

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 443 318**

51 Int. Cl.:

E21B 41/00 (2006.01)

E21B 4/18 (2006.01)

E21B 23/00 (2006.01)

E21B 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2010 E 10798355 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2013 EP 2519707**

54 Título: **Herramienta de guiado de fondo de perforación**

30 Prioridad:

30.12.2009 EP 09180926

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

18.02.2014

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HALLUNDBÆK, JØRGEN y
ANDERSEN, THOMAS SUNE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 443 318 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

Herramienta de guiado de fondo de perforación

Campo técnico

5 La presente invención versa acerca de una herramienta de fondo de perforación para guiar un dispositivo al interior de una desviación lateral de un orificio de perforación, teniendo la herramienta un eje de herramienta y que comprende un alojamiento de la herramienta conectado a una fuente de alimentación. La invención versa, además, acerca de un procedimiento para mover la herramienta de fondo de perforación al interior de una desviación lateral.

Antecedentes

10 Se conoce un dispositivo para guiar una sarta de herramienta de servicio de orificio de perforación al interior de una desviación lateral de un orificio de perforación por el documento US 5.415.238. El dispositivo dado a conocer en esta patente está dotado de un extremo anterior de guiado para moverse libremente más allá de un punto de separación de la pared entre el orificio de perforación primario y el lateral y, por lo tanto, al interior del lateral. En una realización, el dispositivo está dotado de dos áreas/articulaciones móviles; una para proporcionar una rotación del dispositivo en torno a su propio eje central, y la otra —una bisagra— en la que se desplaza el dispositivo fuera del alineamiento axial con el alojamiento. Se dan a conocer dispositivos similares en los documentos US 5.467.834 y EP 0394567.

15 Estas dos articulaciones móviles hacen que el dispositivo sea más complicado, y debido a la rotación en torno al eje, no es posible mover cables más allá de esta articulación y a la siguiente articulación —la bisagra— dado que esto provocará el retorcimiento de los cables. Por lo tanto, el movimiento del dispositivo solo puede tener lugar al incorporar varias fuentes de alimentación en el dispositivo; una para mover el dispositivo en torno a su eje central, y otra para mover el dispositivo en la dirección lateral. Además, no es posible tener distintas herramientas auxiliares dispuestas con respecto al dispositivo de guiado dado que estas herramientas auxiliares también requieren alimentación y solo pueden ser colocadas, como consecuencia de ello, antes de llegar a la primera articulación y no en la punta de la herramienta después de alcanzar la articulación, pero con una gran distancia hasta la punta del dispositivo de guiado.

Descripción de la invención

25 Un aspecto de la presente invención es, al menos en parte, superar las desventajas del dispositivo mencionado anteriormente, y proporcionar una herramienta que esté construida de forma sencilla y permita movimientos en tres planos/direcciones (planos X, Y y Z) únicamente en parte de la construcción.

30 Otro aspecto es proporcionar un dispositivo que sea adecuado para guiar herramientas hacia abajo al interior de un orificio de perforación lateral, que pueda estar colocado cerca de la punta, o incluso por delante de la misma, del dispositivo de guiado.

Un aspecto adicional es proporcionar un dispositivo de guiado en el que se pueda disponer una herramienta de registro de datos en la parte delantera de la herramienta.

35 Se consiguen los anteriores objetos, junto con numerosos objetos, ventajas, y características adicionales, que serán evidentes a partir de la siguiente descripción, por medio de una solución según la presente invención por medio de una herramienta de fondo de perforación para guiar un dispositivo al interior de una desviación lateral de un orificio de perforación, teniendo la herramienta un eje de herramienta y comprendiendo:

- 40
- un alojamiento de herramienta conectado a una fuente de alimentación, comprendiendo el alojamiento de la herramienta:
 - un extremo anterior de guiado para guiar la herramienta al interior de la desviación lateral, y
 - una articulación para proporcionar un movimiento rotativo y pivotante del extremo anterior de guiado,

45 en la que la herramienta comprende un segundo medio que comprende una superficie terminal orientada hacia la articulación y que está inclinada con respecto a un plano perpendicular al eje de la herramienta, y en la que el segundo medio puede deslizarse a lo largo del eje de la herramienta para fijar el extremo anterior de guiado en una posición en la que el extremo anterior se inclina con respecto al eje de la herramienta.

Además, la invención versa acerca de una herramienta de fondo de perforación para guiar un dispositivo al interior de una desviación lateral de un orificio de perforación, teniendo la herramienta un eje de herramienta y comprendiendo:

- 50
- un alojamiento de herramienta conectado a una fuente de alimentación, comprendiendo el alojamiento de la herramienta:
 - un extremo anterior de guiado para guiar la herramienta al interior de la desviación lateral, y

- una articulación para proporcionar un movimiento rotativo y pivotante del extremo anterior de guiado,

en el que la articulación comprende una primera pieza y una segunda pieza, comprendiendo la primera pieza un rebaje que se acopla con una chaveta en la segunda pieza.

5 La herramienta de fondo de perforación es colocada en un orificio de perforación, y un sensor que es guiado al interior del orificio de perforación junto con la herramienta de fondo de perforación detecta la posición del orificio de perforación lateral, también denominado desviación lateral. Subsiguientemente, se detiene la herramienta de fondo de perforación y vuelve a ser movida a una posición antes de llegar a la desviación lateral, y se activa la articulación de una forma que permita el movimiento del extremo anterior de guiado en la dirección de la desviación lateral en la que la articulación puede moverse en dos o tres direcciones, o combinaciones de las mismas, dependiendo de la posición de la desviación lateral con respecto al extremo anterior de guiado. El extremo anterior puede moverse en una sección cónica de una rótula.

15 Se debe entender un movimiento en dos direcciones como un movimiento en una dirección X e Y en un sistema de coordenadas X, Y en el que la dirección longitudinal del alojamiento de la herramienta se encuentra en una dirección Z. Se debe entender un movimiento en tres direcciones como un movimiento en una dirección X, Y y Z en un sistema de coordenadas X, Y, Z, e incluso una rotación en torno a su propio eje. Dado que todo el movimiento de la punta de guiado tiene lugar en esta única articulación, la construcción es menos frágil en comparación con dispositivos conocidos y, por lo tanto, es adecuada para transportar cables atravesando completamente una herramienta de fondo de perforación o al menos hasta la posición de la articulación.

20 En una realización, la herramienta puede comprender, además, una unidad de accionamiento alimentada por la fuente de alimentación para proporcionar al menos el movimiento rotativo y pivotante.

En otra realización, una de las piezas primera y segunda puede ser una cuenca de rótula y la otra puede ser una cabeza de rótula.

En otra realización más, la articulación puede comprender una articulación de rótula.

Por lo tanto, la articulación puede comprender una cuenca.

25 Además, la articulación puede comprender una cabeza de rótula.

Además, la articulación puede ser una articulación universal, una articulación en U, una articulación cardánica, una articulación de Hardy-Spicer o una articulación de Hooke.

30 Además, el extremo anterior de guiado puede tener un primer extremo orientado hacia la articulación, y la articulación puede comprender un medio accesorio para evitar que el primer extremo del medio de guiado gire en torno al eje central del extremo anterior de guiado.

Si hay conectado un equipo de registro de datos o de medición en la parte delantera de la herramienta, el medio accesorio garantiza que los cables conectados a este equipo no se retuerzan y que sea innecesaria una solución de anillo de deslizamiento.

35 En una realización, la articulación puede comprender un medio accesorio que garantiza que un movimiento solo tiene lugar en las dos direcciones, las direcciones X e Y, del extremo anterior de guiado.

En otra realización, el medio accesorio puede comprender al menos un surco conformado en la cabeza de rótula y una chaveta dispuesta en conexión con la cuenca de rótula, estando acoplada la chaveta con el surco.

40 De esta forma, la articulación solo puede llevar a cabo un movimiento en las direcciones X e Y que se encuentran en un plano transversal perpendicular al eje longitudinal del alojamiento de la herramienta. Sin embargo, dado que el extremo anterior de guiado es un miembro alargado conectado a la cabeza de rótula, puede seguir proporcionando un movimiento en tres planos mientras que se evita que gire en torno a su propio eje.

En otra realización más, la herramienta puede comprender un segundo medio que comprende un medio para fijar o definir la posición de la herramienta.

45 Además, la herramienta puede comprender, adicionalmente, una unidad de accionamiento para mover el segundo medio.

Además, la herramienta puede comprender una unidad de accionamiento, tal como un motor de pasos, para hacer rotar el segundo medio.

Además, el segundo medio puede comprender un casquillo deslizante de forma axial dispuesto en el alojamiento de la herramienta concéntricamente en torno al eje del alojamiento de la herramienta.

Además, el casquillo deslizante de forma axial puede comprender la superficie terminal orientada hacia la articulación, estando inclinada la superficie terminal del casquillo y formando un ángulo con respecto a una línea perpendicular al eje central del alojamiento de la herramienta.

- 5 El alojamiento de la herramienta también puede comprender un casquillo de borde dentado para proporcionar una rotación del segundo medio mediante un medio de interacción, siendo girable el casquillo de borde dentado con respecto al alojamiento y estando colocado concéntricamente en torno al eje central del alojamiento de la herramienta.

Además, la posición puede ser una posición lateral del extremo anterior de guiado, es decir, el eje central del extremo anterior de guiado puede formar un ángulo con el eje central de la herramienta.

