

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 485**

51 Int. Cl.:
E21D 21/00 (2006.01)
E21B 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06741019 .1**
96 Fecha de presentación: **30.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1888878**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.02.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PERFORACIÓN, EN PARTICULAR PERFORACIÓN POR PERCUSIÓN O POR ROTOPERCUSIÓN DE UN AGUJERO EN MATERIAL TERROSO O ROCOSO.**

30 Prioridad:
07.06.2005 AT 9632005

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2011

73 Titular/es:
DYWIDAG-Systems International GmbH
Alfred-Wagner-Strasse 1
4061 Pasching bei Linz, AT

72 Inventor/es:
MOCIVNIK, Josef;
WAGNER, Alfred y
BÖHM, Karl

74 Agente: **de Elizaburu Márquez, Alberto**

ES 2 369 485 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

Procedimiento y dispositivo para la perforación, en particular perforación por percusión o por rotopercusión de un agujero en material terroso o rocoso

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la perforación por percusión o por rotopercusión de un agujero en material terroso o rocoso y fijación de un anclaje en dicho agujero, formándose un barreno mediante una corona de perforación dispuesta en un conjunto de varillas de perforación, así como a un dispositivo para la perforación por percusión o rotopercusión de un agujero en material terroso o rocoso y fijación de un anclaje en dicho agujero, siendo realizado un barreno mediante una corona de perforación dispuesta en un conjunto de varillas de perforación.
- 10 En el contexto de la producción de un agujero o barreno en material terroso o rocoso y una subsiguiente fijación de un anclaje o revestimiento en el barreno es sabido, por ejemplo, por el documento WO 98/21439 y el documento WO 98/58132, introducir un tubo de revestimiento en el barreno durante el proceso de perforación, por ejemplo una perforación de percusión o rotopercusión, después de lo cual, después de producida la perforación, se extrae del barreno, dado el caso, una parte de la corona de perforación junto con el conjunto de varillas de perforación, mientras que
- 15 el tubo de revestimiento permanece dentro del barreno, de modo que, subsecuentemente, mediante el rellenamiento del barreno con una masa en condiciones de endurecer se forma un ancla en el mismo. Según la configuración de acuerdo con el documento WO 98/58132, el conjunto de varillas de perforación puede estar realizado en su perímetro exterior con costillas y ranuras adicionales, de modo que mediante una permanencia del conjunto de varillas de perforación en el barreno y un posterior rellenamiento puede conseguirse un buen efecto de anclaje apropiado.
- 20 Una forma de realización modificada de un procedimiento y un dispositivo para la perforación de un agujero y la realización de un anclaje puede derivarse del documento WO 02/088523 A1, en el cual, para la realización del anclaje después de la finalización del proceso de perforación se extrae el conjunto de varillas de perforación del barreno, a continuación de lo cual, para la realización del anclaje y el ensanchamiento del elemento de anclaje, se introduce a golpes un elemento de ensanchamiento separado desde fuera del barreno al interior del elemento de anclaje.
