

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 825**

51 Int. Cl.:

E21B 34/14 (2006.01)

E21B 34/00 (2006.01)

E21B 33/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2012 E 12732695 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2715054**

54 Título: **Sistema mejorado de control de flujo**

30 Prioridad:

24.05.2011 GB 201108710

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

16.02.2016

73 Titular/es:

**CALEDYNE LIMITED (100.0%)
Unit 24 Twin Spires, Mugiemoos Road, Bridge of
Don
Aberdeen AB21 9BG, GB**

72 Inventor/es:

**MARTIN, DAVID GLEN y
VAN DORT, ROLAND MARCEL**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 559 825 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 mejorado de control de flujo

5 Esta invención se relaciona con un método y aparato para uso en aplicaciones de control de flujo de múltiples zonas, tales como zonas individuales de fractura en pozos de crudo y gas.

10 Es frecuentemente deseable accionar selectivamente herramientas pozo abajo. Sin embargo, la comunicación con las herramientas provoca que el accionamiento pueda ser difícil en el ambiente pozo abajo áspero. Los sistemas tales como sistemas RFID existen pero estos son complejos, costosos y propensos a falla.

15 Durante fractura hidráulica de un pozo de múltiples zonas, se proporciona una serie de herramientas en cada zona, y cada herramienta pozo abajo necesita ser accionada en forma secuencial para que el fluido se desvíe con el fin de que fluya hacia abajo para fracturar el pozo. El método más común para el accionamiento de la herramienta es utilizar un dispositivo de conexión, tal como una bola o dardo, que cae bajo una parte tubular posicionada dentro del agujero de pozo. La patente Estadounidense 7,552,779 (Murray) describe un sistema de dardos debajo de bomba que interactúa únicamente con el elemento deslizante de un manguito deslizante particular. Una vez que cae, el dardo sella dentro del manguito deslizante. También tiene una sección de tapón reemplazable que reacciona con los fluidos del pozo para permitir que empiece la producción. Los dardos permanecen dentro del agujero de pozo a menos que sean molidos.

20 Se presenta una serie de limitaciones dentro de este tipo de sistema. Por ejemplo, los dardos permanecen in situ, limitando el acceso del agujero de pozo a herramientas de intervención estándar. Adicionalmente, la sección de tapón que desaparece puede tomar una cantidad significativa de tiempo para que se disuelva antes de que comience la producción de crudo o gas a través del dardo.

25 También, cuando las ranuras de interacción del elemento deslizante son únicas para el manguito deslizante particular, no es probable que una única herramienta de intervención o única configuración se pueda utilizar para manipular muchos manguitos abiertos o cerrados en una punta, después que se han retirado los componentes residuales del dardo.

30 Un resultado de este tipo de sistema y con sistemas de bola activados es que el manguito deslizante siempre funciona "abajo para abrir" para operaciones de fractura de múltiples zonas.

35 Dispositivos similares se muestran en los documentos US4429747 o US 2007/0221373.

De acuerdo con la invención se proporciona un aparato de control de flujo pozo abajo que comprende:

40 por lo menos un cuerpo tubular que se puede ubicar en una zona de un pozo, el cuerpo tubular tiene un agujero longitudinal y uno o más puertos transversales y un dispositivo que cubre el puerto que, en uso, se puede mover desde una posición inferior en la que el o cada puerto se cubre en una posición superior en la que el o cada puerto se abre; y

45 por lo menos un dispositivo de conexión que es operable para que viaje pozo abajo desde la superficie para que se ubique dentro de y selle el agujero a través del cuerpo tubular, el dispositivo de conexión que incluye medios móviles para provocar que el dispositivo que cubre el puerto se mueva desde la posición inferior hasta la posición superior que permite de esta forma comunicación fluida entre el agujero y el o cada puerto.

50 El dispositivo que cubre el puerto puede comprender un elemento de manguito proporcionado dentro del agujero a través del cuerpo tubular. El elemento de manguito puede incluir una o más ranuras que se alinean con el o cada puerto cuando el elemento de manguito está en la posición superior.