- 10 Además, el medio accesorio puede comprender al menos un surco conformado en la cuenca de rótula y una chaveta dispuesta en conexión con la cabeza de rótula, estando acoplada la chaveta con el surco.

En una realización, el casquillo puede estar colocado en el interior de un alojamiento de rótula, rodeando el alojamiento de rótula el casquillo y la articulación. Esta solución proporciona relaciones inequívocas entre las distintas piezas de construcción.

- 15 En otra realización, el ángulo puede ser de 10-25°, preferentemente 15-20°.

En otra realización más, el casquillo de borde dentado puede interactuar con una rueda dentada.

Además, la rueda dentada puede ser accionada por medio de una unidad de accionamiento que puede ser un motor de pasos.

- 20 Además, el medio de interacción puede ser una disposición machihembrada que comprende un área elevada formada en el segundo medio, que está dispuesto de forma deslizante en un casquillo cilíndrico colindante. Esta es una forma sencilla de transmitir la fuerza giratoria al casquillo deslizante axialmente.

Además, se puede proporcionar el movimiento axialmente deslizante del segundo medio por medio de al menos una biela que empuja al segundo medio. Esta es una forma sencilla de transmitir la fuerza axial al casquillo axialmente desplazable.

- 25 Según la invención, el número de bielas puede ser de al menos uno y preferentemente tres.

En una realización la o las bielas pueden ser movidas al activar la unidad de accionamiento un pistón y al estar conectadas al pistón.

En otra realización, la unidad de accionamiento puede ser un motor o una bomba hidráulica.

En otra realización más, la fuente de alimentación puede ser un cable.

- 30 La invención también versa acerca de un procedimiento para mover una herramienta de fondo de perforación, como se ha mencionado anteriormente, al interior de una desviación lateral, que comprende las etapas de:

- mover la herramienta al interior del orificio de perforación,
- detectar una desviación lateral,
- colocar el extremo anterior de guiado frente a la desviación lateral,
- 35 - colocar el segundo medio en una posición de inicio, y
- mover el extremo anterior de guiado hasta su posición al mover el segundo medio hacia la articulación en la dirección axial del alojamiento de la herramienta mediante el medio casquillo, por lo que se mueve el extremo anterior de guiado mediante el movimiento del segundo medio.

- 40 El procedimiento puede comprender, además, la etapa de mover la herramienta hacia delante, por lo que el extremo anterior de guiado golpea contra una pared de la desviación lateral, guiando de ese modo a la herramienta al interior de la desviación lateral.

La invención también versa acerca de un sistema de fondo de perforación que comprende la herramienta de fondo de perforación descrita anteriormente, el sistema comprende, además, un tractor de fondo de perforación.

- 45 Finalmente, la invención versa acerca del uso de la herramienta de fondo de perforación descrita anteriormente en combinación con un tractor.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán la invención y sus muchas ventajas con más detalle a continuación con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, que, para el fin ilustrativo, muestran algunas realizaciones no limitantes y en los que

La Fig. 1 muestra una vista exterior de una herramienta según la invención,
 la Fig. 2 muestra un corte transversal a través de la herramienta en la línea A-A de la Fig. 1,
 la Fig. 3 muestra un corte transversal a través de la herramienta en la línea E-E de la Fig. 2,
 la Fig. 4 muestra un corte transversal a través de la herramienta en la línea B-B de la Fig. 2,
 5 las Figuras 5A y 5B muestran vistas en perspectiva de una pieza de la articulación que incluye una cuenca de
 rótula,
 la Fig. 6 muestra una vista en perspectiva de una pieza de la articulación que incluye una cabeza de rótula,
 la Fig. 7 muestra una vista en perspectiva del alojamiento de la rótula,
 las Figuras 8A y 8B muestran vistas en perspectiva del segundo medio y del casquillo axialmente deslizable,
 10 la Fig. 9 muestra una vista en perspectiva de la cabeza de rótula y del casquillo axialmente deslizable,
 la Fig. 10 muestra una vista en perspectiva de la cuenca de rótula integrada con el extremo anterior de guiado y
 del casquillo axialmente deslizable en la que el alojamiento está retirado,
 la Fig. 11 es una figura general de la herramienta según la invención y su relación con un tractor y herramientas
 auxiliares, y
 15 la Fig. 12 es una figura general de la herramienta según la invención y su relación con un tractor y herramientas
 auxiliares colocados en un orificio de perforación dotado de una desviación lateral.

Todas estas figuras son muy esquemáticas y no están necesariamente a escala, y únicamente muestran aquellas
 piezas que son necesarias para esclarecer la invención, siendo omitidas o simplemente sugeridas otras piezas.

Descripción detallada de la invención

20 La Fig. 1 muestra una herramienta 1 de fondo de perforación según la invención, que comprende un alojamiento
 externo 4 de la herramienta. En la extensión de este alojamiento, hay dispuesto un alojamiento 23 de rótula
 concéntricamente en torno a un eje central 51 de la herramienta. El alojamiento 23 de rótula rodea una articulación
 10 que proporciona un movimiento rotativo y pivotante. La articulación comprende una primera pieza 61 y una
 segunda pieza 62. Se debería entender un movimiento rotativo y pivotante como un movimiento pivotante y giratorio
 25 en torno a un punto central, e incluso un movimiento giratorio en torno al eje central 53 del extremo anterior 6 de
 guiado. En la presente realización, la articulación 10 está construida como una articulación 12 de rótula, sin
 embargo, podría ser cualquier tipo de articulación, tal como una articulación universal, una articulación en U, una
 articulación cardánica, una articulación de Hardy-Spicer o una articulación de Hooke, que permita el movimiento del
 extremo anterior 6 de guiado, provocando de ese modo los movimientos rotativos o pivotantes, al menos en los
 30 planos X e Y y también a veces en la dirección Z. A continuación del alojamiento 23 de rótula y en conexión
 integrada con la cabeza 14 de rótula, se forma el extremo anterior 6 de guiado. Este extremo anterior 6 de guiado
 puede realizar movimientos rotativos y giratorios en un patrón cónico en torno al eje 51 de la herramienta.

La Fig. 2 muestra un corte transversal de la herramienta 1 de fondo de perforación mostrada en la Fig. 1 a lo largo
 de la línea A-A de corte. La herramienta 1 de fondo de perforación comprende una parte cilíndrica externa que es un
 35 alojamiento 4 de la herramienta dispuesta concéntricamente en torno al eje central 51 de la herramienta 1 de fondo
 de perforación. A continuación del alojamiento 4 de la herramienta, hay dispuesto un alojamiento 23 de rótula que
 también comprende una parte del alojamiento 4 de la herramienta, siendo también el alojamiento 23 de rótula un
 dispositivo cilíndrico o un casquillo 56 de rótula dispuesto concéntricamente en torno al eje central 51 de la
 40 herramienta 1. En el interior del alojamiento 23 de rótula, hay dispuesto un casquillo cilíndrico 24 de borde dentado
 concéntricamente en torno al eje central 51 de la herramienta 1 de fondo de perforación. El borde 24 del casquillo
 puede girar más de 360° y está dispuesto de forma giratoria en torno al eje central 54, 51.

La rotación se produce como consecuencia de la disposición del borde dentado 24' en el interior del casquillo 24 e
 interactuando con una rueda dentada 25 que es accionada por medio de un motor 26 de pasos, como puede verse
 en las Figuras 2 y 3. La rueda dentada 25 está conectada al motor 26 de pasos por medio de un árbol 32. El
 45 casquillo 24 de borde dentado es una disposición machihembrada 27 que encaja con otro casquillo 19, 20, también
 denominado segundo medio 19. En la presente realización, el segundo medio 19 está formado como un casquillo
 cilíndrico 19, 20 que es deslizable axialmente. Este casquillo deslizable axialmente 19, 20 también puede girar en
 torno a su propio eje central 53 que coincide con el eje central 51 del alojamiento 4 de la herramienta.

El movimiento giratorio del segundo medio 19 se produce debido a la interacción de la disposición machihembrada
 27 como consecuencia del movimiento del borde 24 del casquillo cuando gira el borde 24 del casquillo. El
 movimiento giratorio provocado por el borde 24 del casquillo es transferido al segundo medio 19 debido a la
 interacción de la disposición machihembrada 27. Típicamente, la disposición machihembrada 27 puede estar
 formada al proporcionar un casquillo 24 de borde dentado con rebajes en su extremo que apunta hacia el casquillo
 50 deslizable axialmente 19, 20. El casquillo deslizable axialmente 19, 20 está formado con lengüetas rectangulares
 que interactúan con rebajes correspondientes formados en el casquillo 24 de borde dentado. Esto también se
 55 muestra en las Figuras 8A, 8B y 9 y se explica adicionalmente a continuación en conexión con la descripción de las
 Figuras 8A y 8B.

La superficie terminal 22 del casquillo deslizable axialmente 19, 20 que apunta hacia el casquillo 24 de borde
 dentado está cortada con un corte plano, y la otra superficie terminal 21 que apunta hacia el extremo anterior 6 de

guiado está formada con una superficie terminal inclinada 21 que forma un ángulo A entre el plano de la superficie terminal 21 y una línea perpendicular al eje central 51 de la herramienta. Normalmente, este ángulo A está entre 10-25°, preferentemente entre 15-20°.

