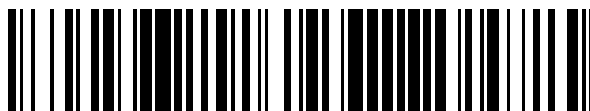


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 464 457**

51 Int. Cl.:

E21B 33/12 (2006.01)

E21B 33/128 (2006.01)

E21B 43/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2009** **E 09150385 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2206879**

54 Título: **Barrera anular y sistema de barrera anular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.06.2014

73 Titular/es:

WELLTEC A/S (100.0%)
Gydevang 25
3450 Allerød, DK

72 Inventor/es:

HAZEL, PAUL y
HALLUNDBAEK, JORGEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 464 457 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

Barrera anular y sistema de barrera anular

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una barrera anular que tiene una parte tubular para montaje como parte de la estructura tubular de pozo, comprendiendo, además, la barrera anular un manguito expansible que rodea la parte tubular, estando fijado cada extremo del manguito expansible por varios medios de fijación a la parte tubular. La invención se refiere, además, a un sistema anular para expandir una barrera anular en un anillo entre una estructura tubular de pozo y una pared interior de un pozo de sondeo o un taladro de fondo de pozo, por ejemplo para sellar el anillo.

10 Técnica anterior

15 En pozos de sondeo, se utilizan barreras anulares para diferentes propósitos tales como para proporcionar una barrera al flujo entre una estructura tubular interior y una estructura tubular exterior o una estructura tubular interior y una pared interior del pozo de sondeo. Las barreras anulares están montadas como parte de la estructura tubular del pozo. Una barrera anular tiene una pared interior rodeada por un manguito expansible anular. El manguito expansible está fabricado típicamente de un material elastomérico, pero puede estar fabricado de metal. El manguito está fijado en sus extremos a la pared interior de la barrera anular.

También se conoce un empaquetador inflable, tal como se conoce en los documentos US 6.325.144 y US 7.306.033, que se considera como la técnica anterior más próxima.

20 Con el fin de sellar una zona entre una estructura tubular interior y una zona tubular exterior o una estructura tubular de pozo y el pozo de sondeo, se utiliza una segunda barrera anular. La primera barrera anular está expandida en un lado de la zona a sellar y la segunda barrera anular está expandida en el otro lado de esa zona. De esta manera, la zona está sellada.

25 Una barrera anular, que tiene un manguito de metal expansible, se conoce a partir del documento US 6.640.893 B1. En su condición expandida, la pared interior de la barrera anular y el manguito expansible circundante forman una cámara. Cuando la cámara anular está instalada formando parte de la sección de la estructura tubular del pozo, la cámara está pre-llenada con cemento de endurecimiento a través de orificios en la pared interior de la barrera anular. Esto se realiza con el fin de prevenir que el fluido que fluye dentro de la estructura tubular del pozo durante la producción entre en los orificios y de esta manera en las cámaras. El manguito se expande inyectando un segundo compuesto de cemento en la cámara a través de los orificios y expandiendo de esta manera el manguito rompiendo el cemento endurecido. Si la cámara ha sido llenada con fluido y no con cemento de endurecimiento, el segundo compuesto de cemento debería diluirse y de esta manera ser incapaz de endurecerse posteriormente. Con el fin de proporcionar el segundo compuesto de cemento con presión suficiente, se cierra la estructura tubular del pozo en el extremo más distante desde la superficie y se llena la estructura tubular del pozo con el segundo compuesto de cemento.

35 Cuando se monta la sección de estructura tubular del pozo, se pueden insertar barreras anulares a intervalos regulares. Algunas barreras se pueden utilizar para fijar o centrar la sección de la estructura tubular del pozo en el pozo de sondeo, mientras que otras esperan un uso posterior, tal como el sellado de una zona. El cemento pre-lleno en las cámaras puede tener que esperar, por lo tanto, para expansión a riesgo de perder sus propiedades antes del uso.

40 Cuando las barreras anulares del documento US 6.640.893 B1 se utilizan para centrar o sellar una zona de producción, debe retirarse el segundo compuesto de cemento que llena la estructura tubular del pozo y, posteriormente, también el tapón. Éste es un procedimiento costoso que requiere varias etapas posteriormente a la etapa de expandir el manguito.

45 Además, el primer compuesto de cemento puede cerrar la abertura, de manera que la abertura debe limpiarse antes de inyectar el segundo compuesto de cemento. La abertura puede llenarse también con contaminantes o fragmentos comprendido en el fluido que circula en la estructura tubular del pozo durante la producción.

Sumario de la invención

50 Un objeto de la presente invención es solucionar total o parcialmente las desventajas e inconvenientes anteriores de la técnica anterior. Más específicamente, un objeto es proporcionar un sistema de barrera anular mejorado que permite una expansión más fácil y más fiable de una barrera anular que en las soluciones de la técnica anterior.

Además, un objeto es proporcionar una barrera anular más fiable.

Los objetos anteriores, junto con numerosos otros objetos, ventajas y características, que serán evidentes a partir de

5 la descripción siguiente, se consiguen por una solución de acuerdo con la presente invención por una barrera anular que comprende una parte tubular para montaje como parte de una estructura tubular de pozo en un pozo de sondeo, comprendiendo la barrera anular un manguito expansible que rodea la parte anular, estando fijado cada extremo del manguito expansible en un medio de fijación de una parte de conexión en la parte tubular, y una válvula para controlar el paso de fluido presurizado dentro de un espacio entre el manguito expansible y la parte tubular, caracterizado por que la válvula es una válvula de dos pasos.

La invención se refiere también a un sistema de barrera anular para expandir una barrera anular de acuerdo con la invención en un anillo entre una estructura tubular de pozo y una pared interior de un taladro de pozo de sondeo, caracterizado por que el sistema comprende:

10 - una herramienta para expandir el manguito expansible dejando pasar un fluido presurizado a través de un paso en la parte tubular dentro de un espacio entre el manguito expansible y la parte tubular.

En una forma de realización, el sistema de barrera anular puede comprender al menos dos barreras anulares posicionadas a una distancia entre sí a lo largo de la estructura tubular del pozo.

15 De acuerdo con la invención, las al menos dos barreras anulares pueden estar conectadas para comunicación de fluido a través de una conexión de fluido.

En una forma de realización, la conexión de fluido puede ser un tubo que se extiende a lo largo de una extensión longitudinal del pozo de sondeo.

En otra forma de realización, la conexión de fluido puede ser un taladro dentro de la estructura tubular de pozo.

La herramienta puede tener medios para ajustar la válvula desde una posición a otra.

20 Además, la herramienta puede tener un dispositivo de aislamiento para aislar una primera sección entre una pared exterior de la herramienta y una pared interior de la estructura tubular del pozo fuera del paso de la parte tubular.

Cuando se aísla una sección fuera del paso de la parte tubular, no es necesario ya llenar toda la estructura tubular del pozo o tener un tapón adicional como en soluciones de la técnica anterior.

25 El dispositivo de aislamiento de la herramienta puede tener al menos un medio de sellado para sellar contra la pared interior de la estructura tubular del pozo sobre cada lado de la válvula con el fin de aislar la primera sección dentro de la estructura tubular del pozo.

Además, la herramienta puede tener medios de suministro de presión para tomar fluido desde el pozo de sondeo y para suministrar fluido presurizado a la primera sección. Los medios de suministro de presión pueden ser una herramienta de impacto.

30 Por lo tanto, el fluido que rodea la herramienta se puede utilizar para inyección en la primera sección.

En una forma de realización, la herramienta puede tener más que un dispositivo de aislamiento.

La ventaja de tener más que un dispositivo de aislamiento es que es posible expandir dos manguitos cada vez o medir en dos posiciones al mismo tiempo.

35 El suministro de fluido presurizado podría facilitarse también simplemente aplicando presión a la estructura tubular del pozo desde la superficie a través de un tubo de perforación o entubado en espiral.

Además, la herramienta puede tener medios para conexión al tubo de perforación o entubado en espiral, de manera que la herramienta utiliza el fluido presurizado desde el tubo de perforación o entubado en espiral.

Además, la herramienta puede tener otra herramienta para amarrar la herramienta dentro de la estructura tubular del pozo.

40 Adicionalmente, la herramienta puede tener medios para medir el flujo, temperatura, presión, densidad, acumulación de agua y/o expansión del manguito.

En una forma de realización, la herramienta puede tener, además, un dispositivo de registro y/o transmisión para registrar y/o transmitir datos desde mediciones realizadas por la herramienta.

45 Además, la herramienta puede estar conectada a un tractor de pozo de sondeo con el fin de mover la herramienta en la estructura tubular del pozo.