- 25 Alternativamente, es sabido extraer del barreno la herramienta de perforación junto con el conjunto de varillas de perforación después de la producción de un barreno, después de lo cual se introduce en el barreno un ancla o un dispositivo de anclaje, siendo conocidas, por ejemplo, por el documento EP-B 0 241 451, el documento US-A 4,490,074, el documento DE-AS 21 05 888, el documento US-A 4,310,266, el documento EP-A 0 875 663 y otros documentos, formas de realización en las cuales, por ejemplo, el anclaje tubular a introducir posteriormente es mantenido en un diámetro reducido respecto del estado final mediante elementos de retención apropiados, llegando al contacto con o presión contra la pared del barreno para conseguir un efecto de anclaje deseado, después de la introducción completa en el barreno. La desventaja en este estado actual conocido de la técnica es, por un lado, el hecho de que en un primer paso de proceso debe producirse el barreno, después de lo cual, después de extraída la
- 30 herramienta de perforación junto con el conjunto de varillas de perforación, en otro paso de proceso se introduce el dispositivo de anclaje en el barreno que, dado el caso, presenta una gran longitud, a continuación de lo cual es eficaz un contacto con la pared del barreno. Es comprensible, inmediatamente, que para los dos pasos de trabajo separados no sólo se requiere un tiempo respectivamente largo, sino que, dado el caso, una posterior introducción de un dispositivo de anclaje de este tipo de gran longitud está relacionada con dificultades. Además, debe partirse de la base de que una extracción del dispositivo de perforación junto con el conjunto de varillas de perforación y una introducción posterior del dispositivo de anclaje sólo pueden realizarse en un suelo o roca comparativamente firmes, en el que debe estar asegurado que, por ejemplo, no se desmorone material hacia dentro del barreno durante el proceso de perforación o después de la extracción de la herramienta de perforación y antes de la introducción definitiva del dispositivo de anclaje, de modo que se bloquearía el barreno, por lo cual ya no sería posible la introducción del dispositivo de anclaje.
- 35
- 40
- 45 Consecuentemente, la presente invención tiene el objetivo de poner a disposición un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado al comienzo, por medio de los cuales se consigan con medios estructurales sencillos un aseguramiento provisorio ya durante el proceso de perforación y un anclaje fiable inmediatamente después de completar el proceso de perforación.
- 50 Para conseguir dichos objetivos, un procedimiento del tipo mencionado al comienzo está caracterizado, en lo esencial, porque un elemento de anclaje que circunda el conjunto de varillas de perforación es introducido por adherencia friccional en el barreno, en particular a distancia de la corona de perforación, porque el conjunto de varillas de perforación es ensanchado después de la producción del barreno y porque el conjunto de varillas de perforación es retirado en sentido al elemento de anclaje después de la terminación del barreno y el elemento de anclaje es ensanchado mediante un elemento de ensanchamiento montado en el conjunto de varillas de perforación en el lado de la corona de perforación opuesto a la superficie de trabajo. Gracias a que, según la invención, un elemento de anclaje que circunda el conjunto de varillas de perforación es introducido en el barreno por adherencia friccional, se asegura conseguir un efecto provisorio de anclaje mediante la acción de adherencia entre el perímetro exterior del elemento de anclaje y el perímetro interior del barreno, de modo que en todo momento puede conseguirse un aseguramiento provisorio del ancla formada mediante el elemento de anclaje dispuesto allí y la corona de anclaje. Debido a que,
- 55
- 60 según la invención, el elemento de anclaje es ensanchado, adicionalmente, en contacto con la pared del barreno