5 La superficie terminal inclinada 21 del casquillo 19, 20 está dirigida hacia la articulación 10 que es una articulación 12 de rótula. Por lo tanto, la articulación 10 comprende una primera pieza 61 que es una cuenca 13 de rótula que está dispuesta de forma giratoria en torno a la segunda pieza 62 que es una cabeza 14 de rótula. La cabeza 14 de rótula está dispuesta en el alojamiento de la herramienta de tal forma que el eje central 54 de la cabeza 14 de rótula coincide con el eje central del alojamiento de la herramienta. La cabeza 14 de rótula está dispuesta de forma inamovible en un árbol 45 que tiene un área saliente circunferencial 44 que proporciona la posición correcta de la
10 cabeza 14 de rótula con respecto al casquillo deslizable axialmente 19, 20. La cabeza 14 de rótula, el árbol 45 y el área saliente 44 pueden estar moldeados como una pieza. El árbol 45 tiene un orificio pasante 52 a través del cual pueden estar dispuestos los cables.

El área saliente circunferencial 44 hace contacto con la superficie interior del casquillo deslizable axialmente 19, 20. La cuenca 13 de rótula rodea parcialmente la cabeza 14 de rótula y está conectada con el extremo anterior 6 de guiado, o completamente integrada con el mismo, en el extremo de la cuenca de rótula frente a la superficie colindante la superficie terminal inclinada del casquillo deslizable axialmente 19, 20. Según se mueve la cuenca 13 de rótula, movimiento que puede ser un movimiento articulado o giratorio o ambos, o combinaciones de los mismos, el extremo anterior 6 de guiado puede moverse con el movimiento de la cuenca 13 de rótula, o seguirlo,. Esto es debido al movimiento del casquillo deslizable axialmente 19, 20 y a la superficie de contacto entre la superficie
15 inclinada 21 del casquillo deslizable axialmente 19, 20 y una superficie terminal plana 55 de la cuenca 13 de rótula.

El extremo anterior 6 de guiado podría ser alargado con otro cilindro circunscrito con respecto al extremo anterior 6 de guiado que está formado, preferentemente, como una pieza cilíndrica. El extremo anterior 6 de guiado también podría estar ahusado, preferentemente, en la parte delantera. Además, el extremo anterior 6 de guiado está dotado de un canal 6' a través del cual podrían colocarse cables para alimentar una herramienta auxiliar 38, tal como un
20 equipo de registro de datos, en la parte delantera de la herramienta 1 de fondo de perforación.

La superficie extrema 55 de la cuenca 13 de rótula que apunta hacia el casquillo deslizable axialmente 19, 20 es plana para seguir con precisión el movimiento del casquillo deslizable axialmente 19, 20. Cuando se desplaza axialmente el casquillo deslizable axialmente 19, 20 y la superficie inclinada apunta hacia la superficie plana de la cuenca 13 de rótula, la cuenca de rótula se mueve a su posición deseada, y el extremo anterior 6 de guiado se moverá, de ese modo, a su posición.
25

El movimiento del extremo anterior 6 de guiado es un movimiento de tres dimensiones en el espacio; X, Y y Z, o combinaciones de las mismas, que proporciona un movimiento rotativo y pivotante. Sin embargo, la articulación 12 de rótula está dotada, de forma ventajosa, de una chaveta/pasador en la cuenca 13 de rótula, que interactúa con un surco 17 dispuesto en la cabeza 14 de rótula. De esta forma, se reduce el movimiento de la articulación 12 de rótula, y de ese modo el movimiento del extremo anterior 6 de guiado, a un movimiento únicamente en las direcciones X e Y y combinaciones de las mismas, y de ese modo se evita la rotación del extremo anterior 6 de guiado en torno a su propio eje 53.
30

Se proporciona la rotación del casquillo 24 de borde dentado mediante una rotación de la rueda dentada 25 que está colocada en un eje giratorio 32 girado por medio del motor 26 de pasos. Esto significa que cuando gira la rueda dentada 25, gira el casquillo 24 de borde dentado, y el movimiento del casquillo 24 de borde dentado es transferido al casquillo deslizable axialmente 19, 20 por medio de la disposición machihembrada 27. De esta forma, la superficie inclinada del casquillo deslizable axialmente 19, 20 adopta una posición en la que la superficie inclinada apunta hacia el lado de la tubería 57 de entubación en la que está colocada la desviación lateral 2. Subsiguientemente, se lleva a cabo un movimiento axial del casquillo deslizable axialmente 19, 20 por medio de una unidad 9 de accionamiento, tal como un motor o una bomba hidráulica, que garantiza que se empuje un pistón 30 hacia delante en la dirección del extremo anterior 6 de guiado, colocándose el motor y el pistón deslizable 30 en el interior del alojamiento 4 de la herramienta.
35

El pistón 30 transfiere la fuerza al casquillo deslizable axialmente 19, 20 por medio de al menos una biela 31, y una superficie terminal de la biela tiene una superficie de apoyo en una superficie plana 22 del casquillo deslizable axialmente 20. El número de bielas 31 podría ser de uno o más, preferentemente tres. Debido al movimiento axial del casquillo deslizable axialmente 19, 20, la superficie terminal inclinada 21 del casquillo 20 es empujada contra la superficie extrema plana 55 de la cuenca 13 de rótula, garantizando que se desplace la cuenca 13 de rótula y, de esta manera, se mueva el extremo anterior 6 de guiado en la dirección deseada.
40

Debido a estos movimientos mecánicos de piezas de la herramienta 1 de fondo de perforación, tiene lugar la colocación final del extremo anterior 6 de guiado, y el extremo anterior 6 de guiado gira ahora en la dirección de la desviación lateral 2 y guía a la herramienta 1 de fondo de perforación cuando se adentra en la tubería 57 de entubación. Típicamente, hay dispuesto un sensor en la herramienta 1 de fondo de perforación de tal forma que pueda detectar la posición de la desviación lateral 2, y la herramienta 1 de fondo de perforación está colocada en la debida posición en la tubería principal de entubación, garantizando que el extremo anterior 6 de guiado esté
45

colocado frente a la desviación lateral 2. El movimiento del extremo anterior 6 de guiado tiene lugar en la punta de la herramienta 1 de fondo de perforación garantiza que se puedan proporcionar cables en el interior del alojamiento 4 de la herramienta sin retorcer los cables, al menos hasta el punto en el que se coloca la articulación. Además, el movimiento del extremo anterior 6 que tiene lugar en al menos la dirección X o Y de un sistema convencional de coordenadas en el que el eje 51 de la herramienta se encuentra en la dirección Z también permite que se proporcionen cables en el interior del alojamiento 4 de la herramienta sin retorcer los cables, al menos hasta el punto en el que se sitúa la articulación. Si la articulación también está dotada de un medio que evita una rotación del extremo anterior 6 de guiado de más de 360° en torno a su eje 54, los cables pueden seguir más allá de la articulación móvil y entrar en una herramienta auxiliar 38 o herramienta de registro de datos que puede ser colocada a continuación del extremo anterior 6 de guiado y, por lo tanto, los cables no se retorcerán aunque se gire el extremo anterior.

La Fig. 3 muestra una vista detallada a lo largo de la sección E-E de la Fig. 2 que muestra el alojamiento 4 de la herramienta y un motor 26 de pasos dispuesto en el interior del alojamiento 4 de la herramienta. El motor 26 de pasos acciona un árbol 32 que está conectado a la rueda dentada 25 que mueve el casquillo 24 de borde dentado mientras la rueda dentada 25 interactúa con un borde 24' dispuesto en la superficie interior del casquillo 24 de borde dentado.

La Fig. 4 muestra una vista en corte transversal a lo largo de la línea B-B de la Fig. 2 durante una interacción de la rueda dentada 25 y el borde 24' del casquillo 24 de borde dentado. También muestra la parte inferior del casquillo deslizante axialmente 19, 20 que está dotado de áreas 41 que tienen un mayor rozamiento. En este caso, se proporcionan tres de tales áreas. Estas áreas crean una buena conexión entre los pistones deslizable axialmente y la superficie terminal 22 del casquillo deslizante axialmente 20.

Con referencia a las Figuras 5A, 5B y 6, se explicará ahora cómo se puede reducir el movimiento a un movimiento en las direcciones X e Y. La Fig. 5A muestra una pieza que comprende tanto la cuenca 13 de rótula como el extremo anterior 6 de guiado o una pieza del extremo anterior 6 de guiado. Esta pieza está colocada concéntricamente en torno a la cabeza 14 de rótula y se mueve de forma giratoria en torno a la misma. Una superficie terminal 55 de la cuenca de rótula es plana y forma una superficie 43 que hace contacto con el casquillo deslizante axialmente 20, ya que esta superficie está orientada hacia la superficie inclinada terminal 21 del casquillo deslizante 20. En la cuenca 13 de rótula, hay dispuesta una chaveta/pasador. Esta podría ser una pieza integrada dispuesta en el lado interno de la cuenca, apuntando radialmente hacia el centro del eje, o simplemente podría ser un pasador intercambiable dispuesto en un agujero en la cuenca 13 de rótula. Esta chaveta/pasador interfiere con un rebaje dispuesto en la articulación 12 de rótula, mostrándose el rebaje 17 en la Fig. 6. En la Fig. 5A, se muestra la pieza que comprende tanto la cuenca 13 de rótula como el extremo anterior 6 de guiado desde un extremo de la pieza, y en la Fig. 5B, se muestra la pieza que comprende tanto la cuenca 13 de rótula como el extremo anterior 6 de guiado desde el otro extremo de la pieza. La realización de las Figuras 5A y 5B varía con respecto a la realización de las Figuras 1 y 2 porque el extremo anterior 6 de guiado está dotado de varios rebajes en forma de surcos para poder conectarse fácilmente con otros dispositivos o herramientas dispuestos delante de la herramienta.