55 Los medios móviles pueden comprender un pistón que es operable para provocar que el dispositivo que cubre el puerto se mueva desde la posición inferior hasta la posición superior. El pistón se puede configurar para moverse hacia arriba cuando el dispositivo de conexión se ubica dentro del agujero a través del cuerpo tubular. El pistón puede ser operable utilizando presión de fluido pozo abajo.

El dispositivo de conexión puede incluir medios de retención para inhibir el movimiento de los medios móviles hasta que se ha alcanzado una presión predeterminada. Los medios de retención pueden comprender uno o más tornillos separables.

60 El cuerpo tubular y dispositivo de conexión pueden incluir medios de ubicación de cooperación de tal manera que solo un dispositivo de conexión seleccionado se ubica dentro de un cuerpo tubular particular.

65 Los medios de ubicación de cooperación pueden comprender una única disposición y/o perfil de una o más protuberancias y cavidades, las protuberancias pueden ser recibidas dentro de las cavidades.

El o cada dispositivo de conexión puede incluir un conector de recuperación superior para acoplarse a una herramienta de recuperación.

5 El o cada dispositivo de conexión puede incluir un conector de recuperación inferior para acoplarse a un dispositivo de conexión que se ubica adicionalmente pozo abajo.

10 El o cada dispositivo de conexión puede incluir medios de liberación para liberar el dispositivo de conexión del cuerpo tubular. Los medios de liberación se pueden configurar de tal manera que el dispositivo de conexión se libera cuando el dispositivo de conexión se mueve hacia abajo.

15 El aparato puede incluir un dispositivo de cierre que es operable para que viaje pozo abajo desde la superficie para provocar que el dispositivo que cubre el puerto se mueva desde la posición superior hasta la posición inferior evitando de esta forma comunicación fluida a través del agujero y el o cada puerto.

20 El dispositivo de cierre se puede configurar para que pase a través del cuerpo tubular que mueve el dispositivo que cubre el puerto cuando pasa.

25 El dispositivo de cierre se puede configurar para que pase a través de una pluralidad de cuerpos tubulares dispuestos en serie y para que mueva el dispositivo que cubre el puerto de cada cuerpo tubular cuando pasa.

30 Una realización de la invención describe el aparato para el que los dardos debajo de bomba se utilizan para que se ubiquen dentro de un único perfil dentro del cuerpo principal del manguito deslizante. Una vez anclado, el dardo abre el manguito hacia arriba en la dirección opuesta a aquella en la que viaja el dardo, permitiendo la comunicación en ese manguito deslizante particular. Los dardos luego se recuperan utilizando técnicas de intervención estándar en una o más puntas. Los dardos se diseñan con el propósito de que se puedan liberar hacia abajo y enganchen adicionalmente los dardos por debajo. Esto permite que muchos dardos se recuperen en una única punta.

35 Cuando los dardos se retiran del agujero de pozo al final de la operación, es posible volver a enviar todos o cualquiera de los dardos para que comuniquen con zonas particulares, después de cerrar todos los manguitos con un único dardo de cierre debajo de bomba. Esta funcionalidad se puede requerir después en la vida del pozo para estimular una zona individual.

40 Adicionalmente es posible utilizar la sección de dardos debajo de bomba en combinación con un manguito de aislamiento para sellar el manguito deslizante o un manguito con puerto, equipado con choques para limitar el flujo de o en la zona particular.

45 Una realización particular de la invención se describe solo por vía de ejemplo con referencia a los dibujos que acompañan en los que:

50 La Figura 1 es una vista lateral en sección de un cuerpo tubular;

La Figura 2 es una vista lateral en sección de un dispositivo de conexión;

55 La Figura 3 es una vista lateral en sección de un dispositivo de cierre;

La Figura 4 es una vista lateral en sección del dispositivo de conexión de la Figura 2 se ubica dentro del cuerpo tubular de la Figura 1 y con el dispositivo que cubre el puerto en la posición inferior;

60 La Figura 5 es una vista lateral en sección del dispositivo de conexión de la Figura 2 se ubica dentro del cuerpo tubular de la Figura 1 y con el dispositivo que cubre el puerto en la posición superior; y

La Figura 6 es una vista lateral en sección del dispositivo de cierre de la Figura 3 que se ubica dentro del cuerpo tubular de la Figura 1.

