

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 406**

51 Int. Cl.:

E21B 7/06 (2006.01)

E21B 4/16 (2006.01)

E21B 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.08.2014 PCT/FI2014/000018**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15018969**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2014 E 14834243 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021 EP 3030739**

54 Título: **Método para dirigir una dirección de un dispositivo de perforación que perfora un orificio en el suelo**

30 Prioridad:

05.08.2013 FI 20130224

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2021

73 Titular/es:

**GEONEX OY (100.0%)
Teollisuustie 9
95600 Ylitornio, FI**

72 Inventor/es:

JUVANI, KIMMO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 887 406 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

Método para dirigir una dirección de un dispositivo de perforación que perfora un orificio en el suelo

5 La invención se refiere a un método para dirigir la dirección de un dispositivo de perforación que perfora un orificio en un suelo en el que se utiliza una broca de martilleo y rotatoria como la broca de perforación y el dispositivo comprende acoplado a la broca un dispositivo de martilleo detrás de la broca y un brazo de perforación que, posiblemente, pertenece a la misma, en el que la parte trasera del dispositivo de martilleo o del brazo de perforación se ubica en el orificio perforado o dentro de un tubo de carcasa en un espacio libre, tubo de carcasa que recubre el orificio perforado de modo que la parte trasera mencionada tenga espacio para moverse en la dirección del radio del orificio perforado y que la ubicación de la broca en el suelo durante la perforación se observe basándose en los datos recibidos de los sensores de posición que indican la ubicación de la broca.

15 Una solución como método de control de la dirección de un dispositivo de perforación se conoce previamente a partir de la publicación EP 0369030, solución en la que el extremo frontal del dispositivo de perforación se forma para ser dos unidades cilíndricas sucesivas, unidades que están conectadas entre sí de modo que forman un pequeño ángulo. Las unidades pueden doblarse debido a la construcción de junta en la dirección deseada con la ayuda de unidades de potencia, tales como cilindros hidráulicos, de modo que toda la unidad comience a girar en esta dirección.

20 La desventaja de este método descrito anteriormente es el hecho de que es adecuado principalmente solo para controlar la dirección de las perforaciones que se realizan en un terreno blando. La parte más delantera del cilindro puede girarse para controlarse solo en un suelo que ceda lo suficiente de modo que esta parte pueda girarse en relación con la última parte. En un orificio de roca, este giro solo resulta satisfactorio en el caso en que un orificio que tiene un diámetro claramente mayor en cuanto a su diámetro que el de las partes de cilindro necesarias, que son necesarias para el control, se esté perforando con la broca. Adicionalmente, este método requiere o bien tuberías hidráulicas o un cable eléctrico que pueda dirigirse al cabezal de perforación y diversas unidades de potencia que están relacionadas con el giro. Asimismo, debe observarse la ubicación del cabezal de perforación para poder realizar la alineación del cabezal de perforación.

30 Los métodos para controlar la dirección del dispositivo de perforación también se conocen adicionalmente a partir de las publicaciones US 20070187150, US 6808027 y US 4319649. En estas publicaciones, los dispositivos de perforación son elementos de perforación de corte que perforan un orificio en el suelo, con tales elementos de perforación de corte se perfora hacia abajo y no se dirigen impactos hacia la broca. Por ejemplo, las piedras que se aproximan pueden provocar desviaciones angulares en los dispositivos de perforación. Las varillas de perforación están soportadas en la pared del orificio en diversas ubicaciones, pero la orientación de la broca en el cabezal no pretende girarse con la ayuda del control de la dirección en relación con la línea central de la varilla de perforación, es decir, no pretende crearse un ángulo entre estas direcciones. Sin embargo, la broca se mueve hacia los lados y la varilla de perforación también se mueve hacia los lados con la ayuda de diversos elementos de soporte sucesivos, ajustables.

40 El documento GB2 425 791 da a conocer un método para controlar la dirección de un dispositivo de perforación rotatorio en el que el extremo trasero de un collar de perforación se desplaza entre una posición en el centro de la línea de perforación a una posición excéntrica girando un soporte dentro de un manguito.

