ejemplo en forma de válvulas de elevación de gas 100, 101, y / u otros equipos o herramientas (no mostrados). La expresión "barrera de fluido" debe entenderse como un elemento que evitará que un medio fluido fluya por el elemento en al menos una dirección: Esto proporcionará una doble barrera dentro del mandril de bolsillo lateral 6. Si por ejemplo una de las válvulas 100, 101 en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10 se debe mantener sustituir o ajustar por diferentes razones, se puede introducir una herramienta de impactos hacia abajo por la tubería de producción 3 para retirar la válvula 100,101. Al menos una abertura de instalación (no mostrada) se dispone entonces en la pared interna 11 del mandril de bolsillo lateral 6. Cuando la válvula 100, 101 se retira mediante la herramienta de impactos, la otra válvula restante 100,101 en el mandril de bolsillo lateral 6 impedirá que el fluido de producción dentro de la tubería de producción 3 fluya fuera de la tubería de producción 3, a través del mandril de bolsillo lateral 6 y dentro del espacio anular 4 entre la tubería de producción 3 y la carcasa 5 del pozo.

65 **[0050]** La perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10 está provista en su interior de al menos dos receptáculos de recepción 15 para las válvulas 100, 101 y/u otros equipos, de modo que las válvulas 100, 101 y/o los equipos (no mostrados) se pueden fijar en los receptáculos de recepción 15. Los receptáculos de recepción 15

están provistos de al menos un conjunto de elementos de empaquetamiento 14. Cuando las válvulas 100, 101 y/u otros equipos se introducen dentro de los receptáculos de recepción 15, las válvulas 100, 101 y/u otros equipos se mantendrán bajo presión; debido a la compresión creada por los elementos de empaquetamiento 14. Esto también proporcionará los sellados necesarios entre las válvulas 100, 101 y/u otros equipos y los receptáculos de recepción 15.

**[0051]** El mandril de bolsillo lateral 6 del sistema de válvula está diseñado de modo que las válvulas 100, 101 y/u otros equipos puedan ser sustituidos cuando sea necesario sin tener que sacar el tubo. Esta sustitución puede llevarse a cabo por medio de una operación en la que las herramientas especiales (no mostradas) se bajan a través del interior de la tubería de producción 3. Las herramientas especiales están unidas a un cable de acero fino o a una línea de cable. Las herramientas especiales pueden, por ejemplo, ser de impacto o similares.

**[0052]** Además, el mandril de bolsillo lateral 6 está provisto de al menos una abertura pasante (entrada) 12 (solamente indicada), donde la al menos una abertura pasante 12 está provista en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10. Esto proporcionará una comunicación entre unos lados exterior e interior de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10. De manera similar, al menos una abertura (salida) 13 (solamente indicada) a la perforación principal sustancialmente completamente abierta 9 en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10 (será la entrada a la perforación principal sustancialmente completamente abierta 9) está provista en la pared interna 11 que divide la perforación principal sustancialmente completamente abierta 9 y la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazado 10. Esto proporcionará una comunicación entre el exterior y el interior del mandril de bolsillo lateral 6.

**[0053]** En la figura, la al menos una abertura 12 está dispuesta en la proximidad de una entrada (no mostrada) de la válvula 100 en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada 10, de modo que cuando un fluido proveniente del anillo entra en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada 10, el medio fluido será guiado en una entrada de la primera válvula 100. Se considerará entonces que la primera válvula 100 será la barrera de fluido primaria en el mandril de bolsillo lateral 6. Cuando el fluido llega a una válvula de limitación (ajustada por los ajustes de presión de la válvula), la válvula 100 se abrirá y permitirá al medio fluido fluir a través de la válvula 100. El medio fluido alcanzará entonces la segunda válvula 101 dispuesta en la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada 10, donde esta válvula 101 se considerará como la barrera de fluido secundaria en el mandril de bolsillo lateral 6. Esta segunda válvula 101 puede tener el mismo ajuste de presión que la primera válvula 100, pero preferentemente la segunda válvula 101 tendrá un valor límite de presión inferior. Entonces la válvula 101 se abrirá y permitirá al fluido fluir a través de la válvula 101 y dentro de la perforación principal sustancialmente completamente abierta 9 de la sección de cuerpo tubular 7, a través de la al menos una abertura (salida) 13 de la perforación del bolsillo lateral lateralmente desplazada 10.