65 La Figura 1 muestra un cuerpo tubular de ejemplo "arriba para abrir", en donde los puertos 5a en el cuerpo externo se alinean con ranuras 5b en el dispositivo que cubre el puerto o el elemento deslizante cuando está en la posición abierta. El cuerpo tubular se configura con un único perfil de ubicación para el dispositivo de conexión. El elemento 3 deslizante tiene ranuras 4 de cambio, que son idénticas y son cruces comunes de todos los manguitos deslizantes dentro del sistema de múltiples zonas.

La Figura 2 muestra el dispositivo de conexión o la herramienta 6 de dardo de abertura, en donde la llave 8 plegable con el perfil de interacción del manguito 9 deslizante se monta preferiblemente por encima de la disposición de pistón 10, que se asegura por tornillos 25 separables. Una pinza 11 tiene un único perfil e ubicación, que permite que el dardo se posicione en el manguito 1 deslizante correcto. Un elemento 13 de sellado preferiblemente con aletas plegables se utiliza para sellar el dardo dentro del agujero de pozo. Los elementos de sellado del tipo aleta se conocen bien en la industria. Para proporcionar un método redundante de sellado preferiblemente se montan en el dardo anillos o sellos 12.

Una pinza recogedora 14 se monta en la parte inferior de la herramienta para enganchar en otros dardos que tienen un perfil 7 de enganche en la parte superior.

5 La Figura 3 muestra un dispositivo de cierre o manguito 18 de cierre debajo de bomba que tiene una llave 20 que se
sesga para cerrar todos los elementos 3 de manguito al interactuar con la ranura 4 inferior. El sello 22 limpiador
proporciona medios de sellado para permitir que el dardo se bombee bajo el agujero de pozo. Una pinza recogedora 14
permite que la herramienta enganche otros datos que permanecen en el agujero de pozo. Adicionalmente los medios 15
de sellado, preferiblemente anillos o completan la integridad de la presión del dardo. Una ranura de
10 recuperación/enganche en la parte superior de la herramienta, permite que el dardo se recupere utilizando técnicas de
intervención convencionales.

15 La Figura 4 muestra el dardo 6 de abertura se ubica dentro de un manguito 26a cerrado, por el dardo que se ubica en la
única ranura 27. Los medios de sellado se llevan a cabo por el limpiador 30 y anillos en O 29. La llave 8 de abertura
interactúa con la ranura 4 superior como se muestra en 28a.

20 La Figura 5 muestra el dardo 6 de abertura que se ubica dentro de un manguito 26b abierto, por el dardo que se ubica
en la única ranura 27. Los medios de sellado se llevan a cabo por el limpiador 30 y los anillos en O 29. La llave 8 de
abertura interactúa con la ranura 4 superior como se muestra en 28b, en donde una presión diferencia por encima del
dardo funciona a través del pistón 10 para accionar la llave 8 de abertura hacia arriba. Cuando interactúa con la ranura 4
en el manguito, el manguito se abre.

25 La Figura 6 muestra el dardo 18 de cierre que se ubica dentro de un manguito 31 abierto. Los sellos de dardo dentro del
manguito en 33 y los enganches al elemento 4 deslizante en la ranura 4 inferior como se muestra en 32. De esta forma
se puede demostrar que el dardo interactúe con todos los manguitos dentro del agujero de pozo, que cierra los
manguitos. La llave se diseña de tal manera que se libera automáticamente de la ranura 4 al final del viaje del elemento
deslizante. Esta característica de liberación automática se entiende bien en operación y diseño de herramienta de
agujero. El dardo luego viaja adelante en el siguiente manguito y repite la operación.

30 Es posible montar un calibre de memoria pozo abajo estándar dentro del dardo (abertura o cierre) para registrar
diversos parámetros, tales como presión y temperatura, permitiendo de esta forma que el dardo realice actividades de
registro cuando viaja. También se pueden registrar parámetros de pozo cuando se ubican dentro del manguito
deslizante.