45 Con el fin de eliminar las desventajas de los métodos descritos anteriormente, se desarrolla un nuevo método de control de la dirección del dispositivo de perforación para dicho dispositivo de perforación, dispositivo de perforación que comprende un dispositivo de martilleo detrás de su broca y, posiblemente, un brazo de perforación que pertenece a la broca, en cuyo caso, la parte trasera del dispositivo de martilleo o del brazo de perforación se ubica en el orificio perforado. Con la invención se logra una mejora esencial en relación con la técnica anterior existente y es característico del método según la invención que, en el método, la dirección de perforación se controla ajustando únicamente la posición de la parte trasera mencionada en relación con la línea central del elemento de perforación disponiendo un soporte, que se desvía de la línea central o se ubica en la línea central, para la parte trasera mencionada con la ayuda de un elemento de soporte usando la superficie interior del tubo de carcasa, soporte que se ajusta en el extremo de alimentación del dispositivo de perforación y en el que se forma un ángulo de dirección únicamente para la broca y para el dispositivo de martilleo en relación con la línea central mencionada y que el impacto que se dirige hacia la broca se forma en el lado frontal del elemento de soporte mencionado y que el impacto se dirige en la dirección de la broca hacia el interior de la superficie que va a taladrarse.

60 La ventaja del método según la invención es que resulta adecuado para la perforación de suelo, así como para perforar un orificio en una roca cuando puede realizarse la alineación de la broca y un pequeño giro en un ángulo de desviación relacionado con la misma dentro del dispositivo de perforación. La broca del dispositivo de perforación, broca que se ubica exactamente en el propio cabezal de perforación, gira solo un ápice y el martillo de percusión que se ubica detrás de la broca y un posible brazo de perforación giran en un espacio libre dentro del tubo de carcasa. Los elementos de soporte pueden fabricarse fácilmente para la parte trasera del martillo de percusión o del brazo de perforación, con la ayuda de los que puede mantenerse la parte trasera o bien en la línea

central de la perforación o en una posición angular que se desvía de la misma. El martillo de percusión martillea la broca siempre en una dirección de martilleo eficaz sin pérdidas, aunque la broca gire en relación con la línea central del orificio perforado.

En el método de implementación más ventajoso de la invención, el cabezal de perforación no comprende unidades de potencia que están relacionadas con el control y no comprende tuberías o cableado cuando las funciones relacionadas con la alineación pueden realizarse en el borde de alimentación del dispositivo de perforación, en la superficie del suelo con un movimiento axial de la varilla de perforación y con la ayuda de una rotación o simplemente utilizando la rotación, en cuyo caso puede hacerse rotar la varilla de perforación y/o el tubo de carcasa.

A continuación, la invención se describe más detalladamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 muestra un dispositivo de perforación como una vista lateral.

La figura 2 muestra una sección de la figura 1 de la línea A-A.

La figura 3 muestra una sección de la figura 2 de la línea B- B.

La figura 4 muestra un dispositivo de perforación alternativo como una vista en sección y como una vista lateral.

La figura 5 muestra una sección de la figura 4 y una sección de la línea B-B.

La figura 6 muestra una sección de la figura 4 de la línea A-A.

La figura 7 muestra un elemento de soporte que descansa sobre un orificio de roca.

La figura 8 muestra un elemento de soporte de la figura 7 como una vista en sección de la línea D-D.

La figura 1 muestra a modo de ejemplo un dispositivo de perforación que está equipado con un tubo 1 de carcasa, dispositivo de perforación que comprende la broca 3 de perforación y un martillo 2 de percusión detrás de la misma, una parte 15 trasera del martillo 2 de percusión, parte trasera a la que se dirige una varilla 9 de perforación desde el principio, es decir, la parte de alimentación del elemento de perforación de tal manera que el aire presurizado fluye a lo largo de la varilla 9 de perforación para el martillo 2 de percusión y un movimiento de rotación se desarrolla a lo largo de la varilla de perforación para el martillo y para la broca 3. Existen elementos 5,7 de soporte en la intersección de la varilla 9 de perforación y la parte 15 trasera del martillo 2 de percusión, elementos de soporte con los que se ajusta la posición de la varilla 9 de perforación y el extremo trasero del martillo 2 dentro del tubo 1 de carcasa.