El fluido presurizado puede ser el fluido desde la estructura tubular del pozo o que rodea la estructura tubular del

pozo, cemento o un polímero, o una combinación de ellos.

En una forma de realización, la herramienta puede comprender un depósito con fluido presurizado.

En una forma de realización de la barrera anular o el sistema de barrera anular, la válvula puede estar posicionada en al menos una de las partes de conexión.

- 5 Además, la válvula puede ser una válvula de tres pasos para, en una primera posición, dejar pasar fluido dentro del espacio entre el manguito expansible y la parte tubular, en una segunda posición dejar pasar fluido al anillo entre la estructura tubular del pozo y el taladro de perforación y en una tercera posición detener el flujo de fluido.

- 10 Todavía en otra forma de realización de la barrera anular o el sistema de barrera anular, la válvula en una primera posición deja pasar el fluido dentro del espacio entre el manguito expansible y la parte tubular, en una segunda posición deja pasar el fluido dentro del anillo entre la estructura tubular del pozo y el taladro de perforación, en una tercera posición detiene el flujo de fluido, y en una cuarta posición deja que el fluido fluya entre el anillo y el espacio.

Además, al menos uno de los medios de fijación puede ser deslizante con relación a la parte de conexión de la parte tubular de la barrera anular.

- 15 Además, al menos un elemento de sellado, tal como una junta tórica, se puede disponer entre el medio de fijación deslizante y la parte de conexión.

En una forma de realización de la barrera anular o sistema de barrera anular, se pueden disponer más de un elemento de sellado entre el medio de fijación deslizante y la parte de conexión.

Al menos uno de los medios de fijación se puede retener de forma fija a la parte de conexión o ser parte de la parte de conexión.

- 20 En otra forma de realización de la barrera anular o sistema de barrera anular, ambos medios de fijación pueden estar retenidos fijamente con su parte de conexión o ser parte de su parte de conexión.

En una forma de realización de la barrera anular o sistema de barrera anular, los medios de fijación pueden tener una parte de borde en proyección que se proyecta hacia fuera desde la parte de conexión.

- 25 Tener una parte de los medios de fijación que se dobla hacia fuera significa que los medios de fijación no tienen una arista viva que pueda provocar que el manguito se agriete cerca de los medios de fijación cuando se expande.

En una forma de realización de la barrera anular o sistema de barrera anular, el manguito expansible puede estar fabricado de metal.

En otra forma de realización de la barrera anular o el sistema de barrera anular, el manguito expansible puede estar fabricado de polímeros, tal como un material elastomérico, silicona, o caucho natural o sintético.

- 30 El manguito expansible puede tener un espesor inferior al 10 % de su longitud.

Además, el manguito expansible puede ser capaz de expandirse hasta al menos un 10 % más que el diámetro, con preferencia al menos un 15 % más que el diámetro, más preferentemente al menos un 30 % más que el diámetro de un manguito no expandido.

- 35 Además, el manguito expansible puede tener un espesor de pared que es más fino que una longitud del manguito expansible, en el que el manguito expansible puede tener un espesor inferior al 25 % de su longitud, con preferencia inferior al 15 % de su longitud, más preferentemente inferior al 10 % de su longitud.

En una forma de realización de la barrera anular o el sistema de barrera anular, el manguito expansible puede tener un espesor variable.

- 40 La invención se refiere también al uso de la barrera anular como se ha descrito anteriormente en una estructura tubular de tubo para inserción en un taladro de perforación.

Además, la invención se refiere a una herramienta como se ha descrito anteriormente.

La invención se refiere, además, a un método de expansión para expandir una barrera anular como se ha descrito anteriormente dentro de un taladro de perforación que comprende un fluido de pozo que tiene una presión que comprende las siguientes etapas:

- 45 - colocar una herramienta fuera del paso de la parte tubular de la barrera anular,

- aislar el paso por medio del dispositivo de aislamiento de la herramienta, e
- incrementar la presión del fluido del pozo dentro del dispositivo de aislamiento con el fin de expandir el manguito de la barrera anular.

5 Además, la invención se refiere a un método de expansión para expandir una barrera anular como se ha descrito anteriormente, que comprende las siguientes etapas:

- colocar una herramienta fuera del paso de la parte tubular de la barrera anular, y
- abrir la válvula en la parte de conexión de la barrera anular de manera que se deja que un fluido presurizado en el entubado en espiral, en una cámara en la herramienta, o en una sección aislada entre la pared exterior de la herramienta y una pared interior de la estructura tubular del pozo, pase al espacio entre la parte tubular y el manguito expansible de la barrera anular con el fin de que se expanda el manguito.

10 La invención se refiere, además, a un método de producción para la producción de petróleo o fluido similar a través de una estructura tubular de pozo que tiene una zona de producción, en la que la estructura tubular del pozo tiene perforaciones, una pantalla o similar y al menos dos barreras anulares como se ha descrito anteriormente, que comprende las siguientes etapas:

- 15 - expandir una primera barrera anular en un lado de la zona de producción de la estructura de tubular del pozo,
- expandir una segunda barrera anular en otro lado de la zona de producción de la estructura tubular del pozo, y
- dejar que fluya fluido dentro de la estructura tubular del pozo a través de la zona de producción.

20 Además, el método de producción puede comprender la etapa de abrir una válvula en cada barrera anular que permite que fluido presurizado fluya desde las zonas del anillo adyacentes a la zona de producción hasta la cavidad de las barreras anulares.

25 Además, la invención se refiere a un método de fracturación para fracturar una formación que rodea un taladro de perforación para producir petróleo o fluido similar a través de una estructura tubular del pozo que tiene una zona de producción y al menos una barrera anular como se ha descrito anteriormente, que comprende las etapas siguientes:

- expandir una primera barrera anular en un lado de la zona de producción de la estructura tubular del pozo,
- expandir una segunda barrera anular en otro lado de la zona de producción de la estructura tubular del pozo,
- 30 - inyectar fluido presurizado dentro de la zona de producción a través de una aberturas en la parte tubular de la barrera anular, y
- abrir una válvula en cada barrera anular dejando que fluya fluido presurizado desde la zona de producción hasta la cavidad de las barreras anulares.

Finalmente, la invención se refiere a un método de ensayo para medir la presión en una zona de producción sellada por dos barreras anulares como se ha descrito anteriormente, que comprende las siguientes etapas:

- 35 - colocar una herramienta fuera de la válvula de la barrera anular,
- ajustar la válvula de manera que el fluido en la zona de producción puede fluir en el interior a través del paso, y
- medir la presión del fluido desde la zona de producción.

Breve descripción de los dibujos

40 La invención y sus muchas ventajas se describirán con más detalla a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, que muestran para fines de ilustración algunas formas de realización no limitativas y en los que:

La figura 1 muestra una forma de realización de una barrera anular de acuerdo con la presente invención en su posición no expandida.

45 La figura 2 muestra otra forma de realización de la barrera anular en su posición no expandida.

La figura 3 muestra todavía otra forma de realización de la barrera anular en su posición expandida.

La figura 4 muestra otra forma de realización de la barrera anular en su posición expandida.

La figura 5 muestra un sistema de barrera anular de acuerdo con la invención.

La figura 6 muestra otra forma de realización del sistema de barrera anular de la invención.

- 5 La figura 7 muestra una estructura tubular de pozo con barreras anulares de acuerdo con la invención en un estado de producción.

La figura 8 muestra una estructura tubular de pozo con barreras anulares de acuerdo con la invención en un estado de fracturación.

La figura 9 muestra una forma de realización de la barrera anular vista desde la barrera anular.

- 10 La figura 10 muestra otra forma de realización de la barrera anular vista desde el lado exterior de la barrera anular, y
La figura 11 muestra cuatro posiciones, que pueden tener una válvula en una barrera anular de la presente invención.

Todas las figuras son muy esquemáticas y no necesariamente a escala y solamente muestran aquellas partes que son necesarias para ilustrar la invención, siendo omitidas las otras partes o meramente sugeridas.

15 **Descripción detallada de la invención**

Las barreras anulares 1 de acuerdo con la presente invención se montan típicamente en la sección de la estructura tubular del pozo antes de bajar la estructura tubular del pozo 3 en el pozo de sondeo. La estructura tubular del pozo 3 está constituida por partes de la estructura tubular del pozo colocadas juntas como una sección larga de la estructura tubular del pozo. Con frecuencia, las barreras anulares 1 están montadas entre las partes de la estructura tubular del pozo cuando se monta la sección de la estructura tubular del pozo.