Reivindicaciones

1. Un aparato de control de flujo de fondo de pozo que comprende:
 - 5 por lo menos un cuerpo (1) tubular que se puede ubicar en una zona de un pozo, el cuerpo (1) tubular tiene un agujero longitudinal y uno o más puertos (5a) transversales y un dispositivo (3) que cubre el puerto que, en uso, se puede mover desde una posición inferior en la que el o cada puerto (5a) se cubre en una posición superior en la que el o cada puerto (5a) se abre; y
 - 10 por lo menos un dispositivo (6) de conexión que es operable para que viaje pozo abajo desde la superficie para que se ubique dentro de y selle el agujero a través del cuerpo (1) tubular, el dispositivo de conexión incluye medios móviles para provocar que el dispositivo que cubre el puerto se mueva desde la posición inferior hasta la posición superior que permite de esta forma comunicación fluida entre a través del agujero y o cada puerto (5a).
- 15 2. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 1, en donde el dispositivo (3) que cubre el puerto comprende un elemento de manguito proporcionado dentro del agujero a través del cuerpo (1) tubular.
3. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 2, en donde el elemento de manguito incluye una o más ranuras (5b) que se alinean con o cada puerto (5a) cuando el elemento de manguito está en la posición superior.
- 20 4. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde los medios móviles comprenden a un pistón (10) que es operable para provocar que el dispositivo (3) que cubre el puerto se mueva desde la posición inferior hasta la posición superior.
- 25 5. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 4, en donde el pistón (10) se configura para moverse hacia arriba cuando el dispositivo (6) de conexión se ubica dentro del agujero a través del cuerpo (1) tubular.
6. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 4 o 5, en donde el pistón (10) es operable utilizando presión de fluido pozo abajo.
- 30 7. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el dispositivo (6) de conexión incluye medios de retención para inhibir el movimiento de los medios móviles hasta que se ha alcanzado una presión predeterminada.
- 35 8. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 7, en donde los medios de retención comprenden uno o más tornillos (25) separables.
9. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el cuerpo (1) tubular y dispositivo (6) de conexión incluyen medios (11) de ubicación de cooperación de tal manera que solo un dispositivo (6) de conexión seleccionado que se ubica dentro de un cuerpo (1) tubular particular.
- 40 10. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 9, en donde los medios (11) de ubicación de cooperación comprenden una única disposición y/o perfil de uno o más protuberancias y cavidades, las protuberancias se pueden recibir dentro de las cavidades.
- 45 11. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el o cada dispositivo (6) de conexión incluye un conector (7) de recuperación superior para acoplarse a una herramienta de recuperación.
12. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el o cada dispositivo (6) de conexión incluye un conector (14) de recuperación inferior para acoplarse a un dispositivo de conexión que se ubica adicionalmente pozo abajo.
- 50 13. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el o cada dispositivo (6) de conexión incluye medios de liberación para liberar el dispositivo de conexión del cuerpo (1) tubular.
- 55 14. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 13, en donde el dispositivo (6) de conexión se libera cuando el dispositivo de conexión se mueve hacia abajo.
15. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que incluye un dispositivo (18) de cierre que es operable para que viaje pozo abajo desde la superficie para provocar que el dispositivo (3) que cubre el puerto se mueva desde la posición superior hasta la posición inferior evitando de esta forma comunicación fluida a través del agujero y el o cada puerto (5a).
- 60 16. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 15, en donde el dispositivo (18) de cierre se configura para que pase a través del cuerpo (1) tubular que mueve el dispositivo (3) que cubre el puerto cuando pasa.
- 65

17. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 16, en donde el dispositivo (18) de cierre se configura para que pase a través de una pluralidad de cuerpos (1) tubulares dispuestos en serie y muevan el dispositivo que cubre el puerto de cada cuerpo tubular cuando pasa.
- 5 18. Un aparato como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, en donde el dispositivo (6) de conexión incluye uno o más sensores para detectar por lo menos un parámetro pozo abajo.
- 10 19. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 18, en donde el dispositivo (6) de conexión incluye una memoria para almacenar por lo menos una lectura de los parámetros detectados.
20. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 19, en donde el dispositivo (6) de conexión se adapta para almacenar la lectura de los parámetros detectados cuando el dispositivo de conexión viaja pozo abajo desde la superficie.
- 15 21. Un aparato como se reivindica en la reivindicación 19 o 20, en donde el dispositivo de conexión se adapta para almacenar la lectura de los parámetros detectados cuando se ubica dentro del manguito deslizante.