En la Fig. 6, los rebajes 17 están colocados o formados en paralelo con el eje central del alojamiento 4 de la herramienta. Preferentemente, hay dos rebajes 17, uno en cada lado de la cabeza 14 de rótula, que garantizan que cuando la chaveta interfiere con el rebaje, la cuenca 13 de rótula solo pueda moverse en las direcciones X e Y pero sea incapaz de rotar en torno a la dirección Z. De esta forma, se evita que se retuerzan los cables en el canal 6' y en el orificio 52 que pasa por la articulación 10, dado que se evita una rotación de $360^\circ \times N$ ($N = 1:\infty$). Por supuesto, esta disposición de chaveta y de rebaje también podría ser la contraria, porque la chaveta podría estar colocada en la cabeza 14 de rótula, y el rebaje 17 podría estar colocado en la superficie interior de la cuenca 13 de rótula. Preferentemente, hay dos chavetas en ambos lados de la cabeza 14 de rótula.

La Fig. 7 es una vista detallada del alojamiento 23 de la rótula y muestra un extremo ahusado 46 del casquillo de rótula, rodeando parcialmente este extremo la cuenca 13 de rótula e dificultando que la pieza que comprende la cuenca 13 de rótula y el extremo anterior 6 de guiado se aleje de la cabeza 14 de rótula.

La Fig. 8A muestra una vista en perspectiva del segundo medio 19 formado como un casquillo deslizante axialmente 19, 20 que comprende el alojamiento con forma cilíndrica que en un extremo terminal es plano, apuntando este extremo hacia el borde 24 del casquillo. El otro extremo terminal 21 está inclinado de tal forma que la superficie extrema forma un ángulo A con la línea perpendicular al eje central del casquillo 19, 20, coincidiendo este eje central con el eje central del alojamiento 4 de la herramienta. En la Fig. 8A, se muestra el segundo medio en forma de casquillo 19, 20 desde un extremo del casquillo, y en la Fig. 8B, se muestra el casquillo desde su otro extremo.

En el extremo plano, el casquillo 19, 20 está dispuesto con áreas que interactúan con el borde giratorio 24 del casquillo que comprende áreas rectangulares que están elevadas y forman lengüetas 28', y entre estas áreas, están formadas las áreas rectangulares de grosor reducido 28, en las que se deslizará la pestaña del borde del casquillo y formará, de ese modo, un sistema machihembrado de bloqueo.

La Fig. 9 muestra una vista en perspectiva de la cabeza 14 de la rótula colocada en el árbol 45. Este árbol 45 está rodeado por el casquillo deslizable axialmente 19, 20, y la superficie terminal inclinada 21 del casquillo deslizable axialmente 19, 20 apunta hacia la cabeza 14.

5 La otra superficie terminal 22 apunta hacia el borde 24 del casquillo y encaja con el casquillo 24 de borde dentado debido a la disposición machihembrada 27 descrita anteriormente. Esta disposición encajada podría estar construida de varias otras formas, por ejemplo, podría utilizar pequeños pasadores que encajan en pequeños agujeros cilíndricos. Es importante que la interferencia garantice que se transfiera la rotación del borde 24 del casquillo al casquillo deslizable 19, 20 y que el borde 24 del casquillo y el casquillo deslizable 19, 20 sean mutuamente desplazables de forma axial cuando la superficie inclinada 21 del casquillo deslizable 20 haya alcanzado su posición deseada.

La Fig. 10 muestra una vista en perspectiva de la cuenca de rótula integrada con el extremo anterior 6 de guiado y el casquillo deslizable axialmente 19, 20 en la que se ha retirado el alojamiento 23 de la rótula.

15 El extremo anterior 6 de guiado está conectado a la cuenca 13 de rótula, y pueden ser piezas integradas moldeadas conjuntamente, o el extremo anterior 6 podría ser una pieza aparte fijada a la cuenca 13 de rótula. La longitud del extremo anterior 6 de guiado también puede variar y puede estar formada telescópicamente. La función telescópica podría ser activada por medio de la misma unidad de alimentación que la que acciona el medio para colocar el extremo anterior 6 de guiado. La superficie de contacto formada por la superficie terminal plana 55 de la cuenca 13 de rótula y la superficie terminal inclinada 21 del casquillo deslizable 20 determina la posición del extremo anterior 6 de guiado.

20 La Fig. 11 muestra una figura general de la herramienta 1 de fondo de perforación según la invención y su relación con un tractor 37 de fondo de perforación y herramientas auxiliares 40. Típicamente, la herramienta 1 de fondo de perforación según la invención está operada por medio de un tractor 37 de fondo de perforación. La herramienta 1 de guiado está dispuesta delante del tractor 37 de fondo de perforación, y una herramienta auxiliar 38 está dispuesta, normalmente, entre estos dos o delante de la herramienta 1 de guiado de fondo de perforación. La herramienta auxiliar 38 podría ser un sensor de presión que es transportado descendentemente de forma segura al interior de la desviación lateral 2 debido a la herramienta de guiado/herramienta 1 de fondo de perforación. El tractor 25 37 de fondo de perforación es utilizado para traccionar y/o empujar toda la construcción en la tubería de entubación y está alimentado por energía procedente de un cable 5. Un tractor de fondo de perforación es cualquier tipo de herramienta de accionamiento capaz de empujar o traccionar herramientas en una válvula de fondo de perforación, tal como un Well Tractor®.

Delante de la herramienta 1 de guiado, se podría colocar un equipo de registro de datos o de medición u otra herramienta auxiliar 38, es decir, una herramienta 40 de fresado o un filtro. En este caso, la herramienta auxiliar 38 es alimentada normalmente por medio de cables que están colocados en el orificio 52 y el canal central 6' en el extremo anterior 6 de guiado y que pasan por la articulación y el extremo anterior de guiado.

35 La Fig. 12 muestra una figura general del sistema de fondo de perforación que comprende una herramienta 1 de fondo de perforación, un tractor 37 de fondo de perforación y herramientas auxiliares 38. El sistema de fondo de perforación está dispuesto en una tubería 57 de entubación dotada de una desviación lateral 2, y se mueve el extremo anterior 6 a su posición para guiar la herramienta 1 al interior de la desviación lateral 2.

40 Se coloca una herramienta 1 de fondo de perforación según la invención en una tubería 57 de entubación en un orificio de perforación 3 cerrado en la parte superior por una boca 50 de orificio de perforación. El movimiento del extremo anterior 6 de guiado es accionado por una unidad 9 de accionamiento, tal como un motor o bomba hidráulica, y se acciona la herramienta 1 de fondo de perforación por medio de un tractor 37 de fondo de perforación al que suministra energía un cable 5. El cable 5 está conectado a una fuente de alimentación, por ejemplo, de una plataforma de prospección petrolífera, situada en la superficie. Esta fuente de alimentación también alimenta a la herramienta 1.

Cuando el extremo anterior 6 de guiado se encuentra frente a la desviación lateral 2, el extremo anterior 6 se mueve a la debida posición y queda atrapado por las paredes de la desviación lateral 2 cuando la herramienta 1 se mueve hacia delante en la tubería 57 de entubación. Según es empujada toda la herramienta 1 más hacia abajo, el extremo anterior 6 garantiza que se guía la herramienta al interior de la desviación lateral 2 y descendiendo más en la misma.

50 Un cable fabricado de fibra de vidrio puede estar dispuesto en el canal 6' y en el orificio 52 y puede estar fijado en el pistón 30. Cuando el extremo anterior 6 de guiado no está fijado en una posición inclinada por medio del casquillo 19, 20, puede colgar suelto del resto de la herramienta 1 de fondo de perforación. Al disponer un cable de fibra de vidrio en el canal 6' y el orificio 52, el cable conducirá al extremo anterior 6 de guiado hasta una posición en la que está inclinado tan poco como resulte posible y en la que un eje central 53 es más paralelo a un eje central 54 del árbol. Esto es debido al hecho de que el cable es flexible y susceptible de ser doblado cuando el extremo anterior 6 está inclinado, pero el cable sigue siendo rígido y volverá a doblarse hasta alcanzar su posición relajada, forzando de ese modo a que el extremo anterior 6 adopte una posición no inclinada.

ES 2 443 318 T3

Por tubería de entubación se quiere decir cualquier tipo de tubo, entubado, entubación, tubería de revestimiento, cadena, etc. utilizado en el fondo de perforación con respecto a una producción de petróleo o de gas natural.

Aunque se ha descrito la invención en la anterior conexión con realizaciones preferentes de la invención, será evidente para un experto en la técnica que son concebibles varias modificaciones sin alejarse de la invención según se define por las siguientes reivindicaciones.