20 La barrera anular 1 se utiliza para una variedad de finalidades, todas las cuales requieren que un manguito 6 expansible de la barrera anular 1 se expanda para que el manguito haga tope en la pared interior 4 del taladro de perforación. La barrera anular 1 comprende una parte anular 5 que está conectada a la estructura tubular del pozo 3, como se muestra en la figura 1, por ejemplo por medio de una conexión roscada 15. Por lo tanto, la parte tubular 5 y la parte de la estructura tubular del pozo 3 juntas forman la pared interior 16 de la estructura tubular del pozo. La barrera anular 1 de la figura 1 se muestra en su posición no expandida y relajada creando una cavidad 12 entre el manguito expansible 6 y la parte tubular 5 de la barrera anular 1. Con el fin de expandir el manguito expansible 6, se inyecta fluido presurizado dentro de la cavidad 12 hasta que el manguito expansible hace tope en la pared interior 4 del taladro de perforación.

25 En esta forma de realización, la barrera anular 1 tiene una válvula 13 que se muestra en su posición cerrada. Esta forma de realización de la válvula 13 tiene cuatro posiciones, como se muestra en la figura 11. En la posición A, la válvula 13 tiene un paso abierto 11 desde el interior de la estructura tubular del pozo 3 hasta el espacio 12 entre el manguito expansible 6 y la parte tubular 5, mientras que tiene un paso cerrado 21 desde el interior de la estructura tubular del pozo hasta el anillo 2 entre la pared exterior 17 de la estructura tubular del pozo y la pared interior 4 del taladro de perforación o formación. En posición B, el paso 11 desde el interior de la estructura tubular del pozo 3 hasta el paso 12 entre el manguito expansible 6 y la parte tubular 5 está cerrado, mientras que el paso 21 desde el interior de la estructura tubular del pozo hasta el anillo 2 entre la pared exterior 17 de la estructura tubular del pozo y la pared interior 4 del taladro de perforación o formación está abierto. En su posición cerrada C, la válvula 13 cierra también el paso 21 desde el interior de la estructura tubular del pozo 3 hasta el anillo 2 entre la pared exterior 17 de la estructura tubular del pozo y la pared interior 4 o el taladro de perforación o formación. En la posición D, la válvula 13 tiene un paso abierto 11 desde el interior de la estructura tubular del pozo 3 hasta el espacio 12 entre el manguito expansible 6 y la parte tubular 5, teniendo al mismo tiempo también un paso 21 abierto desde el interior de la estructura tubular del pozo hasta el anillo 2 entre la pared exterior 17 de la estructura tubular del pozo y la pared interior 4 del taladro de perforación o formación. Por lo tanto, la posición D da como resultado una conexión de fluido desde el anillo 2 hasta el espacio 12.

Con una válvula 13 dispuesta en la barrera anular 1 se permite que otros fluidos distintos al cemento, tal como el fluido presente en el pozo o agua del mar, sean utilizados para expandir el manguito expansible 6 de la barrera anular.

50 El manguito expansible 6 está fijado en un medio de fijación 8 de una parte de conexión 9 de la barrera anular 1. El manguito expansible 6 está retenido fijamente en los medios de fijación de manera que los extremos 7 del manguito expansible no se mueven con relación a los medios de fijación 8. Además, en esta forma de realización, los medios de fijación 8 forman parte de la parte de conexión 9. En otra forma de realización, los medios de fijación 8 están

conectados fijamente a la parte de conexión 9. Por lo tanto, ambos medios de fijación 8 pueden estar retenidos fijamente a su parte de conexión 9 o formar una parte de su parte de conexión.

5 Como se puede ver, el manguito expansible 6 es una estructura tubular de pared fina insertada en los medios de fijación 8. Posteriormente, los medios de fijación 8 han sido estampados cambiando la forma de los medios de fijación y los extremos 7 del manguito expansible, fijándolos de esta manera mecánicamente unos con relación a los otros. Con el fin de sellar la conexión entre el manguito expansible 6 y los medios de fijación 8, un elemento de sellado 14 está dispuesto entre ellos.

10 La parte tubular 5 de la barrera anular 1 está montada desde dos partes extremas 22 y una parte intermedia 23 que han sido unidas por medio de roscas. En esta forma de realización, las partes extremas 22 son las mismas que las partes de conexión 9. No obstante, en otra forma de realización, las partes extremas 22 están conectadas fijamente a las partes de conexión 9.

15 Otra forma de realización de la barrera anular 1 se muestra en la figura 2. En un extremo de la barrera anular 1, los medios de fijación 8, en los que está fijado el manguito 6, están conectados de forma deslizable a la parte de conexión 9 (ilustrada por las flechas). Cuando el manguito expansible 6 se expande en una dirección transversal, el manguito tenderá a acortarse en su dirección longitudinal – si es posible. Teniendo una conexión deslizable, se permite que el manguito 6 reduzca su extensión longitudinal, dando como resultado una expansión posiblemente más larga, puesto que el manguito no está estirado tanto como cuando el manguito está conectado fijamente a la parte de conexión 9.

20 Con el fin de sellar la conexión deslizable también durante cualquier movimiento de deslizamiento, unos elementos de sellado 14 están dispuestos entre los medios de fijación deslizantes 8 y la parte de conexión 9.

En la figura 2, la barrera anular 1 tiene una válvula 13 dispuesta en la parte de conexión 9 de la barrera anular en la transición entre la cavidad 12 y el anillo 3. En otra forma de realización, la parte de conexión 9 de la conexión de deslizamiento puede estar provista también con una válvula 13. Por lo tanto, los pasos 11, 21 pueden tener que ser alargados para compensar la longitud requerida por la capacidad de deslizamiento de la conexión.

25 Una barrera anular 1 con una conexión deslizable entre el manguito 6 y la parte de conexión 9 da como resultado un incremento de la capacidad de expansión del manguito con hasta 100 % con relación a una barrera anular sin conexiones deslizables.

En otra forma de realización, la barrera anular 1 tiene dos conexiones deslizables, incrementando la capacidad de expansión del manguito 6 todavía más.

30 En la figura 3, la barrera anular 1 de la invención tiene una válvula 3 que es deslizable entre una posición, en la que el primer paso 11 desde el interior de la estructura tubular del pozo 3 y la cavidad 12 está abierta y el segundo paso 21 desde el interior de la estructura tubular del pozo y el anillo 2 está cerrado a una segunda posición en la que el primer paso está cerrado y el segundo está abierto. Como se muestra, la válvula 13 tiene también una tercera posición, en la que ambos pasos 11, 21 están cerrados.

35 En la figura 3, el manguito expansible 6 está en su condición expandida y la condición no expandida del manguito expansible se ilustra por una línea de puntos. Como se puede ver, en su posición no expandida, el manguito expansible 6 sigue la superficie de la parte tubular 5, de manera que solamente se crea un espacio estrecho 12 entre los dos. La parte tubular 5 no tiene, por lo tanto, ninguna indentación, y se crea la cavidad 12 solamente por la expansión del manguito 6.

40 Como se puede ver a partir de la figura 4, la barrera anular 1 puede tener también una válvula 13 colocada en la parte entre las dos partes de conexión 9. Tal válvula puede ser una válvula de dos pasos.

45 Además, la válvula 13 de la barrera anular 1 puede ser una válvula de tres pasos que, en una primera posición, deja pasar fluido al espacio 12 entre el manguito expansible 6 y la parte tubular 5, en una segunda posición deja pasar fluido dentro del anillo 2 entre la estructura tubular del pozo 3 y el taladro de perforación, y en una tercera posición detiene el flujo de fluido.

El manguito expansible 6 de la barrera anular 1 tiene una longitud que se extiende a lo largo de la extensión longitudinal de la estructura tubular del pozo 3. El manguito expansible 6 tiene un espesor de pared que es más fino que su longitud. En una forma de realización, el manguito expansible 6 tiene un espesor inferior al 25 % de su longitud, con preferencia inferior al 15 % de su longitud, más preferentemente inferior al 10 % de su longitud.

50 Cuando el manguito expansible 6 de la barrera anular 1 está expandido, el diámetro del manguito se expande desde su diámetro inicial no expandido hasta un diámetro mayor. En una forma de realización de la invención, el manguito expansible 6 es capaz de expandirse hasta un diámetro que es al menos 10 % mayor que su diámetro inicial, con preferencia al menos 15 % mayor, de manera más preferida al menos 30 % mayor.