- 5 después de producido el barreno, se consigue un efecto de anclaje apropiadamente seguro y fiable inmediatamente después de producido el barreno y, en particular, sin pasos adicionales, al contrario del estado actual de la técnica según el cual, después de terminado el barreno, se producen una extracción del conjunto de varillas de perforación y de la corona de perforación y una introducción subsiguiente de un elemento de anclaje con elemento de anclaje dispuesto en su perímetro.
- 10 Para un anclaje particularmente sencillo y fiable del elemento de anclaje después de terminado el barreno, se propone que el conjunto de varillas de perforación sea doblado hacia atrás en sentido al elemento de anclaje después de producido el barreno, y el elemento de anclaje sea ensanchado mediante un elemento de ensanchamiento montado en el conjunto de varillas de perforación en el lado de la corona de perforación opuesta a la superficie de trabajo. Debido a que el elemento de anclaje, según la invención, es introducido en el interior del barreno por adherencia friccional, y por lo tanto asegurado en su posición, es posible extraer del barreno el conjunto de varillas de perforación junto con la corona de perforación, en una longitud correspondiente a la sección entre la corona de perforación y el elemento de anclaje, por lo cual el elemento de anclaje, mediante un elemento de ensanchamiento montado en el conjunto de varillas de perforación, es ensanchado y, adicionalmente, presionado en contacto con el barreno.
- 15 Para detectar el efecto de anclaje, o el efecto de aseguramiento, que puede conseguirse mediante el anclaje del ancla producida mediante el conjunto de varillas de perforación, se propone, según una forma de realización más preferente, que la firmeza o resistencia del anclaje sea controlada después del ensanchamiento del elemento de anclaje, en particular, mediante la fijación de un dispositivo de comprobación al extremo del conjunto de varillas de perforación que sobresale del barreno. Una comprobación de este tipo es posible de diversas maneras y permite extraer conclusiones respecto de la potencia de anclaje y/o del trascurso de tiempo o el mantenimiento del efecto de anclaje conseguidos.
- 20 Para el caso de que, por ejemplo, mediante el desplazamiento de estratos terrosos o rocosos, en particular, durante las actividades proseguidas en proximidad del barreno producido, se detecten cambios en el sector del ancla y, con ello, dado el caso, una reducción del efecto de anclaje, según otra forma de realización preferente se propone que, durante o después de la detección de una resistencia disminuida del anclaje, el conjunto de varillas de perforación sea nuevamente accionado para una perforación por percusión o rotopercusión para el incremento de la longitud del barreno. De este modo, mediante el procedimiento de acuerdo con la invención es posible, después de la puesta a disposición de un anclaje, dado el caso, sólo temporario mediante el ensanchamiento del elemento de anclaje, continuar con el proceso de perforación al detectar un efecto de anclaje insuficiente o, dado el caso, debilitante usando el conjunto de varillas existente en el barreno y la corona de perforación montada en el mismo y para el incremento de la longitud del barreno, en particular después de la prolongación mediante un elemento de conjunto de varillas de perforación apropiado adicional, proseguir la perforación o avanzar el barreno más profundamente en el material terroso o rocoso y, de este modo, dado el caso, llegar a estratos de un mejor efecto de anclaje. Debido al hecho de que el elemento de anclaje también es arrastrado, inmediatamente, a distancia de la corona de perforación al continuar el proceso de perforación, mediante un incremento de este tipo de la longitud del barreno por medio del elemento de anclaje, el que, por su parte, es introducido por adherencia friccional o bien en contacto con la pared interior del barreno, se puede conseguir un aseguramiento provisorio y, posteriormente, una fijación sencilla del elemento de anclaje por medio de un ensanchamiento.
- 25 Para conseguir después de la terminación de la actividad de perforación proseguida, dado el caso, un efecto o potencia de anclaje mayor, se propone de acuerdo con otra forma de realización preferente que, después del incremento de la longitud del barreno, el elemento de anclaje sea ensanchado a un perímetro exterior mayor en comparación con el primer proceso de ensanchamiento.
- 30 Para la consecución de los objetivos mencionados al comienzo, además de ello, un dispositivo del tipo definido anteriormente se caracteriza porque, esencialmente, el conjunto de varillas de perforación está circundado, en la cara posterior opuesta a la superficie de trabajo de la corona de perforación, a distancia de esta corona, por un elemento de anclaje, cuya dimensión exterior supera, al menos en parte, la circunferencia del barreno producido por la corona de perforación, y porque en el lado apartado de la superficie de trabajo de la corona de perforación está previsto un elemento de ensanchamiento que se estrecha desde la corona de perforación en dirección al elemento de anclaje y que, después de producida la perforación, puede ser introducido en el elemento de anclaje ensanchable retirando del barreno el conjunto de varillas de perforación. Como ya mencionado anteriormente, debido al hecho de que el elemento de anclaje, cuya dimensión exterior supera al menos en parte la circunferencia del barreno fabricado por la corona de perforación, es introducido, esencialmente, por adherencia friccional al interior del barreno durante el proceso de perforación, se logra poner a disposición un aseguramiento provisorio sencillo en el barreno. Además, un elemento de ensanchamiento de este tipo que se estrecha en dirección al elemento de anclaje permite una entrada sencilla y fiable del elemento de ensanchamiento al sector terminal del elemento de anclaje de cara a la corona de perforación, pudiendo conseguirse, mediante el estrechamiento o ensanchamiento cónico con entrada creciente al interior del elemento de anclaje, un ensanchamiento creciente correspondiente del elemento de anclaje mediante presión contra la pared interna del barreno.
- 35 Para posibilitar una entrada fiable, sin emplear fuerzas excesivas, al interior del barreno, del elemento de anclaje que, al menos en parte, presenta una dimensión exterior que supera el perímetro exterior se propone, según una forma de realización preferente, que el elemento de anclaje esté formado por un tubo, en particular, ranurado en
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60