La figura 2 muestra una estructura de un elemento de soporte, estructura que comprende el primer elemento 5 de soporte, que se mueve a lo largo del tubo 1 de carcasa dentro del tubo 1 de carcasa durante la perforación, que se ubica dentro del tubo 1 de carcasa y rota en su interior. El primer elemento 5 de soporte comprende alas 13 con la ayuda de las que descansa sobre el tubo 1 de carcasa si se utiliza el tubo de carcasa o descansa sobre el orificio de roca y se desliza sobre la superficie interior del orificio si no se utiliza el tubo 1 de carcasa. El primer elemento 5 de soporte comprende además un orificio que se ubica fuera del centro en el que se ubica la segunda parte 7 rotatoria, parte cuya rotación puede bloquearse con respecto al primer elemento 5 de soporte con la ayuda de una disposición 10 de reborde. La figura 3 muestra cómo se produce el bloqueo con la ayuda de la disposición 10 de reborde cuando el segundo elemento 7 de soporte se mueve en la dirección axial en relación con el primer elemento 5 de soporte. La rotación del martillo 2 y la broca 3 que pasan a través de la varilla 9 de perforación se produce a través de un orificio 16 que pertenece al segundo elemento 7 de soporte, orificio a través del que se dirige la varilla 9 de perforación hacia el martillo 2.

En el método de implementación de las figuras 2 y 3, la varilla 9 de perforación siempre rota un elemento 7 de soporte y existen dos posiciones de bloqueo para el otro elemento 7 de soporte con respecto al primer elemento 5 de soporte. Con la ayuda del movimiento axial del segundo elemento 7 de soporte, movimiento que puede crearse tirando de y/o empujando la varilla 9 de perforación, el segundo elemento de soporte se abre y se bloquea desde el reborde 10 de bloqueo, en cuyo caso con la ayuda de la rotación de la varilla 9 de perforación y con la ayuda del movimiento axial que se produce después de la misma, el segundo elemento 7 de soporte puede bloquearse en la posición según la figura 2 en el primer elemento 5 de soporte o en una posición que se hace girar 180° con respecto al mismo. Si se tira de la varilla de perforación hacia atrás con el fin de crear el movimiento axial en la ubicación de los elementos de soporte y de modo que no se tire de las brocas/una broca 3 al mismo tiempo, puede existir una distancia de deslizamiento necesaria en una dirección axial entre la broca piloto y la broca de escariado en la posición de bloqueo o una distancia de deslizamiento correspondiente entre la broca piloto y el martillo 2 de percusión.

En la posición según la figura 2, el orificio 16 se ubica considerablemente fuera del centro en el tubo 1 de carcasa. En la posición que se hace girar 180° con respecto a la misma, el orificio 16 se ubica en el centro del tubo 1 de carcasa. Cuando la varilla 9 de perforación atraviesa el orificio 16 hasta la parte 15 trasera del martillo 2, la parte trasera del martillo 2 se ubicará de manera análoga o bien considerablemente fuera del centro dentro del tubo 1 de carcasa o se ubicará exactamente en el centro del tubo 1 de carcasa. La perforación en este ejemplo se controla o bien cuando la posición del orificio 16 se mueve hacia el centro del tubo 1 de carcasa, en cuyo caso la perforación se realiza sin ninguna acción de control y en cuyo caso debe procederse de manera lineal o bien la perforación se controla cuando la posición del orificio 16 se mueve para encontrarse fuera del centro en relación con el tubo 1 de carcasa, en cuyo caso la perforación se desvía la cantidad del ángulo α con respecto a la dirección lineal.

En el caso mostrado en la figura 2 que se describió anteriormente, el primer elemento 5 de soporte rota durante la perforación y no puede bloquearse para que no sea rotatorio. Cuando se quiere controlar la dirección de perforación, el orificio 16 debe ubicarse en una posición fuera de centro en relación con el tubo 1 de carcasa, tal como en la figura 2 y en esta posición el segundo elemento 7 de soporte debe bloquearse con respecto al primer elemento 5 de soporte. Con la ayuda de la rotación que proviene de la varilla 9 de perforación, ambos elementos 5 y 7 de soporte rotan y el orificio 16 empieza a rotar en una órbita circular y, de manera análoga, la parte 15 trasera del martillo 2 de percusión comienza a rotar en una órbita circular. El dispositivo de perforación comienza a girar en la dirección deseada si la rotación se ralentiza con la ayuda de la varilla 9 de perforación o si el impacto del martillo se incrementa cuando el orificio 16 se ubica en la zona opuesta en relación con la línea C central que en la dirección que se desea que se gire la perforación (en la figura 1 la perforación gira hacia arriba).