- 5 En una forma de realización de la barrera anular 1, los medios de fijación 8 pueden tener una parte de borde de proyección que se proyecta hacia fuera desde la parte de conexión 9. La parte del borde de proyección puede estar también en la forma de lengüetas 32 como se muestra en la figura 9 ó 10. Que una parte de los medios de fijación 8 se doblan hacia fuera significa que los medios de fijación no tienen una arista viva, que puede provocar que el manguito 6 se rompa cerca de los medios de fijación cuando se expanden.
- El manguito expansible 6 de la barrera anular 1 puede estar fabricado de metal o de polímeros, tal como un material elastomérico, silicona o caucho natural o sintético.
- Cuando se expande el manguito expansible 6, el manguito expansible se expande de una manera irregular y, por lo tanto, está fabricado con un espesor de pared variable con el fin de compensar la expansión irregular.
- 10 El manguito expansible 6 está fabricado a menudo de metal y con el fin de mejorar la capacidad de sellado del manguito expansible hacia la pared interior del taladro de perforación, el manguito expansible puede estar provisto con anillos de sellado 33, tales como anillos de polímeros, caucho, silicona, o material de sellado similar.
- Además, el manguito expansible 6 puede comprender una malla, como se muestra en la figura 10, para proteger el manguito contra daño cuando se extiende en el pozo junto con la estructura tubular del pozo 3.
- 15 Además, la invención se refiere a un sistema de barrera anular 100 que comprende la barrera anular 1 mencionada anteriormente. Tal sistema de barrera anular 100 se muestra en la figura 5, donde el sistema de barrera anular comprende una herramienta 20 para expandir el manguito expansible 6 de la barrera anular 1. La herramienta 20 expande el manguito expansible 6 aplicando un fluido presurizado a través de un paso 11 en la parte tubular 5 dentro del espacio 12 entre el manguito expansible y la parte tubular.
- 20 En esta forma de realización, la herramienta 20 comprende un dispositivo de aislamiento 18 para aislar una primera sección 24 fuera del paso 11, 21 entre una pared exterior 30 de la herramienta y la pared interior 16 de la estructura tubular del pozo. El fluido presurizado es creado incrementando la presión del fluido en el manguito de aislamiento 18. Aislando una sección 24 de la estructura tubular del pozo 3 fuera del paso 11, 21 de la parte tubular 5, el fluido no tiene que ser presurizado ya en toda la estructura tubular del pozo y no es necesario ningún tapón adicional como
- 25 en el caso de las soluciones de la técnica anterior.
- Con el fin de aislar la sección aislada 24, la herramienta 20 comprende al menos un medio de sellado 25 para sellar contra la pared interior de la estructura tubular del pozo 3 en cada lado de la válvula 13 con el fin de aislar la primera sección 24 dentro de la estructura tubular del pozo. Los medios de sellado 8 se muestran como dos medios de sellado separados, pero puede existir justamente también un medio que es expansible en dos posiciones. Los
- 30 medios de sellado 8 pueden fabricarse de un polímero expansible que es inflado por el fluido del pozo o un gas contenido en un depósito en la herramienta 20. Cuando no se requiere ya el dispositivo de aislamiento 18, los medios de sellado 8 son desinflados y la herramienta 20 se puede retraer.
- Puesto que es capaz de aislar una sección 24 en la estructura tubular del pozo 3, esta herramienta 20 se puede utilizar para inyectar cemento en la cavidad en barreras anulares conocidas con el fin de expandir los manguitos
- 35 expansibles de barreras anulares conocida. En este caso, no se necesita ninguna válvula debido al hecho de que el cemento se endurece y de esta manera la cavidad no tiene que ser cerrada para mantener el cemento dentro de la cavidad.
- En otra forma de realización, el fluido presurizado es fluido del pozo, es decir, el fluido presente en la estructura tubular del pozo 3 y la herramienta 20 tiene un medio de aspiración para la aspiración de fluido dentro de la
- 40 herramienta y fuera de la sección aislada 24 o directamente dentro del paso 11, 21.
- Cuando la herramienta 20 ha expandido el manguito expansible 6 presionando fluido dentro del espacio o cavidad 12 entre el manguito expansible y la parte tubular 5 de la barrera anular 1, el paso 11 debe cerrarse con el fin de detener el retorno del fluido dentro de la estructura tubular del pozo 3 cuando se retrae la herramienta. En esta forma de realización, el paso 11 está controlado por medio de una válvula 13.
- 45 Con el fin de controlar la válvula 13, la herramienta 20 tiene medios para ajustar la válvula desde una posición a otra posición, por ejemplo esa una posición abierta hasta una posición cerrada. En una forma de realización, los medios para ajustar la válvula 13 es una llave que engrana en indentaciones 34 en la válvula con el fin de mover la válvula.
- En la figura 5, se muestra la herramienta 20 con una herramienta de impacto 27 para dejar pasar fluido presurizado dentro de la primera sección.
- 50 El sistema de abarrera anular 100 de la figura 5 comprende dos barreras anulares 1 posicionadas a una distancia entre ellas a lo largo de una zona de producción 29 en la estructura tubular de pozo 3. Una barrera anular 1, 31 ya ha sido inflada, por ejemplo con el fin de centralizar la estructura tubular del pozo 3 en el taladro de perforación o en un a carrera previa para aislar la zona de producción junto con la segunda barrera anular 1, 41. Cuando se expande

el manguito expansible 6 de la segunda barrera anular 41, las válvulas 13 de la primera barrera anular 31 están cerradas (ilustrado por círculos con una cruz).

5 En una forma de realización, el sistema 100 comprende una pluralidad de barreras anulares 1 conectadas para comunicación de fluido por medio de una conexión de fluido, tal como un tubo que se extiende sobre el lado exterior de la estructura tubular del pozo 3, de manera que, exponiendo una barrera anular, se pueden expandir una pluralidad de barreras anulares por turno. De esta manera, la herramienta 20 puede expandir todas las barreras 1 siguientes inyectando un fluido presurizado dentro de la primera barrera anular. Por lo tanto, la herramienta 20 solamente tiene que bajarse entro de la parte superior del pozo y no todo el camino hasta el pozo.

10 Durante la producción, la estructura tubular del pozo 3 es perforada a menudo para permitir que el fluido de petróleo fluya dentro de la estructura tubular del pozo y, además, hasta la superficie del pozo. Por lo tanto, la barreras anulares 1 no se pueden expandir formando una presión dentro de la estructura tubular del pozo 3, tal como por medio de entubado en espiral. Mediante el enlace de las barreras anulares 1 por una conexión de fluido, también barreras anulares dispuestas debajo de las perforaciones se pueden expandir sin sellar una zona alrededor de cada barrera anular.

15 Cuando se enlazan las barreras anulares 1 juntas a través de una comunicación de fluido como se ha mencionado, la primera barrera anular se expande con el fin de expandir también las barreras siguientes. La primera barrera 1 puede ser expandida por una herramienta 20 por medio del dispositivo de aislamiento 18 o taponando temporalmente el pozo cerca de la primera barrera y aplicando una presión de fluido desde la superficie.

20 En el caso de que la herramienta 20 no se pueda mover hacia delante en la estructura tubular del pozo 3, la herramienta puede comprender un tractor de taladro de sondeo, tal como un Well Tractor®.

25 La herramienta 20 puede tener varias herramientas de impacto 27 con el fin de expandir varios manguitos tubulares expansibles 6 a un tiempo. La herramienta 20 puede tener más que un dispositivo de aislamiento 18 y, por lo tanto, puede ser capaz de accionar varias barreras anulares 1 al mismo tiempo, por ejemplo expandiendo varios manguitos 6 o midiendo las condiciones de una zona de producción 29, el anillo 2 y/o la presión interior de la barrera anular expandida.

La herramienta 20 puede tener medios para medir el flujo, la temperatura, la presión, la densidad, la acumulación de agua y/o la expansión del manguito 6. Cuando se mide el flujo, la temperatura, la presión, la densidad y/o la acumulación de agua, se pueden evaluar las condiciones de la zona de producción 29.

30 Con el fin de evaluar los datos a partir de las mediciones, la herramienta 20 tiene un dispositivo de registro y/o de transmisión para registrar y/o transmitir datos desde mediciones realizadas por la herramienta.

35 También puede ocurrir que la presión sobre un lado de la barrera anular expandida 1 sea mayor que la presión dentro de la cavidad 12 de la barrera anular. El fluido desde la zona de alta presión HP puede tratar de esta manera de socavar la conexión entre el manguito expansible 6 y la pared interior del taladro de perforación con el fin de igualar la diferencia de la presión. En este caso, la herramienta 30 abre la válvula 13 de la barrera anular 1, permitiendo que el fluido fluya desde la zona de alta presión hasta la barrera anular, como se muestra en la figura 7. De esta manera, se asegura que el fluido desde una zona de alta presión no rompa la junta de obturación entre la barrera anular expandida 1 y la pared interior del taladro de perforación.