5

1	herramienta de fondo de perforación	23	alojamiento de rótula
2	desviación lateral	24	casquillo de borde dentado
3	orificio de perforación	24'	borde dentado
4	alojamiento de la herramienta	25	rueda dentada
5	fuelle de energía	26	motor de pasos
6	extremo anterior de guiado	27	disposición machihembrada
6'	canal	28'	área elevada
7	articulación	29	surcos rebajados
8	posición	30	pistón
9	unidad de accionamiento	31	biela
10	articulación	32	árbol
11	segunda posición	33	cable
12	articulación de rótula	37	tractor
13	cuenca de rótula	38	herramienta auxiliar
14	cabeza de rótula	40	herramienta de fresado
15	eje central	41	área de rozamiento para la biela
16	medio accesorio	43	superficie de contacto
17	surco	44	área saliente circunferencial
18	chaveta	45	árbol de la cabeza de rótula
19	segundo medio	50	plataforma
20	casquillo	51	eje central de la herramienta
21	superficie terminal	52	orificio
22	superficie terminal	53	eje central del extremo anterior de guiado
55	superficie terminal de la cuenca	57	tubería de entubación
56	dispositivo/alojamiento de la cuenca	62	segunda pieza
61	primera pieza		

REIVINDICACIONES

1. Una herramienta (1) de fondo de perforación para guiar un dispositivo al interior de una desviación lateral (2) de un orificio de perforación (3), teniendo la herramienta un eje (51) de herramienta y que comprende:
- 5 - un alojamiento (4) de herramienta conectado a una fuente (5) de alimentación, comprendiendo el alojamiento de herramienta:
- un extremo anterior (6) de guiado para guiar la herramienta al interior de la desviación lateral, y
- una articulación (10) para proporcionar un movimiento rotativo y pivotante del extremo anterior (6) de guiado,
- 10 en la que la herramienta comprende un segundo medio (19, 20) que comprende un casquillo deslizable axialmente (20) dispuesto en el alojamiento de la herramienta concéntricamente en torno al eje del alojamiento de la herramienta,
- en la que el casquillo deslizable axialmente (20) comprende una superficie terminal (21) orientada hacia la articulación, siendo la superficie terminal del casquillo inclinada y formando un ángulo (A) con respecto a una línea perpendicular al eje central del alojamiento de la herramienta, y en la que el segundo medio puede deslizarse a lo largo del eje de la herramienta para fijar el extremo anterior de guiado en una posición en la que el extremo anterior se inclina con respecto al eje de la herramienta.
- 15
- 20 2. Una herramienta de fondo de perforación según la reivindicación 1, en la que la articulación comprende una primera pieza (61) y una segunda pieza (62), comprendiendo la primera pieza un rebaje (17) que se acopla con una chaveta (18) en la segunda pieza.
3. Una herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que una de las piezas primera y segunda es una cuenca (13) de rótula y la otra es una cabeza (14) de rótula.
- 25 4. Una herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que la articulación es una articulación (12) de rótula, una articulación universal, una articulación en U, una articulación cardánica, una articulación de Hardy-Spicer o una articulación de Hooke.
5. Una herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el extremo anterior de guiado tiene un primer extremo orientado hacia la articulación y la articulación comprende un medio accesorio para evitar que el primer extremo del medio de guiado gire en torno al eje central (15) del extremo anterior de guiado.
- 30 6. Una herramienta de fondo de perforación según la reivindicación 5, en la que el medio accesorio comprende al menos un surco (17) formado en la cabeza de rótula y una chaveta (18) dispuesta en conexión con la cuenca de rótula, estando engranada la chaveta con el surco.
- 35 7. Una herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, una unidad (9) de accionamiento para mover el segundo medio.
8. Una herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además, una unidad (26) de accionamiento para hacer rotar el segundo medio.
- 40 9. Una herramienta de fondo de perforación según la reivindicación 8, en la que el alojamiento de la herramienta comprende, además, un casquillo (24) de borde dentado para proporcionar una rotación del segundo medio mediante un medio de interacción, siendo girable el casquillo de borde dentado con respecto al alojamiento y estando colocado concéntricamente en torno al eje central del alojamiento de la herramienta.
10. Un procedimiento para mover una herramienta (1) de fondo de perforación, según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, al interior de una desviación lateral, que comprende las etapas de:
- 45 - mover la herramienta al interior del orificio de perforación (3),
- detectar una desviación lateral (2),
- colocar el extremo anterior (6) de guiado frente a la desviación lateral,
- colocar el segundo medio (19, 20) en una posición de inicio, y
- 50 - mover el extremo anterior de guiado hasta una segunda posición al mover el segundo medio hacia la articulación en la dirección axial del alojamiento de la herramienta, por lo que se mueve el extremo anterior de guiado mediante el movimiento del segundo medio.
11. Un procedimiento según la reivindicación 10, que comprende, además, la etapa de mover la herramienta hacia delante, por lo que el extremo anterior de guiado golpea contra una pared de la desviación lateral, guiando de ese modo la herramienta al interior de la desviación lateral.

12. Un sistema de fondo de perforación que comprende la herramienta de fondo de perforación según cualquiera de las reivindicaciones 1-9, comprendiendo el sistema, además, un tractor de fondo de perforación.
13. El uso de una herramienta según cualquiera de las reivindicaciones 1-9 y un procedimiento según las reivindicaciones 10-11 en combinación con un tractor de fondo de perforación.

