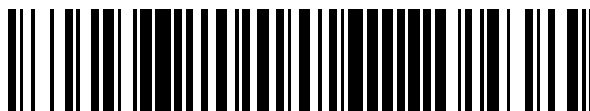


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 528 267**

51 Int. Cl.:

E21B 34/10 (2006.01)

E21B 37/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2011** **E 11774096 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.10.2014** **EP 2630326**

54 Título: **Dispositivo de inyección de fluido**

30 Prioridad:

20.10.2010 GB 201017698

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

06.02.2015

73 Titular/es:

**CAMCON OIL LIMITED (100.0%)
St Johns Innovation Centre, Cowley Road
Cambridge Cambridgeshire CB4 0WS, GB**

72 Inventor/es:

**ANDERSON, IAN y
WATSON, PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 528 267 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

Dispositivo de inyección de fluido

Antecedentes

5 Cuando se producen hidrocarburos líquidos (petróleo) a partir de un yacimiento, el uso de un dispositivo de elevación del gas es común dentro de la industria. La figura 1 muestra un diagrama de un pozo de petróleo con un dispositivo de elevación del gas instalado.

10 En la figura 1 un pozo de petróleo se extiende hacia abajo hasta un yacimiento de petróleo 2 y contiene un tubo de gas 4. El petróleo puede fluir dentro del tubo 4 a través de perforaciones 6 próximas a la base del tubo. Un tubo de producción de petróleo 8 se extiende en el centro a lo largo del tubo de gas 4 de manera que se define un espacio anular alargado 10 entre los dos tubos. Una empaquetadura 12 forma una junta de estanqueidad entre los dos tubos, por encima de las perforaciones 6. Un punto de inyección de gas 14 permite que el gas bombeado dentro del espacio anular a través de la entrada 16 sea inyectado dentro del tubo de producción de petróleo 8.

15 El petróleo en un yacimiento está, en general, a una presión demasiado baja para fluir libremente hasta la superficie y, por lo tanto, necesita algún tipo de elevación artificial para asegurarlo. La inyección de gas es un método que trabaja inyectando gas a presión en el interior del tubo de producción de petróleo 8, que tiene el efecto de hacer que la columna de petróleo sea más ligera y, por lo tanto, se eleve por encima del tubo. Esto a su vez permite que sea inyectado más gas y se aligere toda la columna provocando un flujo continuo de petróleo. El gas se puede retirar posteriormente del petróleo por medio de un separador (no mostrado).

Cuestiones actuales que requieren inyección química

20 Cuando se produce petróleo desde un yacimiento, el petróleo producido se puede cortar con otros productos químicos tales como agua, sulfuros y muchos otros. Estas impurezas pueden conducir a corrosión en el pozo perforado y también a la formación de óxido dentro de las paredes del pozo de producción de petróleo. Se utilizan productos químicos para proteger las paredes del entubado y para reducir o eliminar la formación de óxido.

Tecnología actual

25 Un método conocido para realizar inyección química consiste en utilizar un mandril exclusivo que tiene un orificio para inyectar productos químicos.

30 Estas válvulas de inyección trabajan incrementando la presión del fluido de inyección para que esté por encima de la presión del yacimiento para abrir por la fuerza la válvula, para que permita que el fluido pase a través de ella. Para detener el flujo, se reduce la presión del fluido para permitir que se cierre la válvula. El control de la presión de la válvula de esta manera significa que el mecanismo de la válvula de pozo es relativamente simple y, por lo tanto, más duradero y fiable. Sin embargo, este método requiere una línea de suministro exclusiva para cada uno de los puntos de inyección a lo largo de un tubo de producción de petróleo.

35 El documento US 5.168.933 describe un colador de entubado de línea de lodo, que está instalado dentro de las paredes de una sección de entubado por un mecanismo de ajuste hidráulico. Una válvula de manguito de corredera en el colador se mueve utilizando una herramienta de desplazamiento de cable descendida por la sección de entubado. La válvula se puede mover hasta una posición en la que permite que el fluido sea bombeado dentro del entubado a través del colador.