40 La herramienta 20 de la figura 6 utiliza entubado en espiral para expandir el manguito expansible 6 de las dos barreras anulares 1 al mismo tiempo. Una herramienta 20 con entubado en espiral puede presurizar el fluido en la estructura tubular del pozo 3 sin tener que aislar una sección 24 de la estructura tubular del pozo; no obstante, la herramienta puede tener que taponar la estructura tubular del pozo adicionalmente hacia abajo en el taladro de perforación desde las dos barreras anulares 1 que deben accionarse.

El sistema de barrera anular 100 de la presente invención puede expandir también el manguito 6 por medio de un tubo de perforación o una herramienta de sondeo con cable, tal como la que se muestra en la figura 5.

45 El sistema de barrera anular 100 puede comprender una herramienta de anclaje 26 para amarrar la herramienta 20 dentro de la estructura tubular del pozo 3 cuando se accionan las barreras anulares 1, como se muestra en la figura 5.

50 En una forma de realización, la herramienta 20 comprende un contenedor que contiene el fluido presurizado, por ejemplo cuando el fluido utilizado para expandir el manguito 6 es cemento, gas o un compuesto de dos componentes.

En la figura 6, dos barreras anulares 1 son infladas simultáneamente para que tengan una presión más alta que la del anillo 2. De esta manera, se asegura que las barreras anulares 1 sellen adecuadamente contra la pared interior del taladro de sondeo. El flujo del fluido presurizado se ilustra por medio de flechas. Cuando las barreras anulares 1

han sido expandidas, la estructura tubular del pozo 3 está centralizada en el taladro de perforación y está preparada para el uso para producción de petróleo.

5 Las barreras anulares 1 durante la producción se muestran en la figura 7, donde las válvulas 13 de las barreras anulares han sido cerradas hasta que la válvula de producción 35 está en comunicación de fluido con la pantalla de producción y, por lo tanto, la zona de producción 29 de la formación. Durante la producción, las válvulas 13 que controlan el paso desde la zona de no-producción del anillo 2 y la cavidad 12 se abren para que la presión del fluido en la cavidad sea la misma que la presión del fluido del pozo en la zona de no-producción. La flecha dentro de la estructura tubular del pozo 3 ilustra el flujo de petróleo. Esto asegura que se mantenga la presión máxima con relación a la presión de la formación dentro de la cavidad 12, reduciendo de esta manera la presión diferencial a través del manguito expansible 6.

10 Las barreras anulares 1 de la presente invención se pueden utilizar también cuando se fractura la formación con el fin de permitir que circule petróleo fuera de la formación a una velocidad más alta. Una barrera anular 1 se expande sobre cada lado de la zona de producción 29. El fluido o agua presurizados del pozo son inyectados a través de la válvula de producción 35 y, por lo tanto, a través de la pantalla de producción 29 con el fin de agritar y penetrar la formación. Durante la fracturación, una de las válvulas 13 en cada barrera anular 1 es ajustada para que el fluido presurizado en la zona de fracturación fluya también dentro de la cavidad 12 de las barreras anulares 1, reduciendo el riesgo de que el fluido socave la junta de obturación entre el manguito 6 y la pared interior del taladro de perforación, y reduciendo también el riesgo de que el manguito expansible se colapse hacia dentro. La otra válvula 13 en cada barrera anular 1 se mantiene cerrada.

15 Una barrera anular 1 se puede llamar también un empaquetador o medio expansible similar. La estructura tubular del pozo 3 puede ser el entubado de producción o carcasa o un tipo similar de entubado de taladro de perforación en un pozo o un taladro de perforación. La barrera anular 1 se puede utilizar entre el entubado de producción interior y un entubado exterior en el taladro de perforación o entre un entubado y la pared interior del taladro de perforación. Un pozo puede tener varios tipos de entubado y la barrera anular 1 de la presente invención se puede montar para uso en todos ellos.

20 La válvula 13 puede ser cualquier tipo de válvula capaz de controlar el flujo, tal como una válvula de bola, válvula de mariposa, válvula de estrangulamiento, válvula de retención o válvula de no-retorno, válvula de diagrama, válvula de expansión, válvula de puerta, válvula de asiento, válvula de cuchilla, válvula de aguja, válvula de pistón, válvula de constricción o válvula de obturación.

30 El manguito metálico tubular expansible 6 puede ser una estructura tubular embutida en frío o embutida en caliente.

El fluido utilizado para expandir el manguito expansible 6 puede ser de cualquier tipo de fluido de pozo presente en el taladro de perforación que rodea la herramienta 20 y/o la estructura tubular del pozo 3. Además, el fluido puede ser cemento, gas, agua, polímeros o un compuesto de dos componentes, tal como polvo o partículas que se mezclan y reaccionan con un agente aglutinante o de endurecimiento.

35 Los medios para medir el flujo, la temperatura, la presión, la densidad, la acumulación de agua y/o la expansión del manguito 6 pueden ser de cualquier tipo de sensores. El sensor para medir la expansión del manguito 6 puede ser, por ejemplo, un detector de deformación.

El dispositivo de registro puede tener una memoria. El dispositivo de transmisión puede transmitir datos por medio de comunicaciones sin hilos, fibra óptica, cable, o telemetría de fluidos.

40 Aunque la invención se ha descrito anteriormente en conexión con formas de realización preferidas de la invención, será evidente para un técnico en la materia que son concebibles varias modificaciones sin apartarse de la invención, como se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Barrera anular (1) que comprende una parte tubular (5) para montaje como parte de una estructura tubular de pozo (3) en un pozo de sondeo, comprendiendo la barrera anular un manguito expansible (6) que rodea la parte anular, estando fijado cada extremo (7) del manguito expansible en un medio de fijación (8) de una parte de conexión (9) en la parte tubular, y una válvula (13) para controlar el paso de fluido presurizado dentro de un espacio (12) entre el manguito expansible y la parte tubular, caracterizado por que la válvula es una valva de dos pasos.
- 2.- Barrera anular de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la válvula está posicionada en al menos una de las partes de conexión.
- 10 3.- Barrera anular de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la válvula es una válvula de tres pasos para, en una primera posición, dejar pasar fluido dentro del espacio entre el manguito expansible y la parte tubular, en una segunda posición dejar pasar fluido entro del anillo entre la estructura tubular del pozo y el taladro de perforación y en una tercera posición detener el flujo de fluido.
- 15 4.- Barrera anular de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que la válvula en una primera posición deja pasar el fluido dentro del espacio entre el manguito expansible y la parte tubular, en una segunda posición deja pasar el fluido dentro del anillo entre la estructura tubular del pozo y el taladro de perforación, en una tercera posición detiene el flujo de fluido, y en una cuarta posición deja que el fluido fluya entre el anillo y el espacio.
- 5.- Barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de los medios de fijación es deslizable con relación a la parte de conexión de la parte tubular o la barrera anular.
- 20 6.- Barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos uno de los medios de fijación esta retenido fijamente en la parte de conexiono al menos uno de los medios de fijación es parte de la parte de conexión.
- 7.- Sistema de barrera anular (100) para expandir una barrera anular (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 en un anillo (2) entre una estructura tubular de pozo (3) y una pared interior (4) de un taladro de pozo de sondeo, caracterizado por que el sistema comprende:
- 25 - una herramienta (20) para expandir el manguito expansible dejando pasar un fluido presurizado a través de un paso (11, 21) en la parte tubular dentro de un espacio (12) entre el manguito expansible y la parte tubular.
- 8.- Sistema de barrera anular de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el sistema comprende al menos dos barreras anulares posicionadas a una distancia mutua a lo largo de la estructura tubular del pozo.
- 30 9.- Sistema de barrera anular de acuerdo con la reivindicación 8, en el que las al menos dos barreras anulares están conectadas en comunicación de fluido a través de una conexión de fluido.
- 10.- Sistema de barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la herramienta tiene medios para ajustar la válvula desde una posición a otra.
- 35 11.- Sistema de barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la herramienta tiene un dispositivo de aislamiento (18) para aislar una primera sección (24) entre una pared exterior de la herramienta(30) y una pared interior de la estructura tubular del pozo (11) fuera del paso de la parte tubular.
- 12.- Sistema de barrera anular de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el dispositivo de aislamiento de la herramienta tiene al menos un medio de sellado (25) para sellar contra la pared interior de la estructura tubular del pozo sobre cada lado de la válvula con el fin de aislar la primera sección dentro de la estructura tubular del pozo.
- 40 13.- Sistema de barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que la herramienta tiene medios de suministro de presión (27) para tomar fluido desde el taladro de perforación y para suministrar fluido presurizado a la primera sección.
- 14.- Utilización de la barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en una estructura tubular del pozo para inserción en un taladro de perforación.
- 45 15.- Herramienta (20) para expandir un manguito expansible dejando que un fluido presurizado pase a través de un paso (11, 21) en una parte tubular dentro de un espacio (12) entre el manguito expansible y la parte tubular en el sistema de barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en la que la herramienta tiene medios para ajustar la válvula desde una posición a otra, o la herramienta tiene un dispositivo de aislamiento (18) para aislar una primera sección (24) entre una pared exterior de la herramienta (30) y una pared interior de la estructura tubular del pozo (11) fuera del paso de la parte tubular, o la herramienta tiene un medio de suministro de presión (27) para introducir fluido desde el taladro de perforación y para suministrar fluido presurizado desde la
- 50

primera sección.