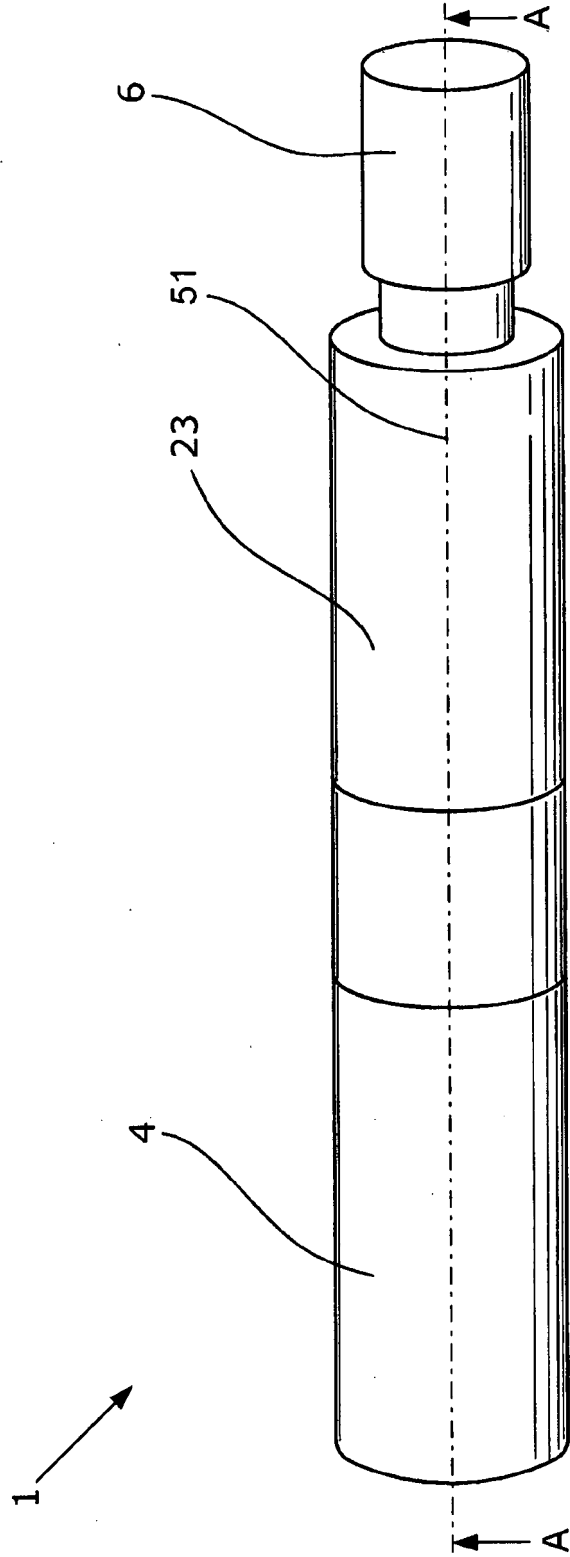


Fig. 1

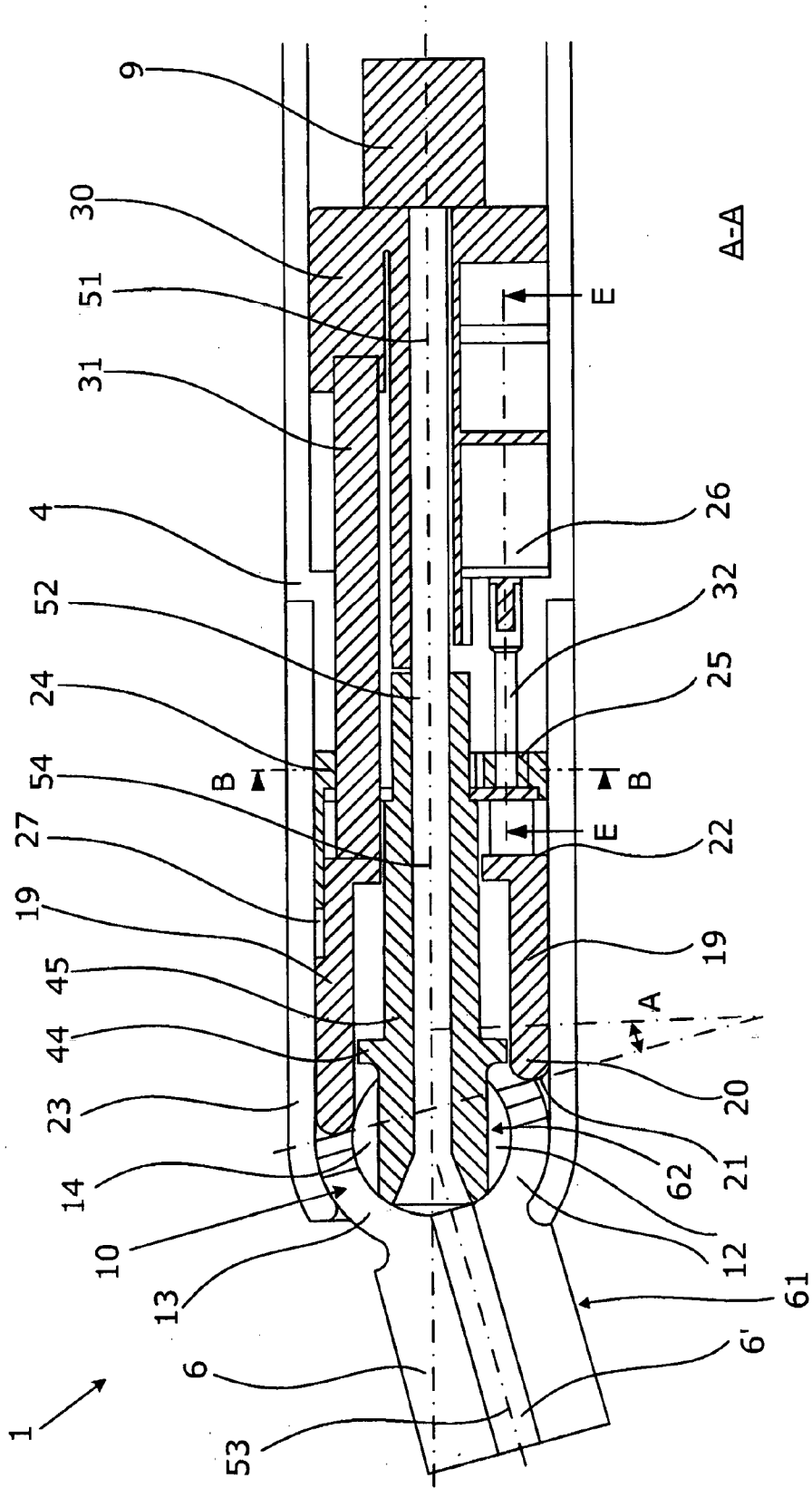


Fig. 2

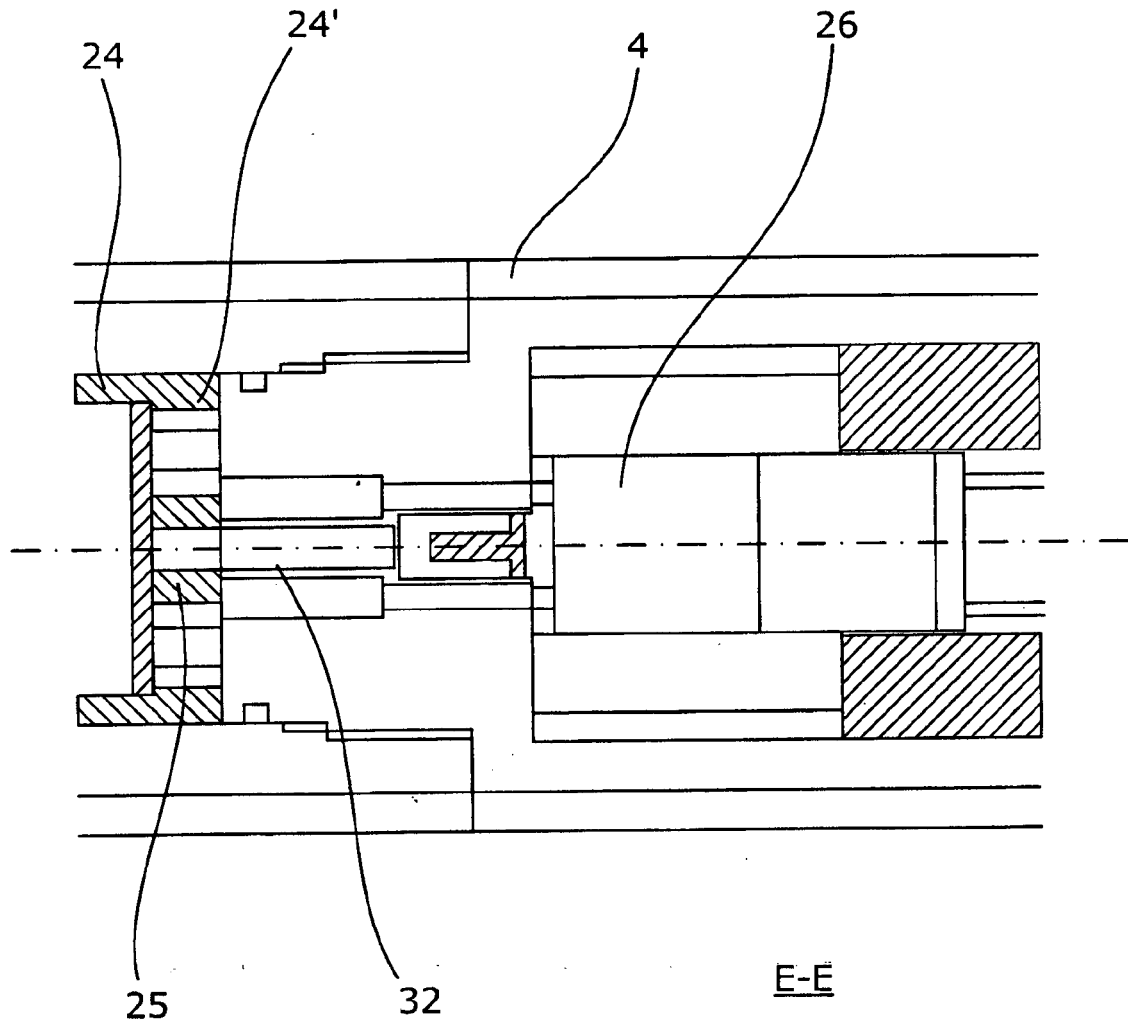


Fig. 3

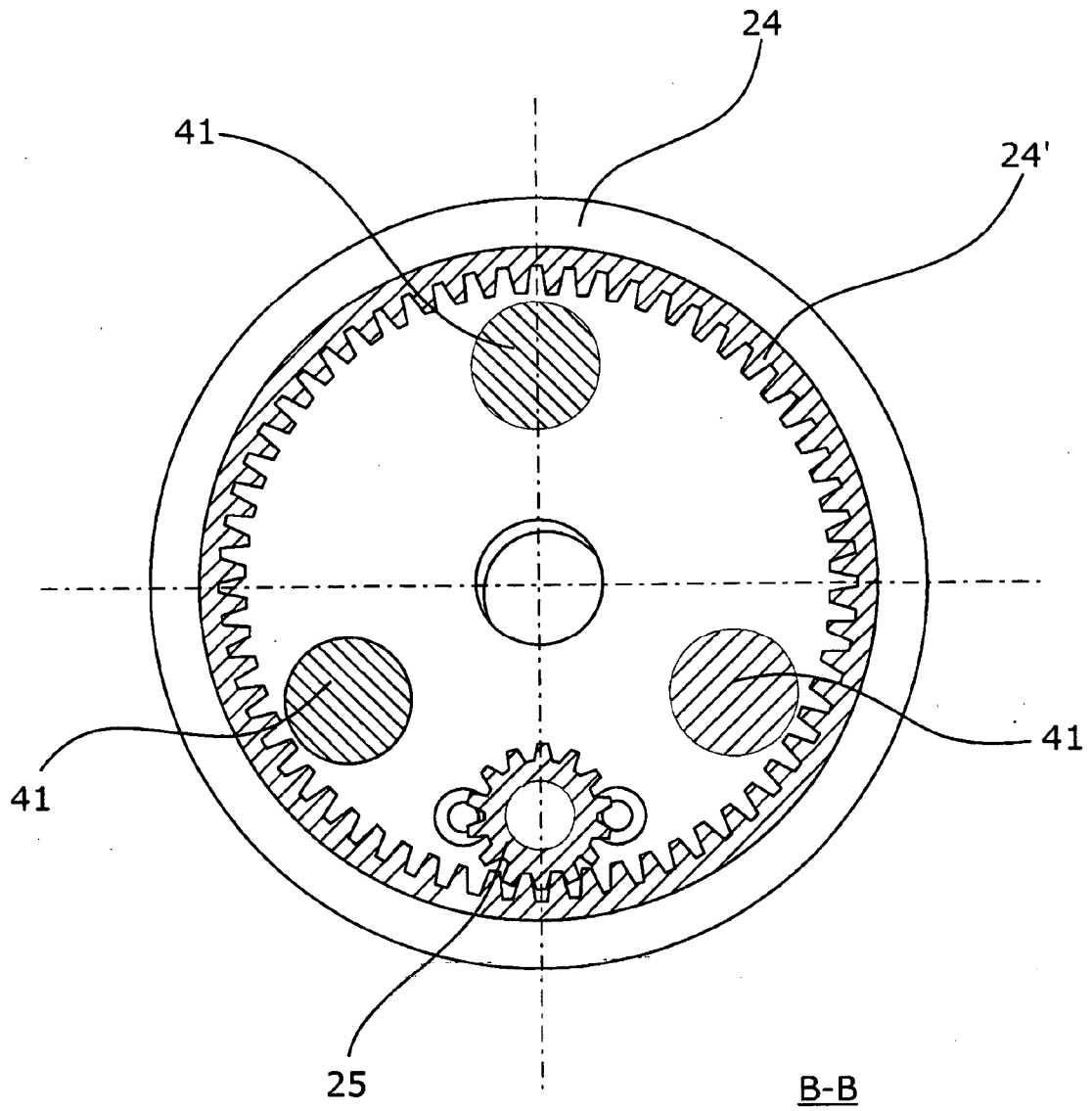


Fig. 4