El control de la perforación requiere que se conozca la posición del cabezal de perforación en relación con la línea de perforación deseada y que se conozca la dirección 0 - 360° en la que debe girarse la dirección de perforación si fuera necesario girarla. Además, hay que saber cuándo se ubica el orificio 16 en la zona angular en relación con la línea C central de la perforación en la que debe reducirse la rotación de la varilla 9 de perforación o incrementar los impactos. La posición subterránea del cabezal de perforación puede encontrarse con los métodos conocidos localizando el equipo de colocación conocido y un transmisor en el cabezal de perforación y recibiendo datos de ubicación enviados por el transmisor con la ayuda de un receptor que está ubicado en la superficie del suelo. El mismo equipo y el transmisor también pueden indicar cada posición angular del orificio 16. En este método de implementación, el martillo 2 de percusión se ubica en el cabezal de perforación. Una alternativa, que no forma parte de la presente invención, también puede ser que la varilla 9 de perforación transmita los impactos desde el extremo de partida, en cuyo caso existe, por ejemplo, un brazo de perforación detrás de la broca 3 cuyo extremo trasero se controla con la ayuda de los elementos de soporte.

En la figura 4 se muestra el primer elemento 5 de soporte, elemento de soporte para el que se suelda un anillo 4 dentro del tubo 1 de carcasa, anillo que permanece con bastante precisión en la ubicación del primer elemento 5 de soporte durante la perforación. Crestas 11 que se dirigen hacia el interior se forman en la superficie interior del anillo 4, crestas con las que puede prohibirse la rotación del primer elemento 5 de soporte si el elemento 5 de soporte mencionado se mueve en una dirección axial de modo que su ala 13 se mueva detrás de la cresta 10. El orificio existente en el primer elemento de soporte y que es para el segundo elemento 7 de soporte se ubica fuera de centro en relación con el tubo 1 de carcasa. Entre los elementos 5 y 7 de soporte primero y segundo también se produce un bloqueo que debe abrirse/cerrarse con su movimiento axial mutuo. Las figuras 5 y 6 muestran estos bloqueos 10 y 11. La figura 5 muestra además un bloqueo 12 en cuyo caso tirando primero de la varilla 9 de perforación un poco hacia atrás, el elemento 7 de soporte se organizará para tener una conexión rotatoria con la parte 6 de manguito con la ayuda del bloqueo 12, parte de manguito que se ajusta de otro modo para rotar libremente en el orificio interior del elemento 7 de soporte. En la figura 5 también se muestra un elemento 8 de resorte que se une al extremo de la varilla 9 de perforación y que permite diferencias de ángulo menores entre la varilla 9 de perforación y la parte 6 de manguito y al mismo tiempo transmite el movimiento de rotación.

La figura 6 muestra los bloqueos 10 y 11 que pueden abrirse ambos tirando de la varilla 9 de perforación hacia atrás y pueden bloquearse empujando y haciendo rotar la varilla 9 de perforación hasta que los rebordes impacten entre sí para transmitir la potencia de rotación. Los bloqueos 10, 11, 12 también pueden ser antiparalelos, en donde pueden abrirse tirando del tubo 1 de carcasa hacia atrás.

El control del dispositivo de perforación de las figuras 4 - 6 se realiza con la ayuda de un soporte fuera de centro, por ejemplo, haciendo rotar el tubo de la carcasa en una posición angular tal que el centro del orificio 16 según la figura 6 y, al mismo tiempo, el centro de la parte 15 trasera del martillo 2 de percusión y el centro de la parte 6 de manguito se encuentren en la posición recta, fuera de ángulo central con respecto a la corrección de la dirección, y la parte 6 de manguito se encuentre en una posición de rotación libre dentro del elemento 7 de soporte y el primer elemento 5 de soporte se bloquee para no poder rotar en relación con el tubo 1 de carcasa cuando su parte 13 de ala se ubica detrás del reborde 11 de la superficie interior del tubo de carcasa.