40 El documento US 2010/0101788 se refiere a un sistema de inyección química de múltiples puntos para inyectar productos químicos en formaciones alrededor del pozo. Una válvula de dosificación de fluido está prevista en cada punto de inyección química.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un dispositivo de inyección de fluido para controlar la inyección de fluido dentro de un tubo de transporte de petróleo en un pozo de petróleo, incluyendo el dispositivo:

- una entrada para recibir el fluido,
- 45 una salida para suministrar el fluido para inyección dentro del tubo de transporte de petróleo;
- una válvula de entrada en una trayectoria del fluido entre la entrada y la salida; y
- un conector para acoplar la entrada a un tubo de suministro de fluido que se extiende entre el dispositivo y una fuente del fluido por encima del suelo.

De acuerdo con la invención, el dispositivo incluye un actuador eléctrico para abrir y cerrar la válvula, en el que el

actuador tiene dos estados estables, en los que la válvula de entrada se mantiene cerrada y abierta, respectivamente, por el actuador y el actuador es retenido en un estado seleccionado solamente por medio de fuerzas mecánicas y/o magnéticas generadas internamente.

5 De acuerdo con otro aspecto, la invención proporciona también un conjunto que incluye un dispositivo de inyección de fluido como se ha definido anteriormente, en combinación con un dispositivo de inyección de gas, estando dispuesto el dispositivo de inyección de gas para controlar la inyección de gas en el tubo de transporte de petróleo para elevar el petróleo por el tubo.

La invención proporciona, además, un método de controlar la inyección del fluido dentro de un tubo de transporte de petróleo en un pozo de petróleo, que comprende las etapas de:

10 proporcionar un dispositivo de inyección de fluido como se ha definido anteriormente,
acoplar el conector a un tubo de suministro de fluido que se extiende entre el dispositivo y una fuente del fluido por encima del suelo, y
accionar de forma selectiva el actuador para inyectar el fluido dentro del tubo de transporte de petróleo a través de la salida.

15 **Breve descripción de los dibujos**

A continuación se describirán una configuración de elevación de gas conocida y una forma de realización de la invención con referencia a los dibujos esquemáticos que se acompañan, en los que:

La figura 1 es una vista de la sección transversal de una disposición de elevación de gas conocida.

La figura 2 es una vista de la sección transversal de un dispositivo de elevación de gas conocido; y

20 La figura 3 es una vista de la sección transversal de un dispositivo de inyección de fluido de acuerdo con una forma de realización de la invención.

Descripción detallada de los dibujos

25 En una forma de realización preferida, una válvula (o válvulas) de inyección química está incorporada en una unidad de elevación de gas artificial, que está equipada con dos o más orificios de inyección. Estos orificios de inyección pueden ser accionados de forma independiente para permitir el flujo de fluido o gas y no se basa en la aplicación de una sobrepresión para accionar las válvulas respectivas. De esta manera, la misma unidad se puede emplear para controlar la inyección de líquido a través de uno o más orificios de inyección, y la inyección de gas a través de uno o más orificios distintos, pudiendo conmutarse cada orificio de forma independiente.

30 Una vista de la sección transversal horizontal de parte de una unidad de elevación de gas se muestra en la figura 2. Una unidad de elevación de gas de esta configuración se describe en la Publicación Internacional N° WO 2009/147446, presentada por el presente solicitante.

35 En esta unidad, el gas que está en el anillo entra en el dispositivo a través de la entrada 20, pero es retenido por la válvula 22. Cuando el actuador 24 se mueve, el pasador del actuador 26 se apoya sobre él abriendo la válvula. Esto permite la entrada de gas en el dispositivo y un conducto conduce desde el punto A en la entrada hasta un orificio de salida B emparejado, donde el gas puede entrar entonces en el tubo de producción en el centro del dispositivo a través de uno respectivo de los orificios 28.

Para la finalidad de la ilustración, la válvula y el orificio B se muestran sobre lados opuestos del dispositivo en la figura 2. Se apreciará que, en la práctica, se pueden localizar adyacentes entre sí.

40 Un dispositivo de inyección de fluido 18 que incorpora la invención se muestra en la figura 3. Un tubo de suministro químico 32 se extiende a lo largo del anillo 10. Un tubo de alimentación 34 acopla con el tubo de suministro 32 a la válvula 22 del dispositivo a través de la entrada 20. Un conector 36 proporciona un acoplamiento sellado a fluido entre el tubo de alimentación 34 y la válvula 22.