**[0054]** Además, al menos un manguito sustituible (no mostrado) está dispuesto en el exterior o dentro de la perforación principal 9 o la perforación de bolsillo lateral desplazada 10, donde el al menos un manguito a través del ajuste puede controlar la "abertura" de las aberturas 12, 13. El al menos un manguito puede estar dispuesto para girar alrededor de la perforación 9, 10 o deslizarse según una dirección longitudinal de la perforación 9, 10.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de válvula para su uso en un pozo perforado, que comprende un mandril de bolsillo lateral (6), en el que el mandril de bolsillo lateral (6) comprende una sección de cuerpo alargado (7), estando la sección de cuerpo alargado (7) provista de una perforación principal (9) para la alineación con una tubería de producción (3), una primera válvula (100) y un receptáculo de recepción (15) para la primera válvula (100), **caracterizado** por el hecho de que la sección de cuerpo alargado (7) comprende una segunda válvula (101) y un receptáculo de recepción (15) para la segunda válvula (101), estando dichas válvulas (100,101) comunicadas entre sí y dispuestas en serie para formar una barrera de fluido doble entre la perforación principal (9) y un exterior del mandril de bolsillo (6), siendo dichas dos válvulas (100, 101) independientemente extraíbles a través del tubo de producción (3).
- 15 2. Sistema de válvula según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la primera válvula (100) comprende una entrada para recibir el fluido de un espacio anular (4) del pozo perforado.
- 20 3. Sistema de válvula según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la primera válvula (100) se dispone para abrir a un valor límite de presión que permite que el fluido del espacio anular (4) fluya a través de la primera válvula (100), y por el hecho de que la segunda válvula (101) se dispone para abrir a un valor límite de presión que permite que el fluido de la primera válvula (100) fluya a través de la segunda válvula (101) y dentro de la perforación principal (9).
- 25 4. Sistema de válvula según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que las válvulas (100, 101) están dispuestas para abrirse o cerrarse a la misma presión.
- 30 5. Sistema de válvula según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que las válvulas (100, 101) están dispuestas para abrirse o cerrarse a diferentes presiones.
- 35 6. Sistema de válvula según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el valor límite de presión de la segunda válvula (101) es el mismo o es inferior al valor límite de presión establecido para la primera válvula (100).
- 40 7. Sistema de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dichas válvulas (100,101) se seleccionan de entre el grupo que incluye dispositivos de regulación de caudal, dispositivos de extracción de gas, o dispositivos de inyección de sustancias químicas.
- 45 8. Sistema de válvula según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que dichas válvulas (100, 101) son válvulas de elevación de gas.
- 50 9. Sistema de válvula según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que dicha sección de cuerpo alargado (7) comprende una perforación de bolsillo lateral (10) lateralmente desplazado que comunica dichas dos válvulas (100,101).
- 55 10. Sistema de válvula según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que el interior de la perforación de bolsillo lateral (10) lateralmente desplazado está provista de dichos receptáculos de recepción (15).
- 60 11. Sistema de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado por el hecho de que al menos una abertura pasante está provista en el mandril de bolsillo lateral (6) que conduce al interior de la perforación del bolsillo lateral (10) lateralmente desplazado, y por el hecho de que el sistema de válvula comprende una barrera adicional de presión o fluido dispuesta en conexión con dicha al menos abertura pasante.
- 65 12. Pozo perforado para la extracción de hidrocarburos de una formación de tierra de soporte de hidrocarburos, **caracterizado** por el hecho de que comprende un sistema de válvula según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Método de trabajo de un pozo de petróleo, que comprende las etapas de:
  - colocar por lo menos un mandril de bolsillo lateral (6) a lo largo de un tubo de producción (3) de un pozo de perforación, en el que el mandril de bolsillo lateral (6) comprende una sección de cuerpo alargado (7) que comprende:
    - o una perforación principal (9) para la alineación con un tubo de producción (3) del pozo,
    - o una primera válvula (100) y un receptáculo de recepción (15) para la primera válvula (100) y,
    - o una segunda válvula (101) y un receptáculo de recepción (15) para la segunda válvula (101), en el que las válvulas (100,101) están comunicadas entre sí y están dispuestas en serie para formar una barrera de fluido doble entre la perforación principal (9) y un exterior del mandril de



bolsillo (6) lateral, y en el que las válvulas (100,101) son independientemente extraíbles a través de un tubo de producción (3) y

- si una de dichas primera válvula (100) o segunda válvula (101) necesita ser reparada, sustituida o ajustada, la etapa de extraer la válvula que necesita ser reparada, sustituida o ajustada a través del tubo de producción (3), dejando la válvula restante en el mandril de bolsillo lateral (6).