- 5 sentido longitudinal, y/o por un tubo que presente sectores parciales de perímetro exterior reducido. Un tubo ranurado de dicha clase o un tubo que presenta sectores parciales de perímetro exterior o dimensiones exteriores reducidos, permite ser variado, ligeramente, en el perímetro también en adaptación a las diferentes condiciones geológicas, estando siempre asegurado que, al menos en sectores parciales, existirá un contacto por adherencia friccional y, por lo tanto, pueda conseguirse un aseguramiento provisorio del elemento de anclaje durante la producción del barreno.
- 10 Para posibilitar una introducción sencilla y fiable del elemento de anclaje que, al menos en parte, presenta dimensiones exteriores que superan el perímetro exterior de la corona de perforación, según otra forma de realización preferente se ha dispuesto que el elemento de anclaje esté realizado con un chaflán en su extremo de cara a la corona de perforación. Un chaflán o estrechamiento de este tipo en el extremo de cara a la corona de perforación evita, en particular, un agarrotamiento o atasco en la pared interior de barreno al introducir el elemento de anclaje durante el proceso de perforación.
- 15 Como ya se ha indicado anteriormente, para el caso en que, por ejemplo, en el trascurso del tiempo, en particular durante la ejecución de otros trabajos en proximidad inmediata del barreno, se detectara una reducción del efecto de anclaje, puede realizarse un sencillo incremento de la longitud del barreno mediante la reanudación del proceso de perforación. En este contexto es, en particular, relativamente fácil extraer del elemento de anclaje el elemento de ensanchamiento que se estrecha cónicamente en dirección al elemento de anclaje durante una acción del conjunto de varillas de anclaje y, en forma subsecuente, realizar o proseguir el proceso de perforación por medio de la corona de perforación antepuesta.
- 20 Para un posicionamiento reglamentario y fiable del elemento de anclaje tanto durante el proceso de perforación como durante el proceso de ensanchamiento para la obtención del efecto de anclaje deseado se propone, según otra forma de realización preferente, que se encuentre previsto un tope capaz de ser fijado al conjunto de varillas de perforación en el extremo del elemento de anclaje opuesto a la corona de perforación. Un tope de este tipo capaz de ser fijado al conjunto de varillas de anclaje puede estar conformado, por ejemplo, a la manera de una tuerca o un elemento anular roscado que en un conjunto de varillas de perforación realizado con rosca pueda fijarse al conjunto de varillas de anclaje en adaptación al posicionamiento a prever del elemento de anclaje.
- 25 Para que en una continuación del proceso de perforación para el incremento de la longitud del barreno, dado el caso necesaria, se consiga una sencilla reducción de las dimensiones exteriores del elemento de anclaje ensanchado para no introducir fuerzas de fricción excesivas del elemento de anclaje en la pared interior del barreno durante la prosecución del proceso de perforación, se propone según otra forma de realización preferente, que el elemento de anclaje, al menos en su sector terminal de cara a la corona de perforación, esté conformado de un material con efecto de memoria pretensado en dirección de una reducción de la dimensión exterior. Después de extraer el elemento de anclaje del elemento de ensanchamiento, el elemento de anclaje retorna, esencialmente, a sus dimensiones exteriores originales al menos en parte o bien en el sector parcial de cara a la corona de perforación, de modo que se hace posible una introducción fiable del elemento de anclaje aun durante el proceso de perforación proseguido.
- 30 Para evitar, durante el proceso de perforación, una introducción de fuerzas de fricción excesivas, que actúan en contra del proceso de perforación, mediante el elemento de anclaje que presenta, al menos en parte, un perímetro exterior mayor o bien mayores dimensiones exteriores respecto de la corona de perforación, se propone según otra forma de realización preferente, que la dimensión exterior del elemento de anclaje supere, durante el proceso de perforación, el perímetro exterior de la corona de perforación en un máximo de 10 por ciento, preferentemente en 3 a 5 por ciento, aproximadamente.
- 35 A continuación, se explica la invención con más detalle mediante los ejemplos de realización representados en forma esquematizada en el dibujo adjunto. En el mismo muestran:
- 40 La figura 1, una sección parcial esquemática a través de una primera forma de realización de un dispositivo según la invención para la realización del procedimiento según la invención durante el proceso de perforación;
- la figura 2, una vista lateral sobre la forma de realización según la figura 1;
- la figura 3, una vista frontal sobre la corona de perforación, correspondiente a la flecha III de la figura 1;
- la figura 4, una sección a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2;
- 50 la figura 5, una vista lateral sobre la forma de realización según las figuras 1 y 2, estando el conjunto de varillas de perforación retirado para el ensanchamiento, al menos parcial, del elemento de anclaje;
- la figura 6, una vista en sección a través de la forma de realización según la figura 5;
- la figura 7, una vista lateral de acuerdo con la figura 2 sobre una realización modificada de un dispositivo, según la invención, para la realización del procedimiento según la invención; y