Figura 1

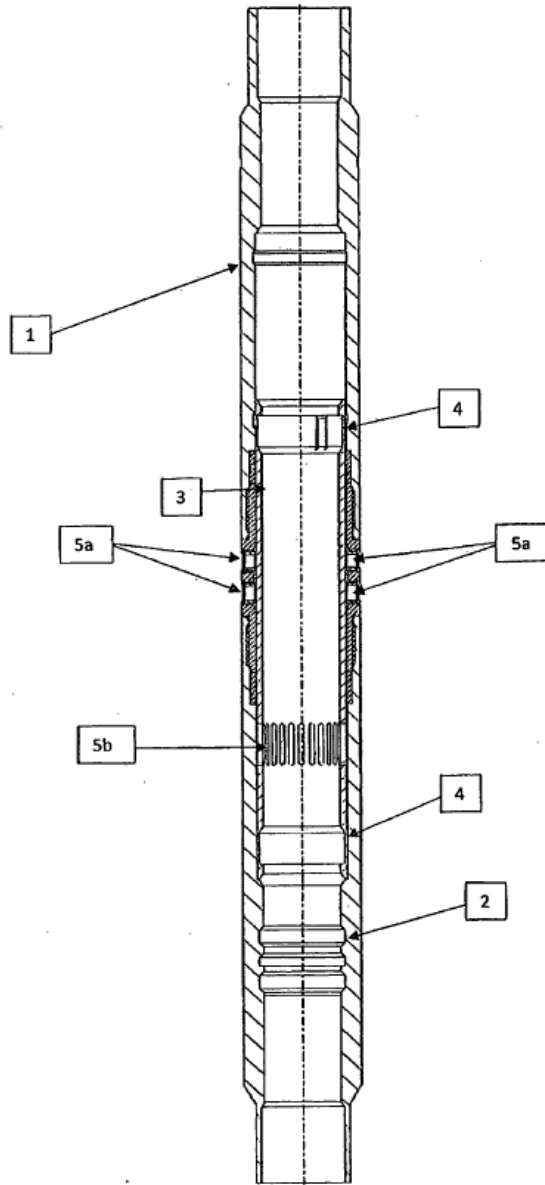


Figura 2

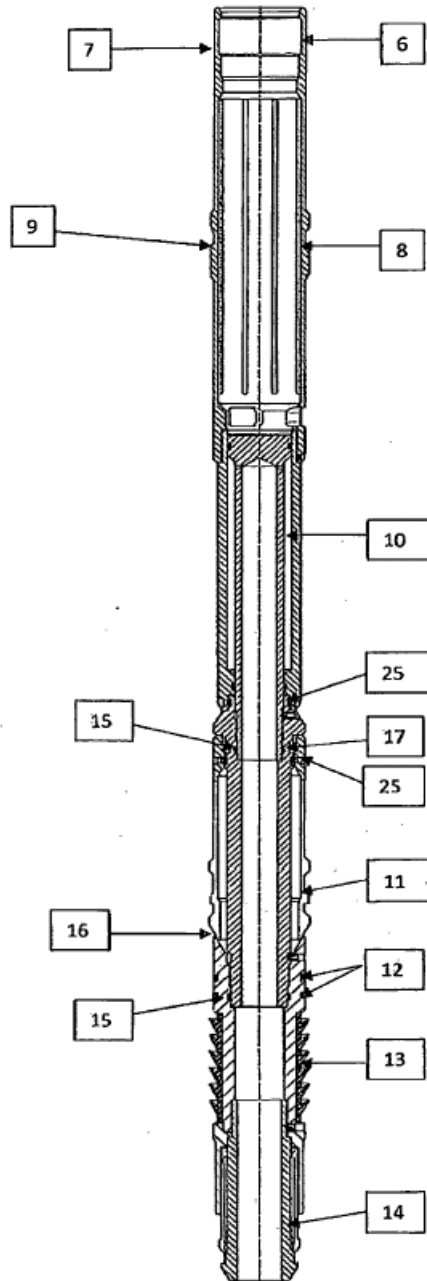


Figura 3

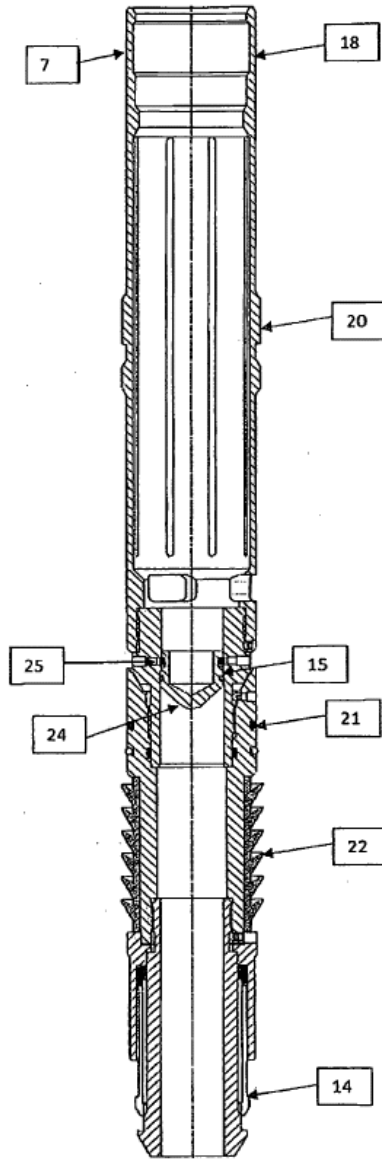