45 Para utilizar una de estas válvulas como una unidad de inyección química, unos fuelles 30 en cada lado del actuador de la válvula 24 tienen que ser expuestos a la misma presión. Esto se puede conseguir mediante el acoplamiento de sus exteriores al suministro químico desde el tubo 32. Un tubo de derivación 36 se extiende entre el tubo de suministro 32 y un orificio del dispositivo 38 que está en comunicación de fluido con los fuelles 30 sobre el lado del actuador 24 opuesto a la válvula 22.

Como se puede ver en la figura 3, el tubo de suministro químico 32 puede continuar entonces hasta otro dispositivo a través de la sección 32a. En contraste con la técnica conocida descrita anteriormente, la invención facilita el uso

de un solo tubo de suministro para alimentar múltiples puntos de inyección con la capacidad de controlar la inyección en cada punto de manera independiente unos de los otros.

Otras ventajas de esta disposición:

- 5 1. La inyección química se puede aplicar en cualquier posición en la que una unidad de elevación de gas está montada. Esto supera la necesidad de una pieza adicional de equipo.
2. Una válvula de inyección química individual se puede conmutar sin afectar a las otras. Esto facilita el control y lo hace más lógico, ya que es solamente un caso de apertura de la válvula.
- 10 3. Un tubo individual para inyección química se puede colocar en el pozo para todos los dispositivos. Éste se puede utilizar para muchos productos químicos diferentes que pueden necesitar la inyección en puntos diferentes (ocurrirá alguna purga del producto químico anterior). Esto tiene la ventaja de reducir la cantidad de entubado del pozo, que es costoso de instalar.
- 15 4. El actuador es con preferencia un tipo que está retenido en un extremo de sus estados estables sin consumir potencia eléctrica. Se puede retener en un estado seleccionado solamente por medio de fuerzas mecánicas y/o magnéticas generadas internamente, requiriendo solamente un impulso eléctrico corto para conmutarlo a otro estado. Esto significa que el dispositivo de inyección se puede desplegar hacia abajo del pozo durante periodos largos de tiempo sin apoyarse en un suministro constante de potencia desde la superficie o baterías del pozo. Configuraciones adecuadas del actuador se describen, por ejemplo, en las patentes del Reino Unido N^os. 2342504 y 2380065, en la publicación de patente internacional N^o WO 2009/147446 y en la patente de los Estados Unidos N^o 6598621.

20

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de inyección de fluido (18) para controlar la inyección de fluido dentro de un tubo de transporte de petróleo en un pozo de petróleo, incluyendo el dispositivo:

una entrada (20) para recibir el fluido,

5 una salida (28) para suministrar el fluido para inyección dentro del tubo de transporte de petróleo;

una válvula de entrada (22) en una trayectoria del fluido entre la entrada y la salida; y

un conector (36) para acoplar la entrada a un tubo de suministro de fluido (32) que se extiende entre el dispositivo y una fuente del fluido por encima del suelo, caracterizado por que

10 el dispositivo incluye un actuador eléctrico (24) para abrir y cerrar la válvula, en el que el actuador tiene dos estados estables, en los que la válvula de entrada se mantiene cerrada y abierta, respectivamente, por el actuador y el actuador es retenido en un estado seleccionado solamente por medio de fuerzas mecánicas y/o magnéticas generadas internamente.

15 2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la válvula (22) está acoplada a un extremo de un impulsor (26) del actuador, y el otro extremo del impulsor está acoplado mecánicamente a la presión en el tubo de suministro de fluido, para igualar sustancialmente la presión externa que actúa sobre cada extremo del actuador.

3.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye una segunda entrada (38) para conexión a un tubo de suministro de fluido, en el que la segunda entrada está en comunicación de fluido con una cámara definida dentro del dispositivo, siendo acoplada mecánicamente la presión del fluido en la cámara al otro extremo del impulsor (26).