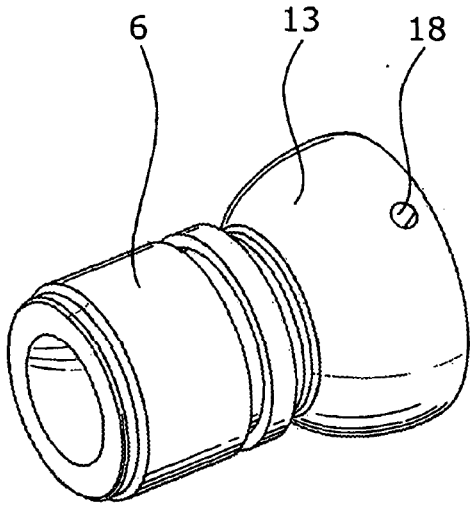


Fig. 5A

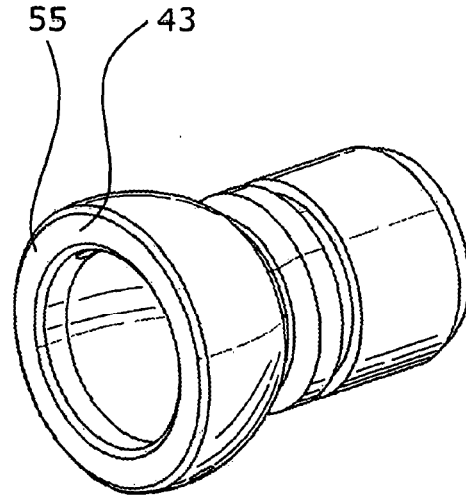


Fig. 5B

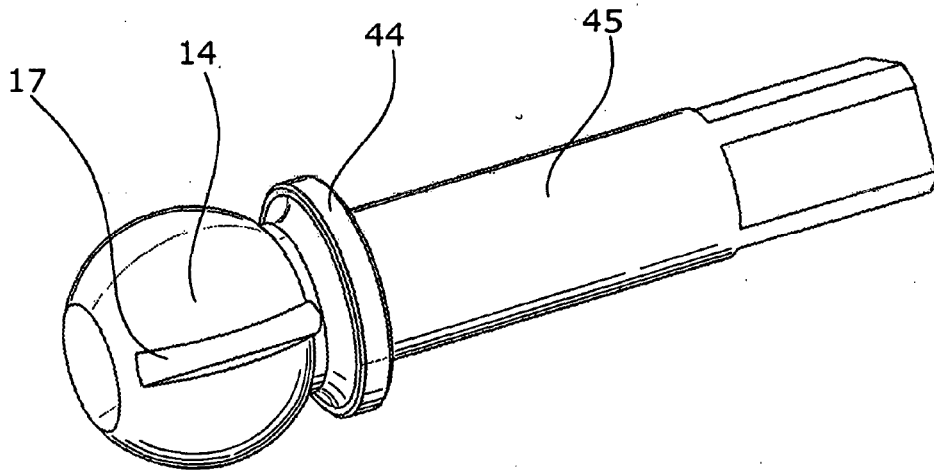


Fig. 6

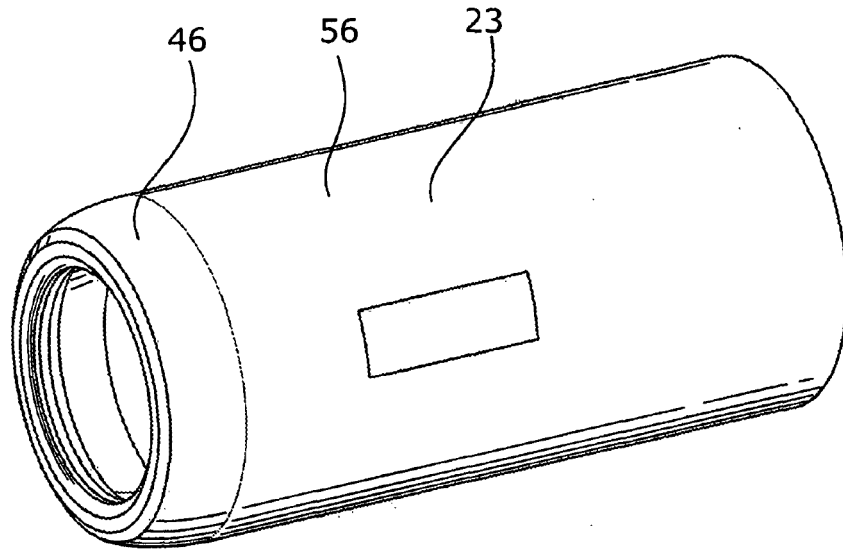


Fig. 7

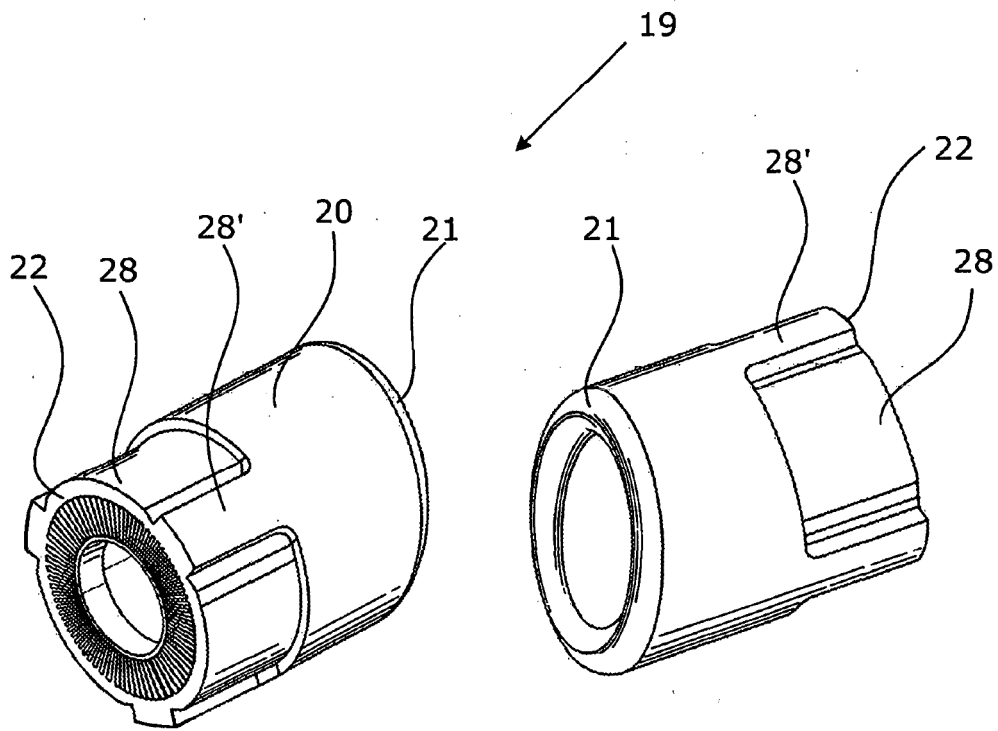