La perforación que está destinada a proceder directamente se realiza, por su parte, rotando el segundo elemento 7 de soporte 180° con respecto a la posición de la figura 6, en cuyo caso, la parte 6 de manguito se desplaza para rotar en la línea C central del tubo 1 de carcasa.

En una realización, el elemento de soporte de las figuras 2 y 6 se une, por ejemplo, mediante su soldadura al tubo 1 de carcasa, en cuyo caso no rota durante la perforación. La ubicación del orificio 16 que se encuentra dentro del elemento 5 de soporte puede organizarse para encontrarse fuera de centro haciendo rotar el segundo elemento 7 de soporte dentro del elemento 5 de soporte. En este caso, la ubicación del orificio 16 puede ajustarse en diversos ángulos de rotación haciendo rotar el tubo 1 de carcasa hasta que el orificio 16 se ubique en la posición angular deseada.

Ruedas 18, que están unidas con juntas 19 y se ajustan a las partes de ala del primer elemento 5' de soporte, se muestran en las figuras 7 y 8, ruedas que se presionan sobre la superficie interior del orificio 17 de roca cuando los elementos 5' y 7 de soporte se hacen rotar en el sentido de las agujas del reloj y bloquean el elemento 5' de soporte para no ser rotatorio, pero permiten el hecho de que el elemento 5' de soporte pueda introducirse fácilmente en el orificio de roca. Cuando los elementos 7, 5' de soporte se hacen rotar en la dirección de la flecha en el sentido contrario a las agujas del reloj, las ruedas 18 dejan de presionarse contra la superficie del orificio 17 y con la ayuda de la varilla 9 de perforación, el elemento 5' de soporte puede hacerse rotar en el sentido contrario a las agujas del reloj en la nueva posición angular deseada. A continuación, el control se ajusta solo con la rotación de la varilla de perforación.

Con el método según la invención, pueden controlarse los elementos de perforación que se dirigen en diversas direcciones y el elemento de perforación también puede dirigirse durante la perforación cambiando la velocidad de rotación o la energía de impacto del martillo cuando la parte trasera del dispositivo de perforación se desvía de la línea central del elemento de perforación y la dirección de impacto se encuentra en la zona angular deseada. La dirección de perforación se modifica desviando la dirección de impacto de la línea central del dispositivo de perforación moviendo el centro de la parte trasera del cabezal de perforación alejándolo de la línea central del dispositivo de perforación.

Es posible que se realicen cambios en el método en la parte de broca del dispositivo de perforación. Cuando el martillo de percusión se gira un poco con respecto a la dirección de perforación, entonces la broca piloto que está unida al martillo generalmente gira junto con el mismo y no hay problemas con la superficie de impacto, pero si hubiera una diferencia de ángulo entre estos, la superficie de impacto podría ser, por ejemplo, una superficie esférica con un radio grande. En el caso en que un reborde de anillo, que está destinado a transmitir impactos y tirar del tubo de carcasa, esté posiblemente unido a la broca piloto, este reborde o su superficie homóloga no gira y, en estos casos, también pueden utilizarse superficies de impacto que tengan una forma curvilínea.

Aunque los ejemplos solo se ven limitados en los casos en que la parte trasera del martillo de percusión o del brazo de perforación se mueve solo con un principio fuera de centro, el movimiento de la parte trasera también puede realizarse de muchas otras maneras mecánicas, tal como soportando la parte trasera mencionada con la ayuda de piezas en forma de cuña y moviendo las cuñas con un movimiento axial de la varilla de perforación o el tubo de carcasa y/o con su rotación cuando las cuñas mueven la parte trasera a la posición deseada, desviada.