16.- Método de expansión para expandir una barrera anular de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 dentro de un taladro de perforación que comprende un fluido de pozo que tiene una presión, comprendiendo el método las siguientes etapas:

- 5
- colocar una herramienta fuera del paso de la parte tubular de la barrera anular,
 - aislar el paso por medio del dispositivo de aislamiento de la herramienta, e
 - incrementar la presión del fluido del pozo dentro del dispositivo de aislamiento con el fin de expandir el manguito de la barrera anular.

o las etapas de:

- 10
- colocar una herramienta fuera del paso de la parte tubular de la barrera anular, y
 - abrir la válvula en la parte de conexión de la barrera anular de manera que se deja que un fluido presurizado en el entubado en espiral, en una cámara en la herramienta, o en una sección aislada entre la pared exterior de la herramienta y una pared interior de la estructura tubular del pozo, pase al espacio entre la parte tubular y el manguito expansible de la barrera anular con el fin de que se expanda el manguito.

15 17.- Método de producción para la producción de petróleo o el fluido similar a través de una estructura tubular de pozo que tiene una zona de producción (29), en la que la estructura tubular del pozo tiene perforaciones, una pantalla o similar y al menos dos barreras anulares de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende las siguientes etapas:

- 20
- expandir una primera barrera anular (31) en un lado de la zona de producción de la estructura de tubular del pozo,
 - expandir una segunda barrera anular (41) en otro lado de la zona de producción de la estructura tubular del pozo, y
 - dejar que fluya fluido dentro de la estructura tubular del pozo a través de la zona de producción.