Fig. 8A

Fig. 8B

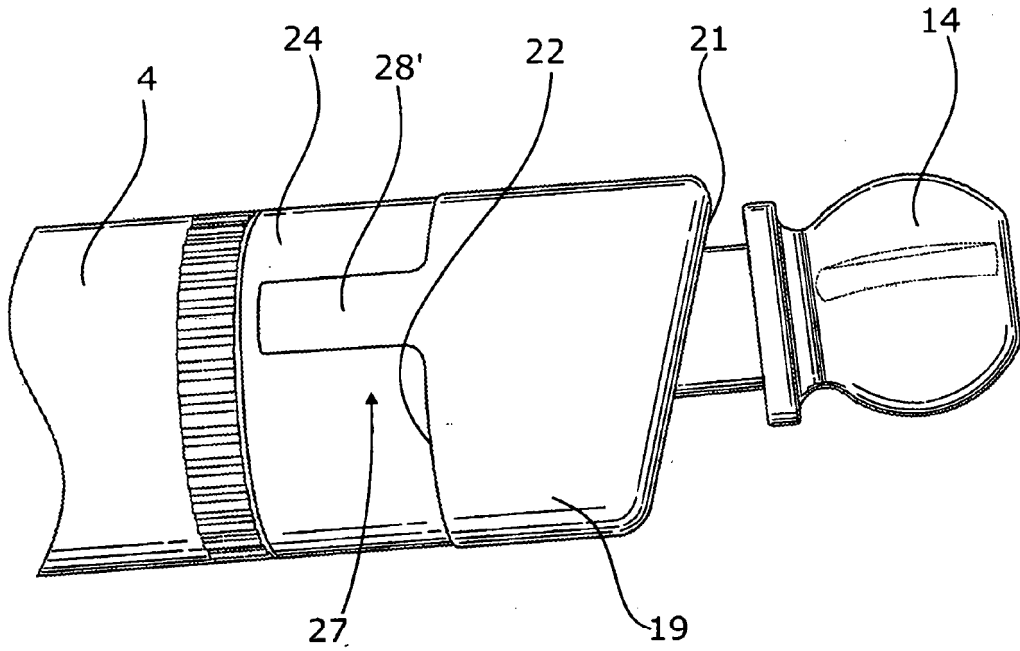


Fig. 9

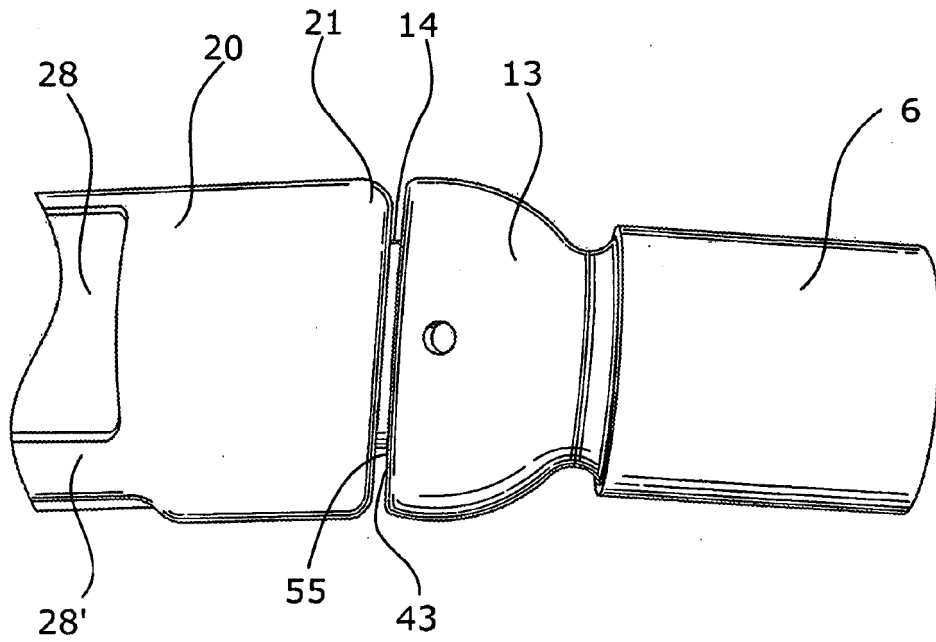


Fig. 10

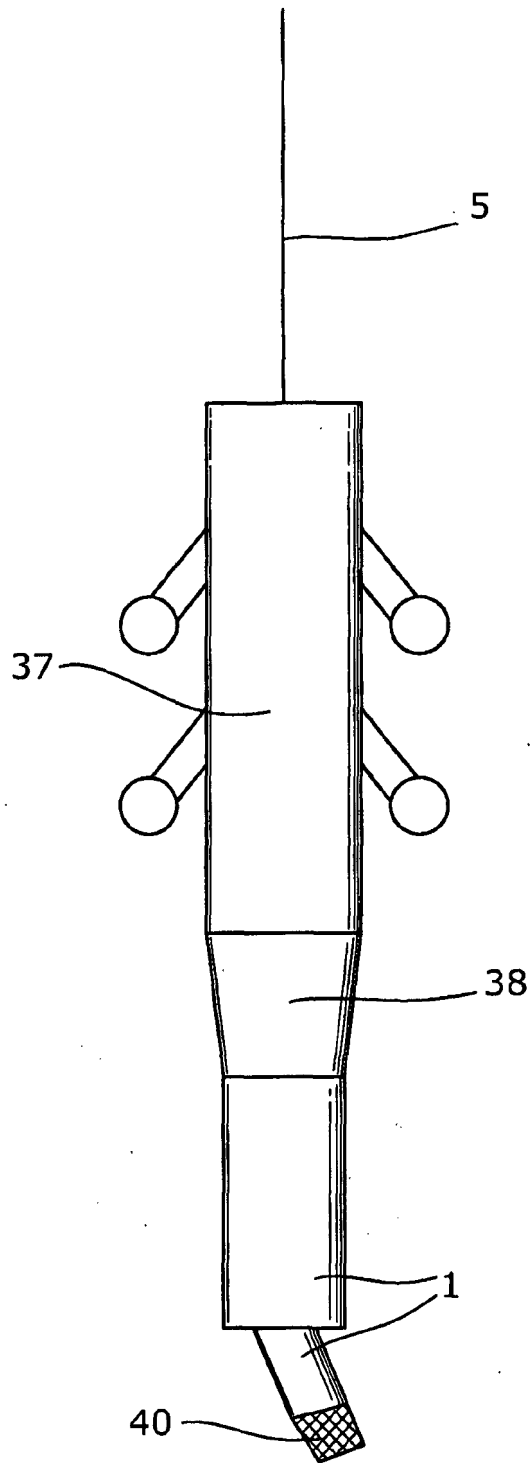


Fig. 11

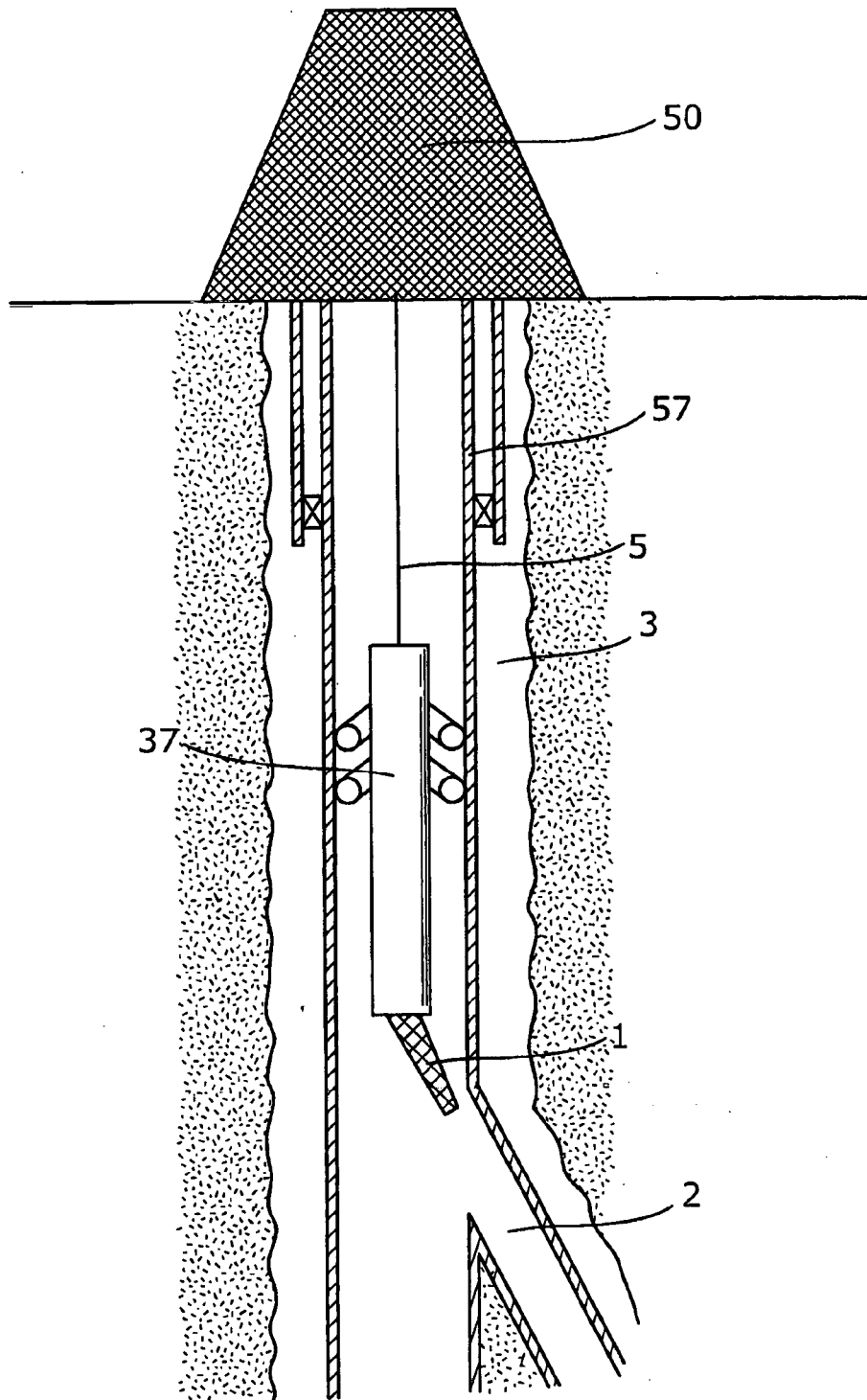


Fig. 12