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar la dirección de un dispositivo de perforación que perfora un orificio en un suelo, en el que se utiliza una broca (3) de martilleo y rotatoria como broca de perforación y el dispositivo está equipado con un tubo (1) de carcasa y el dispositivo comprende acoplado con la broca (3) un dispositivo (2) de martilleo detrás de la broca (3) y una varilla (9) de perforación detrás del dispositivo de martilleo, en el que una parte (15) trasera del dispositivo de martilleo se ubica dentro del tubo (1) de carcasa que cubre el orificio perforado en un espacio libre de modo que existe un espacio para que se mueva la parte (15) trasera mencionada en la dirección del radio del orificio perforado y que la ubicación de la broca (3) en el suelo durante la perforación se observe basándose en los datos recibidos de los sensores de posición que indican la ubicación de la broca (3), caracterizado porque en el método la dirección de la perforación se controla en base a la ubicación de la broca (3) ajustando la posición de la parte (15) trasera mencionada en relación con una línea (C) central de la perforación mediante un elemento (5, 5', 7) de soporte que se ubica en la superficie interior del tubo (1) de carcasa, ajustándose el elemento (5, 5', 7) de soporte en el extremo de alimentación del dispositivo de perforación en una primera posición en la línea (C) central y, de ese modo, ubicando la parte (15) trasera del martillo (2) en la línea (C) central para perforar de manera recta y en una segunda posición desviada radialmente de la línea (C) central y ubicando, de este modo, la parte (15) trasera del martillo (2) desviada radialmente de la línea (C) central para perforar hacia una dirección que se desvía de la dirección de la dirección recta, y en el que se forma un ángulo de dirección ($0 - \alpha$) solo para la broca (3) y para el dispositivo de martilleo en relación con la línea (C) central mencionada, que el impacto que se dirige a la broca (3) se forma en un lado frontal del elemento de soporte mencionado y el impacto se dirige en la dirección (α) de la broca (3) sobre la superficie que va a perforarse, que el elemento (5, 5', 7) de soporte permite un movimiento de rotación que se desarrolla a lo largo de la varilla (9) de perforación para que el martillo (2) y la broca (3) pasen a través del elemento de soporte mencionado y que la alineación de la broca (3) se realiza en el cabezal de alimentación del dispositivo de perforación en la superficie del suelo.

2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (5, 5', 7) de soporte comprende una primera parte (5), (5') que recibe soporte del tubo (1) de carcasa, primera parte (5, 5') que se bloquea para no rotar durante la perforación y una segunda parte (7) rotatoria ajustada dentro de la primera parte (5, 5'), la posición de la segunda parte (7) se ajusta en la dirección del radio, si fuera necesario, y la segunda parte (7) comprende un orificio (16) interior sobre el que descansa la parte (15) trasera mencionada.

3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento (5, 7) de soporte comprende una primera parte (5) que descansa sobre el tubo (1) de carcasa, primera parte (5) que se hace rotar durante la perforación y una segunda parte (7) ajustada dentro de la primera parte (5), la posición de la segunda parte (7) se ajusta en la dirección del radio y la segunda parte (7) comprende un orificio (16) interior sobre el que descansa la parte (15) trasera mencionada.