20 4.- Un conjunto que incluye un dispositivo de inyección de fluido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en combinación con un dispositivo de inyección de gas, estando dispuesto el dispositivo de inyección de gas para controlar la inyección del gas dentro del tubo de transporte de petróleo para elevar el petróleo por el tubo.

5.- Un método de controlar la inyección del fluido dentro de un tubo de transporte de petróleo en un pozo de petróleo, que comprende las etapas de:

25 proporcionar un dispositivo de inyección de fluido (18) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores;

acoplar el conector (36) a un tubo de suministro de fluido (32) que se extiende entre el dispositivo y una fuente del fluido por encima del suelo; y

30 accionar de forma selectiva el actuador (24) para inyectar el fluido dentro del tubo de transporte de petróleo a través de la salida.

6.- Un método de la reivindicación 5, que incluye otra etapa de acoplamiento del tubo de suministro de fluido a otro dispositivo de inyección de fluido en otra localización a lo largo del tubo de transporte de petróleo.

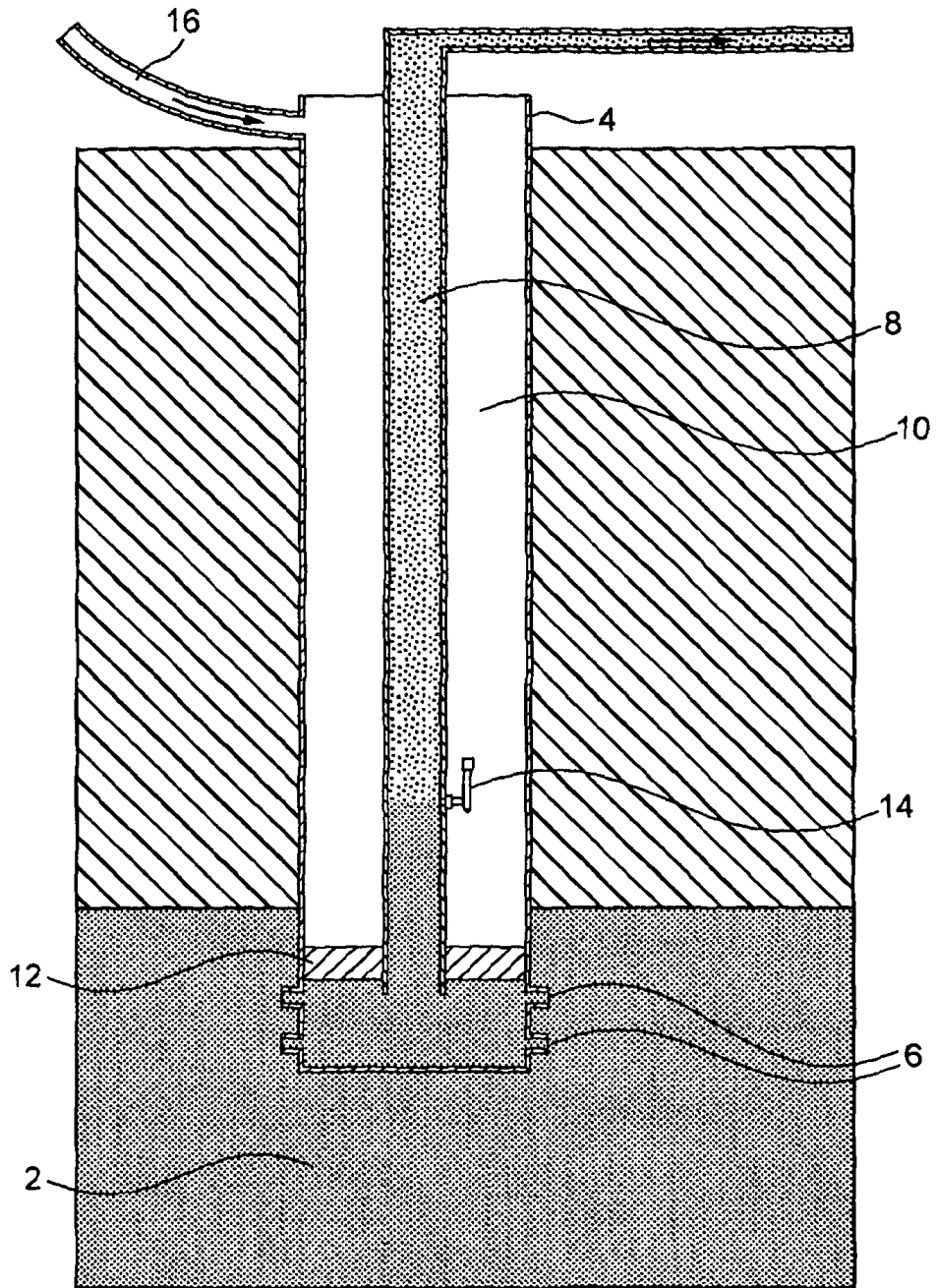


FIG. 1

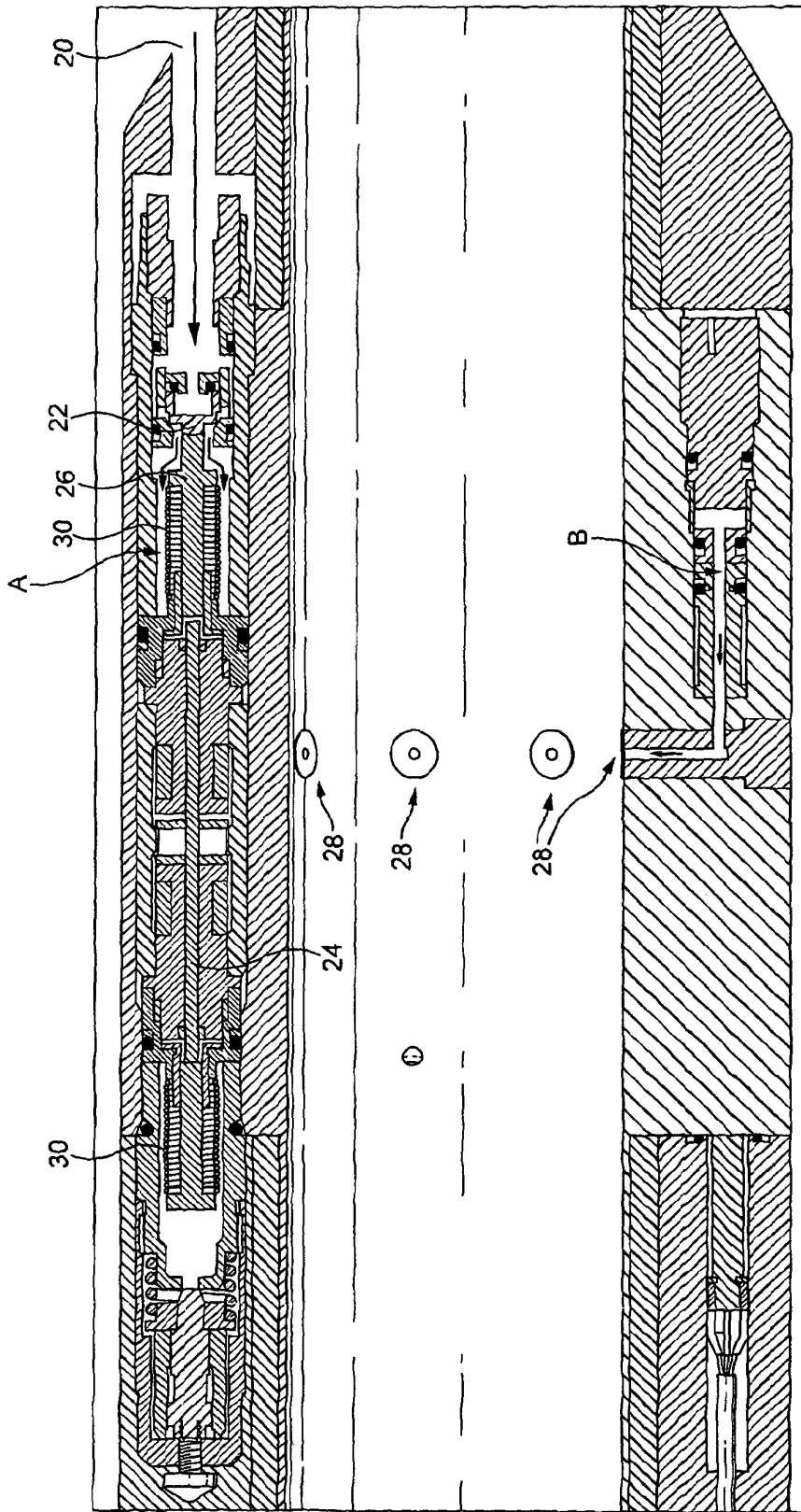


FIG. 2

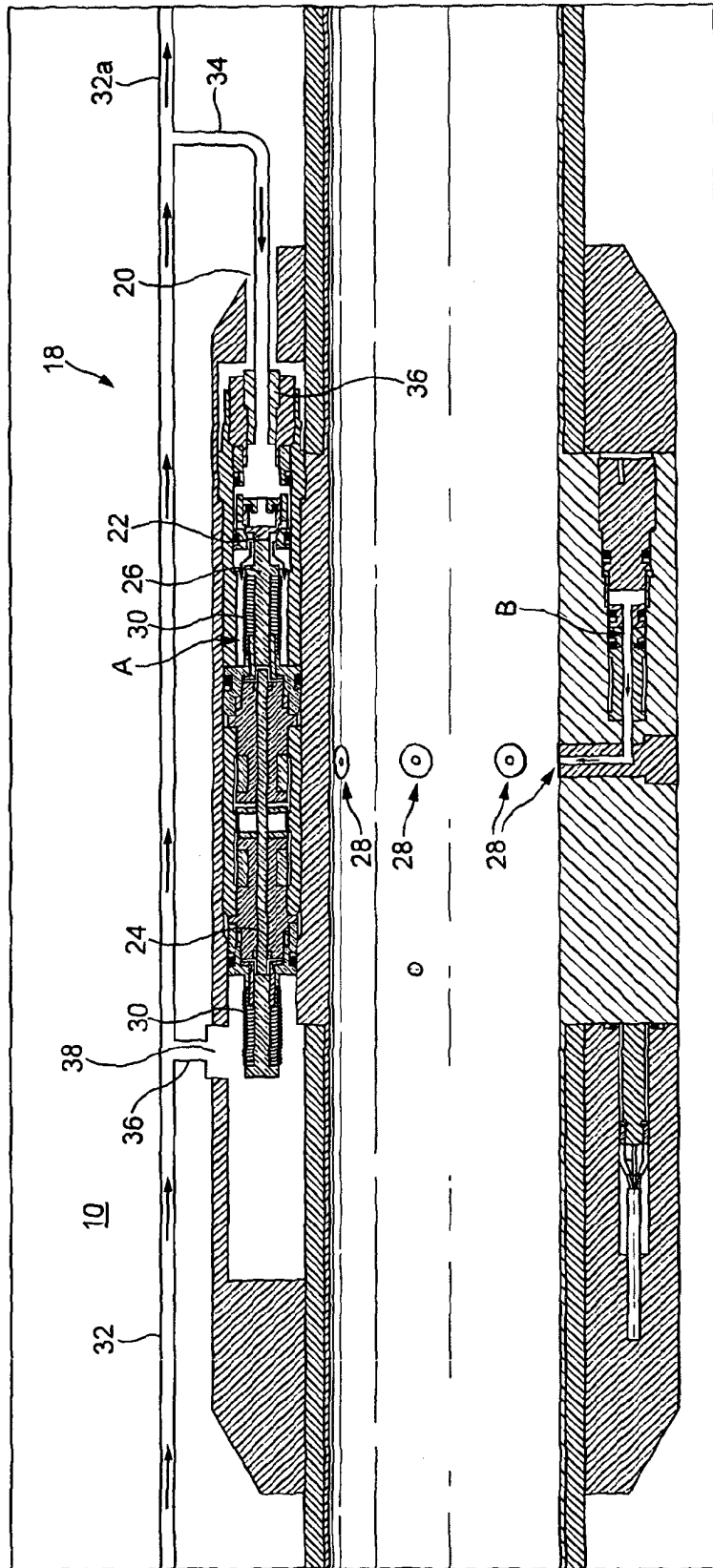


FIG. 3