25

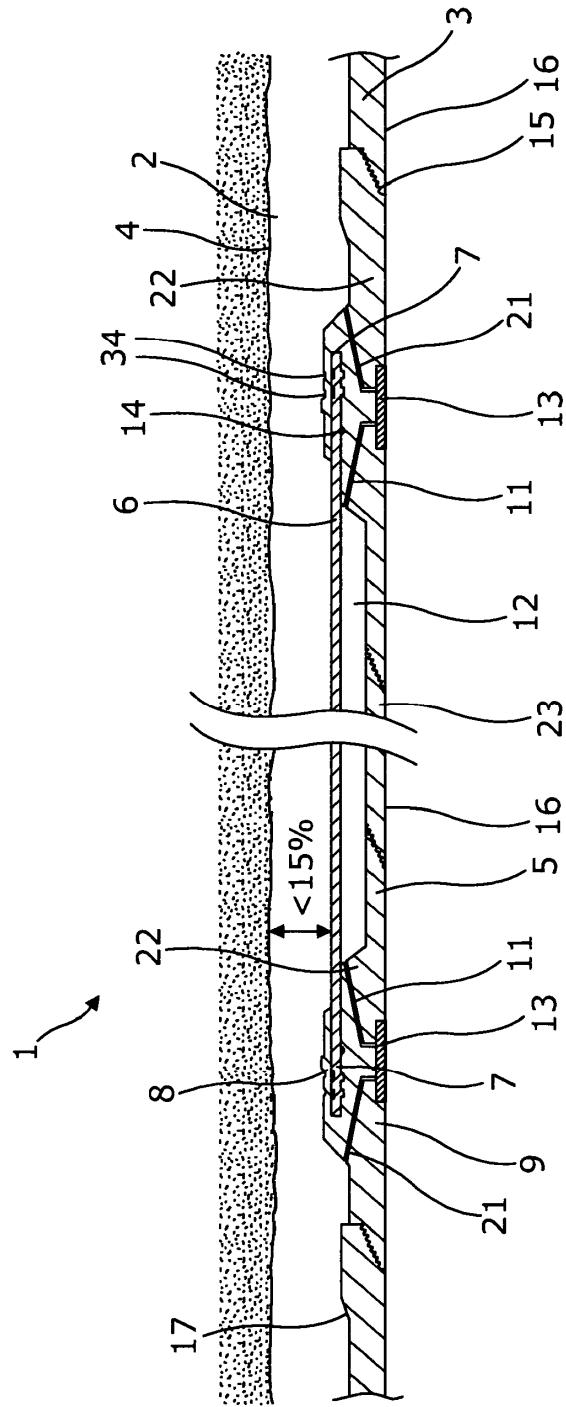


Fig. 1

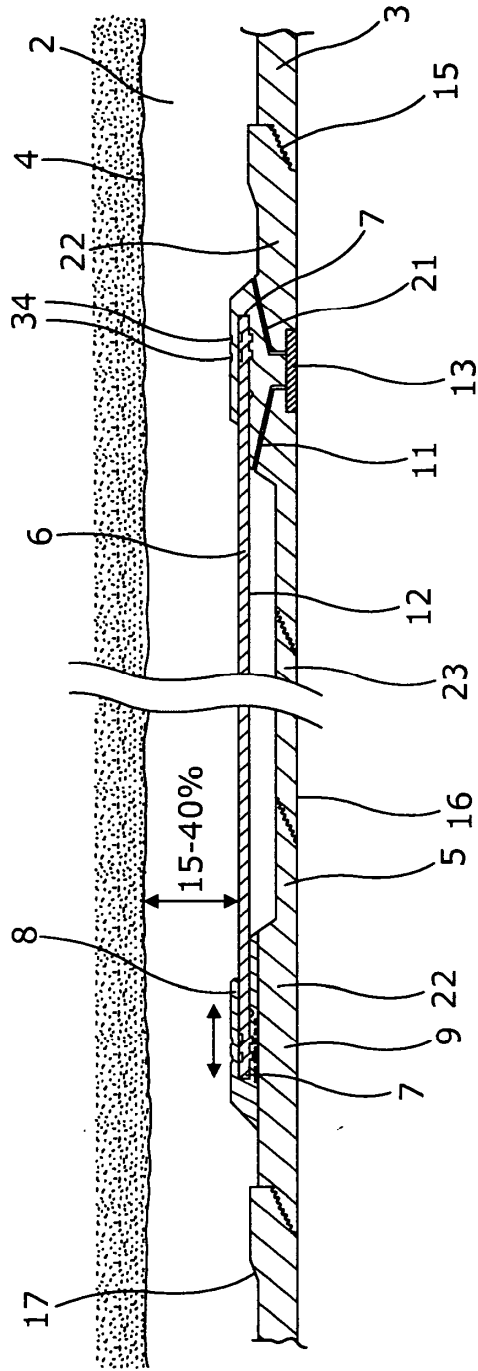


Fig. 2

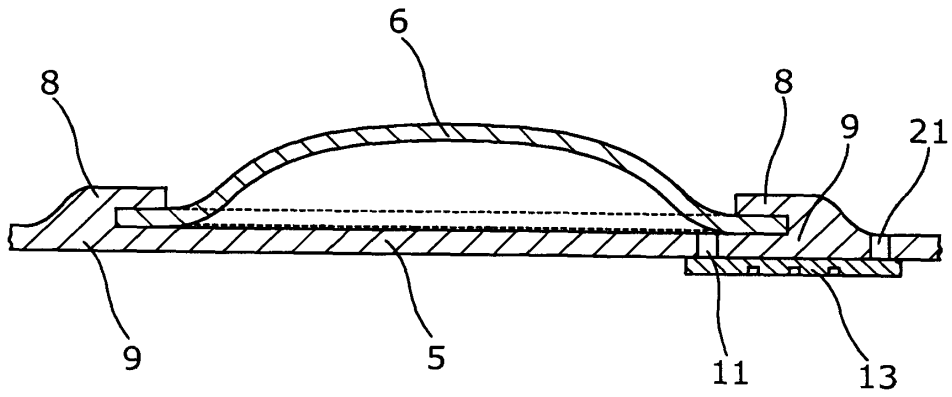


Fig. 3

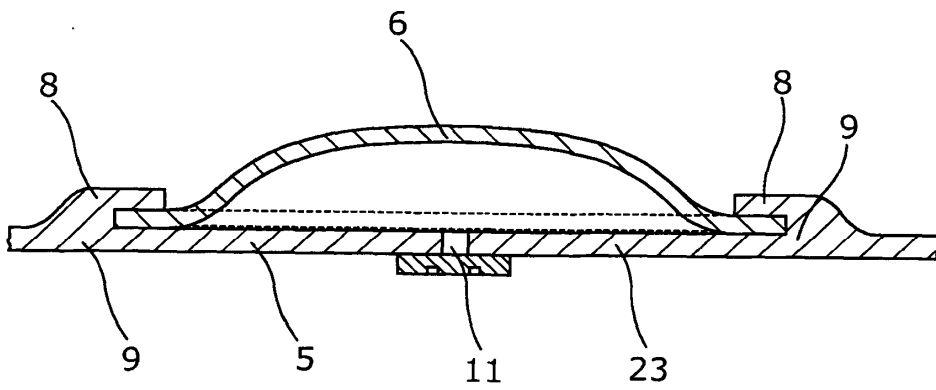


Fig. 4

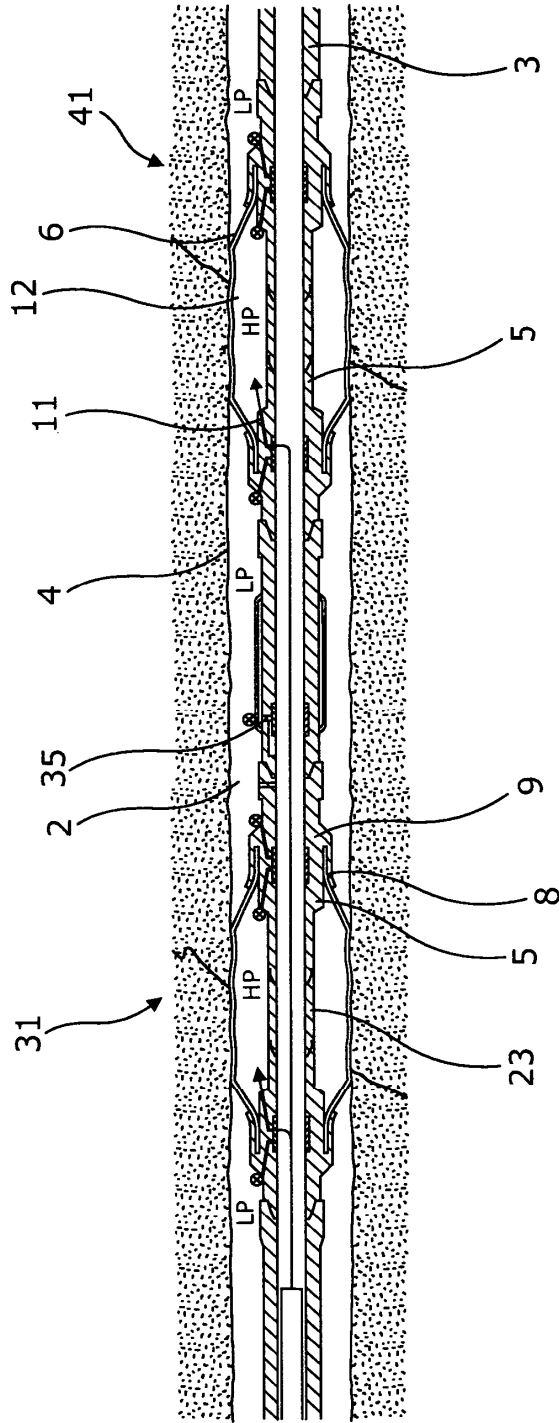


Fig. 6