5

- 14.** Método según la reivindicación 13, en el que el exterior del mandril de bolsillo lateral (6) comprende un espacio anular (4) formado entre el tubo de producción (3) y una carcasa (5) del pozo, y en el que la válvula que queda en el mandril de bolsillo lateral (6) se dispone para impedir que el fluido de producción dentro de la tubería de producción (3) fluya fuera de la tubería de producción (3), a través del mandril de bolsillo lateral (6) y dentro del espacio anular (4).

10

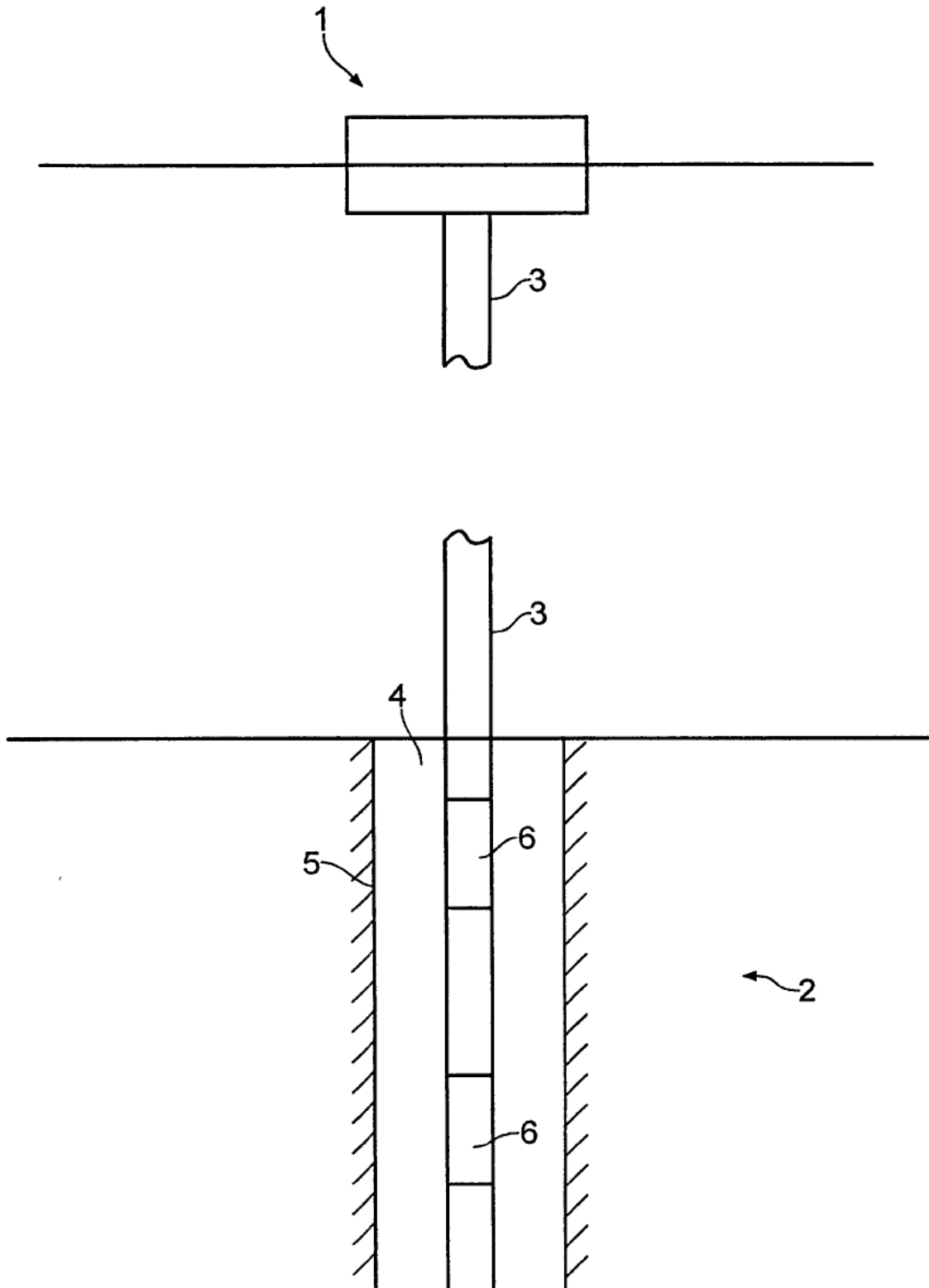


FIG. 1

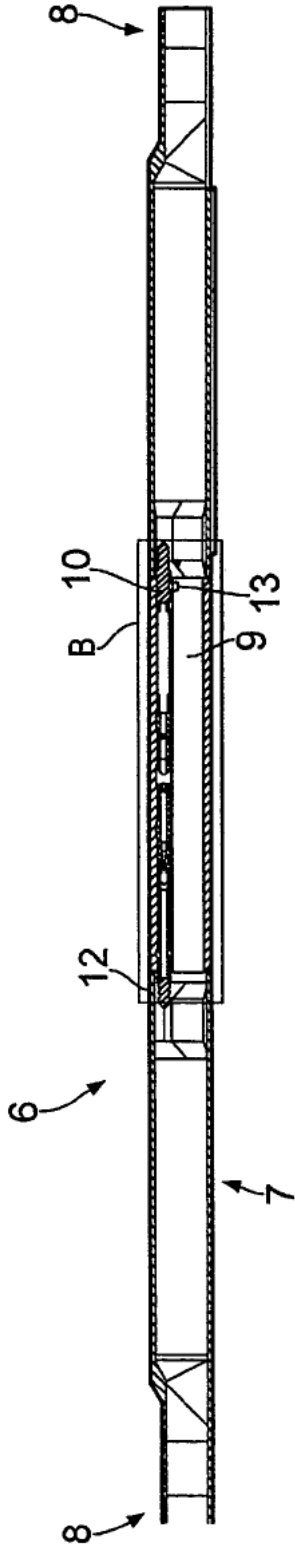


FIG. 2

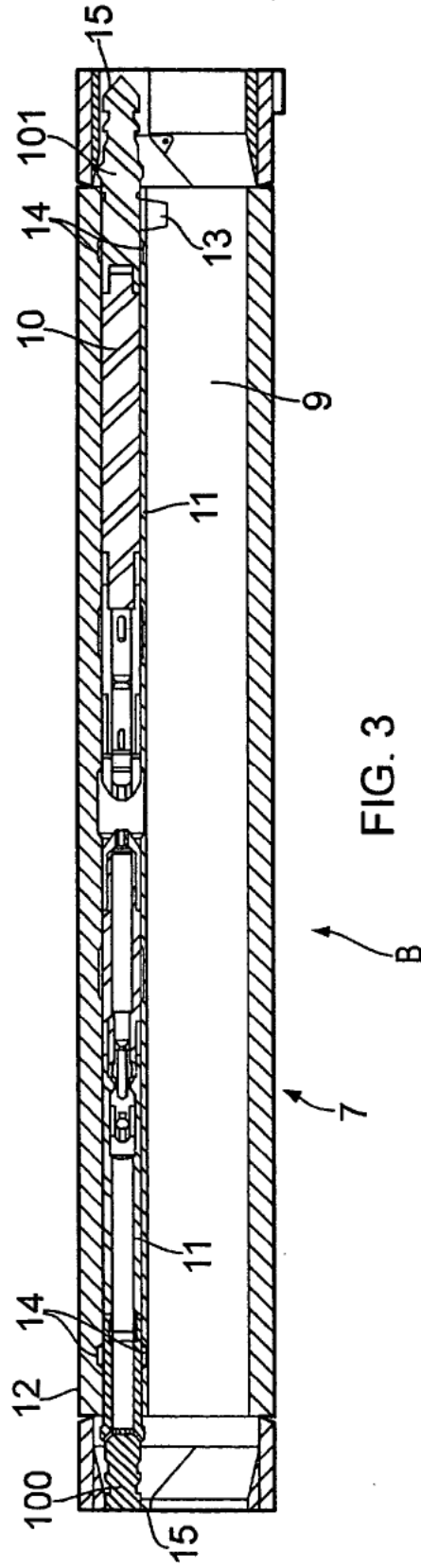


FIG. 3