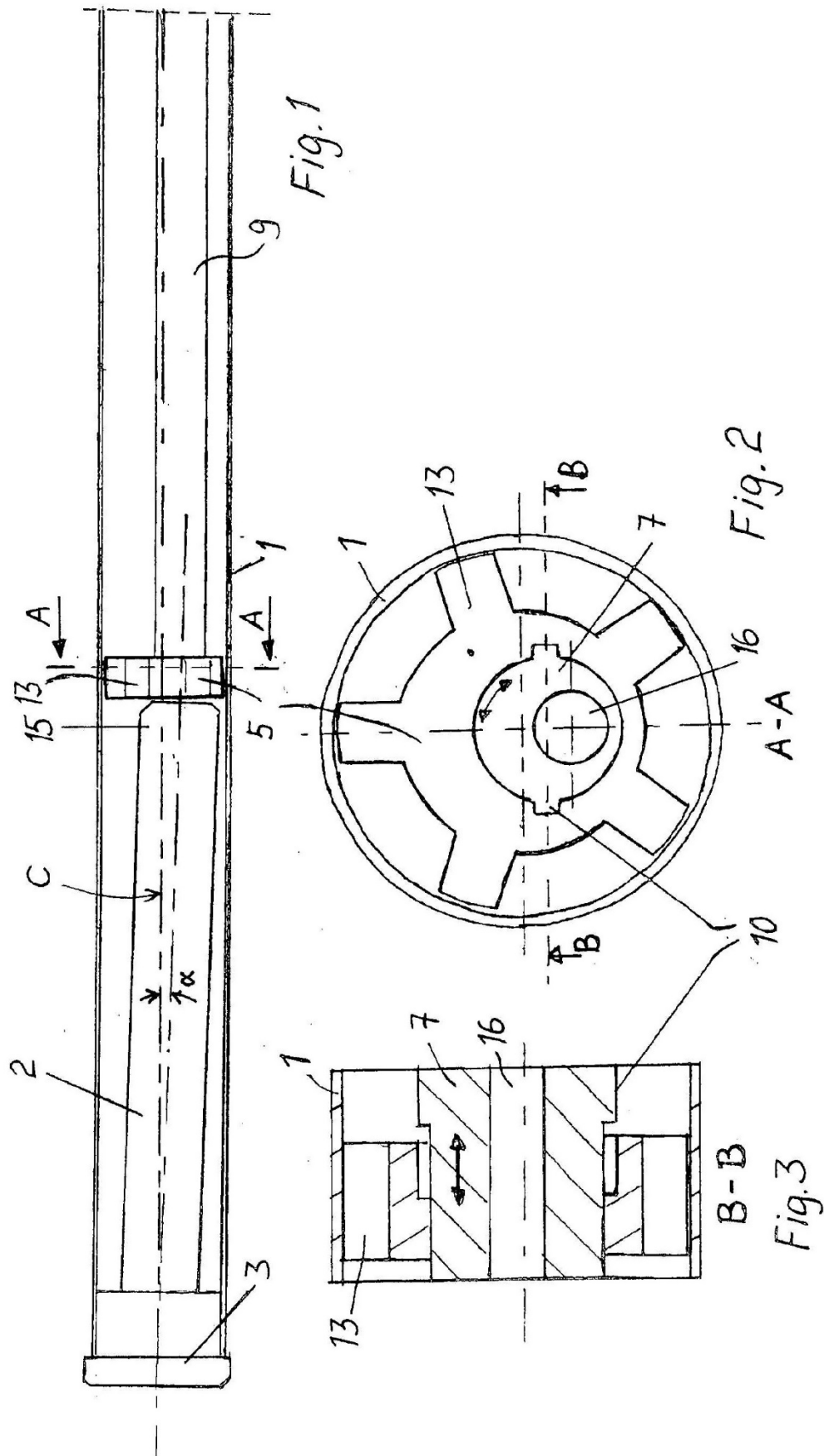
4. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque con la ayuda del elemento (5, 5', 7) de soporte, la parte (15) trasera mencionada se ajusta en una posición que se desvía de la línea (C) central, posición en la que el centro de la parte (15) trasera mencionada se mueve en una órbita circular alrededor de la línea (C) central de la perforación.

5. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque con la ayuda del elemento (5, 5', 7) de soporte la parte (15) trasera mencionada se ajusta en una posición angular deseada que se desvía de la línea (C) central, posición en la que mantiene su centro hasta que el ajuste de control requiera cambiar la posición del centro de la parte trasera.

6. Método según la reivindicación 4, caracterizado porque la dirección del dispositivo de perforación se controla cambiando los parámetros de perforación, tales como la resistencia a impactos de la broca (3) o la velocidad de rotación y el cambio se realiza cuando el extremo (15) trasero mencionado se ubica en tal zona de posición angular de la órbita circular en donde la dirección del dispositivo de perforación cambia a una dirección deseada.

7. Método según la reivindicación 2, caracterizado porque el bloqueo de la rotación de una o diversas partes (5, 7) del elemento de soporte se realiza moviendo la parte deseada con respecto a las partes (5, 7) mencionadas en una dirección axial, en cuyo caso, la parte (5, 6, 7) que va a bloquearse queda bloqueada con respecto a la parte (4), (5) no rotatoria con la ayuda de una disposición (11), (12) de reborde/muesca.

8. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque los movimientos de la parte (15) trasera mencionada con respecto a la línea (C) central y a las posiciones angulares que se desvían de la misma se realizan cuando los movimientos de una varilla (9) de perforación o del tubo (1) de carcasa se dirigen en una dirección axial y las rotaciones elegidas para la varilla (9) de perforación o el tubo (1) de carcasa se están combinando.



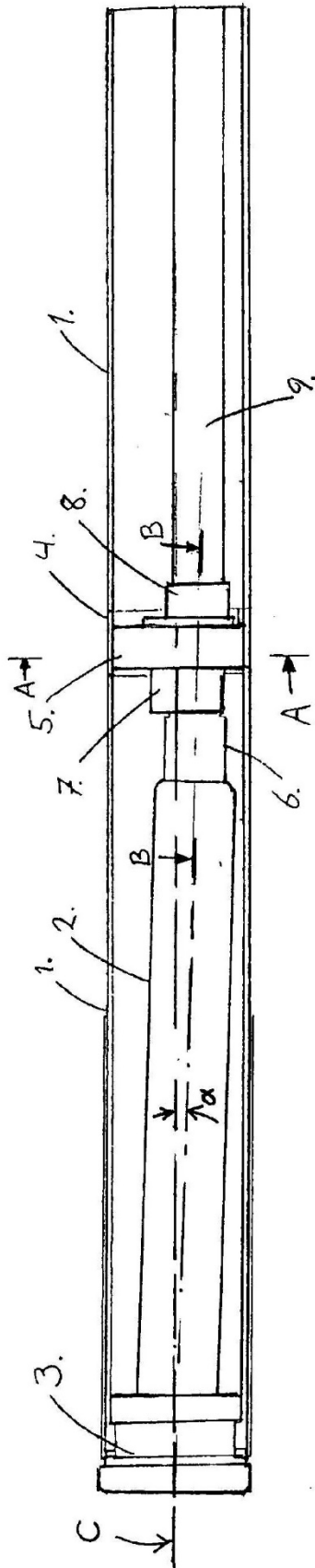


Fig. 4

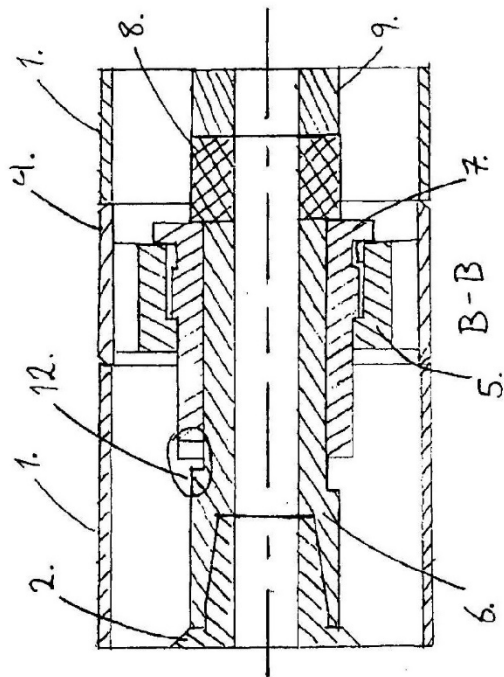


Fig. 5

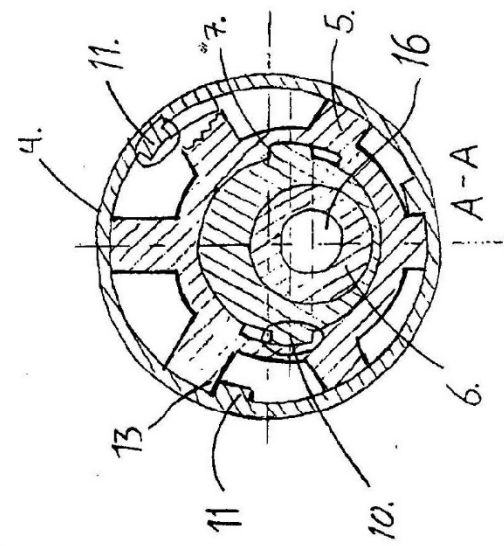


Fig. 6