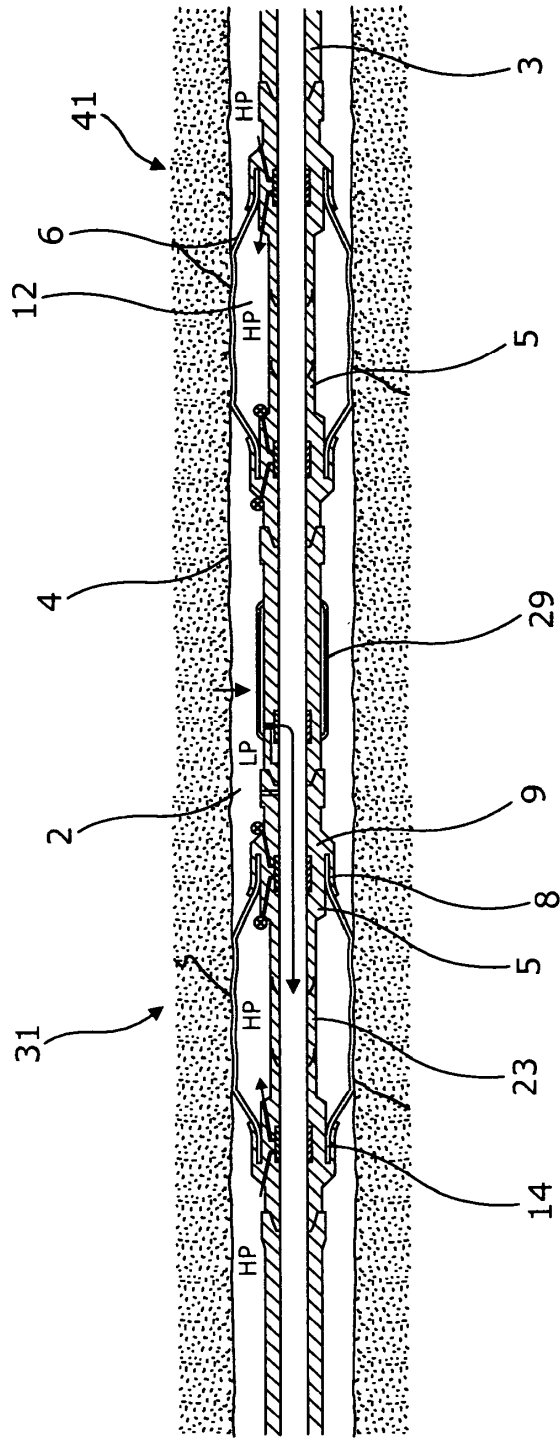


Fig. 7

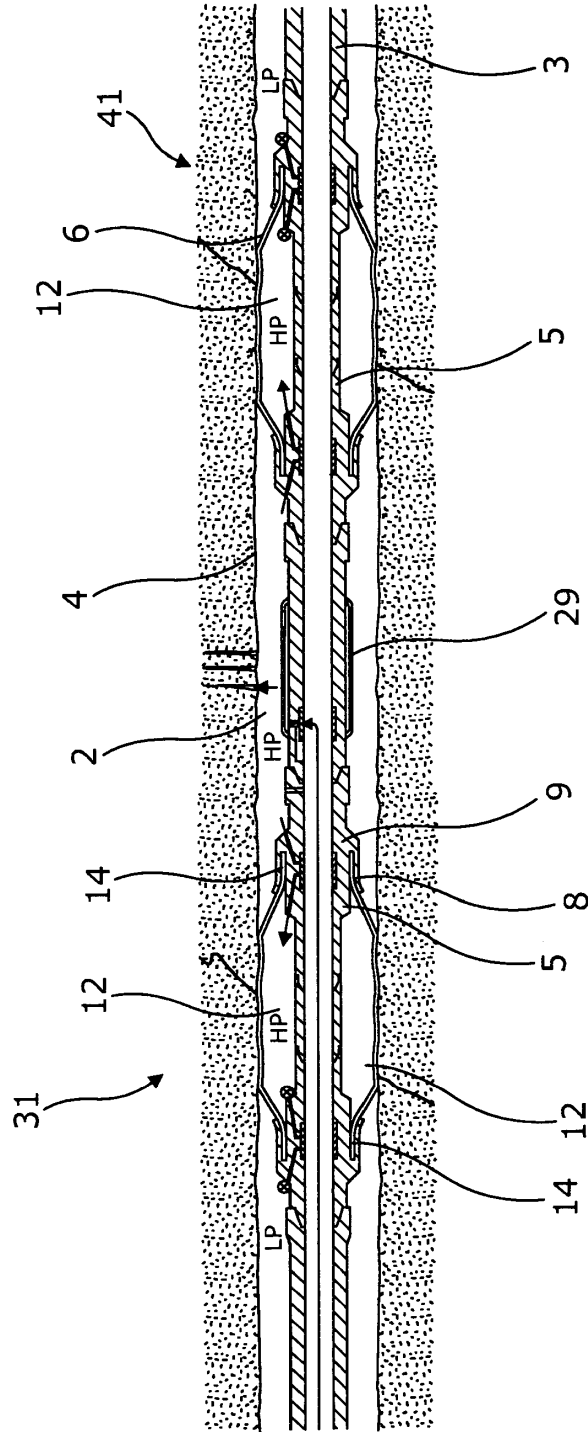


Fig. 8

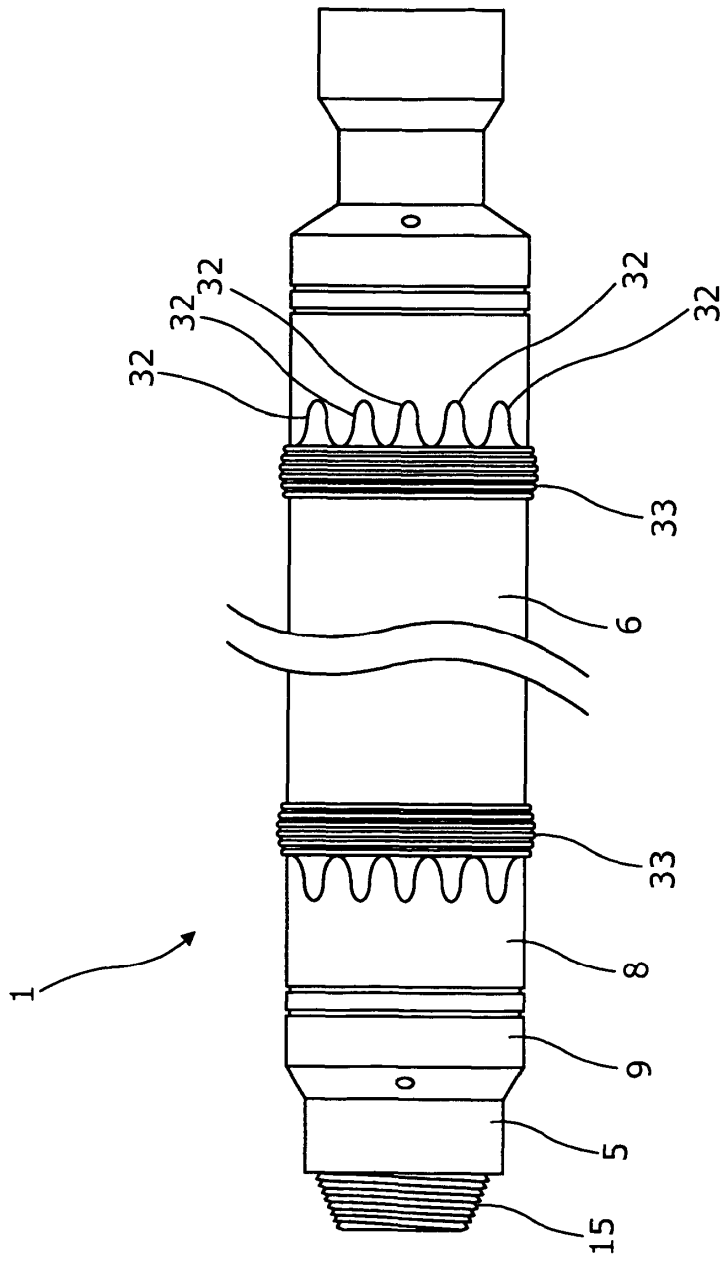


Fig. 9

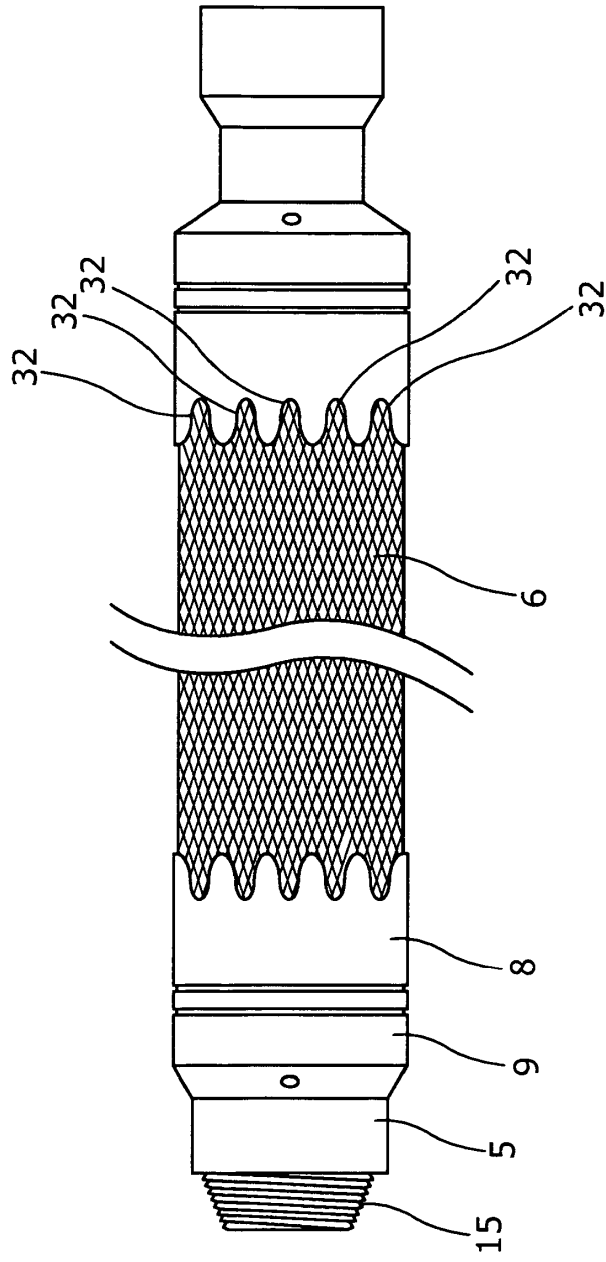


Fig. 10

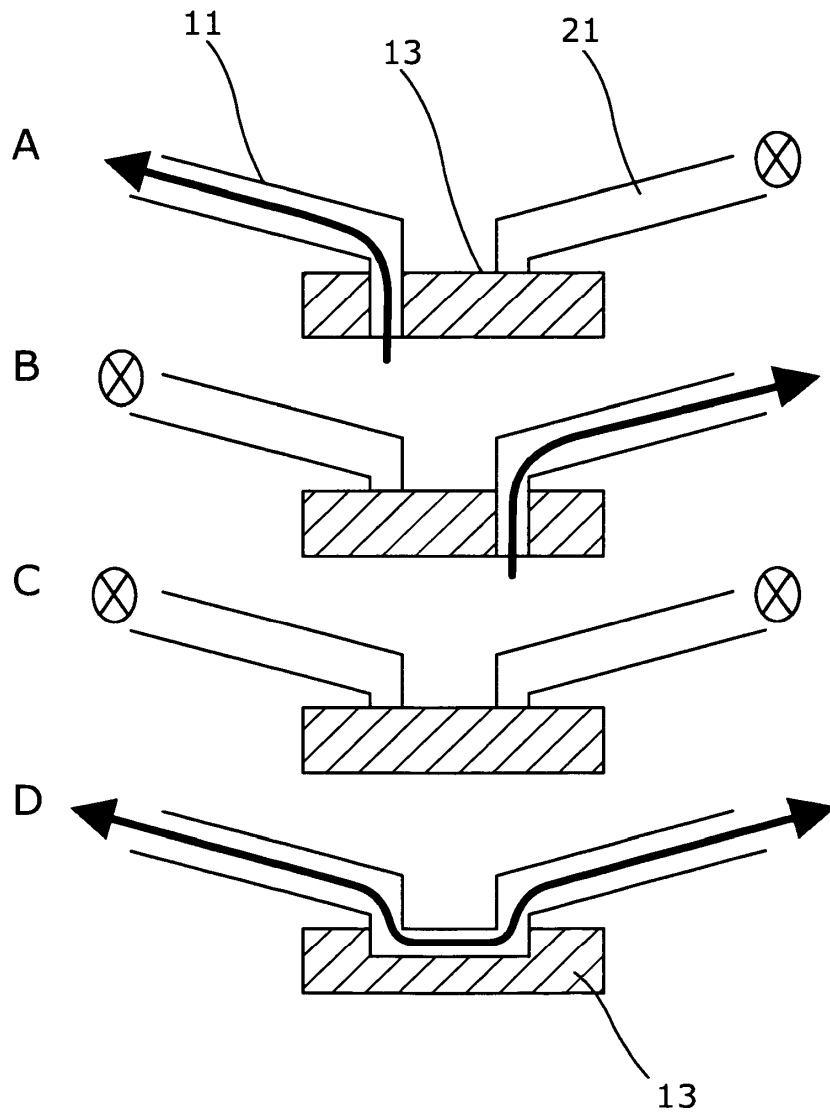


Fig. 11