Figura 4

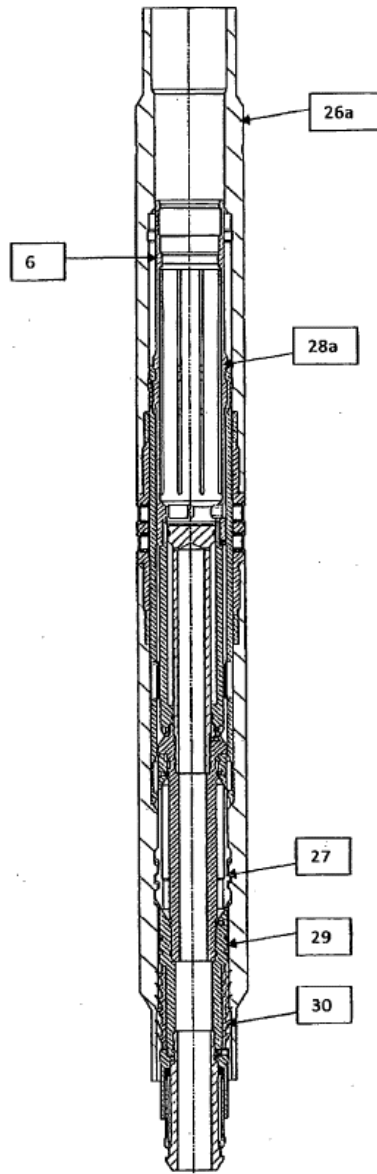


Figura 5

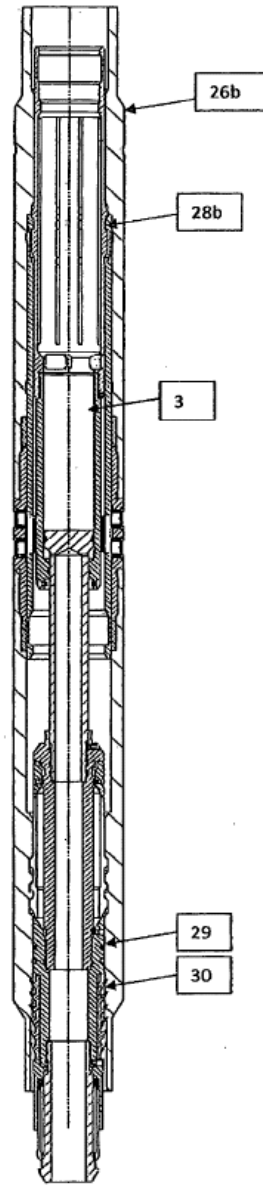


Figura 6