la figura 8, una sección a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 7.

5 En las figuras 1 y 2 se designa, en general, con 1 un dispositivo para la producción de un barreno (no mostrado en detalle), estando montada en un conjunto de varillas de perforación 2 realizado, en particular, hueco una corona de perforación 3 accionada para un movimiento rotativo y/o de percusión para la producción del barreno (no mostrado en detalle) mediante un mecanismo de accionamiento (no mostrado en detalle) que engrana en un extremo del conjunto de varillas de perforación 2 sobresaliente del barreno.

10 A distancia de la corona de perforación 3 se ha previsto un elemento de anclaje 4, cuyo perímetro exterior y/o diámetro exterior supera ligeramente el de la corona de perforación 3, como es evidente en las figuras 3 y 4 en las que se muestra que el diámetro D(1) de la corona de perforación 3 es menor que el diámetro D(2) del elemento de anclaje 4.

Además de ello, en el extremo opuesto a la superficie de trabajo 5 de la corona de perforación 3 se encuentra montado en el conjunto de varillas de perforación 2, entre la corona de perforación 3 y el elemento de anclaje 4, un elemento de ensanchamiento 6 que presenta una sección transversal que se estrecha o disminuye en dirección al elemento de anclaje 4.

15 Además de ello, es evidente que en el extremo del elemento de anclaje 4 opuesto a la corona de perforación se encuentra dispuesto en el conjunto de varillas de perforación 2 un tope en forma de, por ejemplo, un anillo 7 al que se contacta el elemento de anclaje 4.

20 Para una introducción fiable del elemento de anclaje 4 durante el proceso de perforación, el elemento de anclaje 4 presenta en su extremo de cara a la corona de perforación 3 un chaflán o estrechamiento 8 que posibilita una introducción sencilla durante el contacto por adherencia friccional a la pared interior del barreno.

En la figura 4 es evidente, además, que el elemento de anclaje 4 cilíndrico o tubular presenta una ranura 9 longitudinal que, en función de las dimensiones de la pared interior del barreno, evita la introducción de una fuerza de fricción excesiva.

25 Para no tener que superar fuerzas de fricción excesivas durante la introducción del elemento de anclaje 4 es evidente, además, que la dimensión exterior del elemento de anclaje 4 supera durante el proceso de perforación el perímetro exterior de la corona de perforación 3 en un máximo de 10 por ciento, por ejemplo 5 por ciento, como se muestra en las figuras 3 y 4.

30 En las figuras 5 y 6 se muestra cómo, después de la terminación del proceso de perforación, el conjunto de varillas de perforación 2 y la corona de perforación 3 junto con el elemento de ensanchamiento 6 son retirados de acuerdo con la flecha 10 en contra del sentido de perforación en dirección al elemento de anclaje 4, siendo el elemento de anclaje 4 ensanchado apropiadamente en el extremo de cara a la corona de perforación 3 por medio de una inserción del elemento de ensanchamiento 6 ensanchado cónicamente en dirección a la corona de perforación 3, y siendo llevado a una posición asegurada, adicionalmente, en la pared del barreno.

35 Si se detectara mediante un dispositivo (no mostrado en detalle) de suyo conocido, fijado al extremo del conjunto de varillas de perforación 2 sobresaliente del barreno a modo de tuerca de sujeción, que disminuye la potencia de anclaje o el efecto de anclaje del elemento de anclaje 4, ensanchado al menos en parte, por ejemplo, debido a desplazamientos rocosos o similares, puede extraerse de manera sencilla del elemento de anclaje 4 el elemento de ensanchamiento en sentido opuesto al de la flecha 10 de la figura 5 mediante un nuevo accionamiento sobre el extremo del conjunto de varillas de perforación 2 sobresaliente del barreno y se puede proseguir, correspondientemente, con el proceso de perforación por medio de la corona de perforación 3.

40 Después de conseguir una mayor longitud del barreno el elemento de ensanchamiento 6 es retraído, por otra parte, al elemento de anclaje 4 junto con la corona de perforación 3, pudiendo el elemento de ensanchamiento 6 ser introducido más profundo en o retraído del elemento de anclaje 4 hasta más allá del estado mostrado en las figuras 5 y 6 para, por ejemplo, incrementar el efecto de seguridad o anclaje, de modo que se hace posible un ensanchamiento respectivamente mayor del perímetro exterior del elemento de anclaje 4 para conseguir un efecto de anclaje incrementado.

45 En el dispositivo 1 mostrado en las figuras 7 y 8 se usa un elemento de anclaje designado con 11 que, al contrario de la forma de realización según las figuras 1 a 6, no tiene una ranura longitudinal, sino que en su perímetro externo presenta sectores parciales de diámetro reducido o dimensiones 12 reducidas, las que, por otra parte, evitan una fuerza de fricción excesiva durante el proceso de perforación. También en esta forma de realización, los sectores parciales diferentes de los sectores parciales 12 del elemento de anclaje 11 están realizados con un diámetro mayor o dimensiones exteriores mayores respecto de la corona de perforación 3.

50 Tal como en las formas de realización precedentes, después de producido el barreno le sigue un retiro de la corona de perforación 3 y del elemento de ensanchamiento designado, por otra parte, con 6 en el extremo del elemento de anclaje 11 de cara a la corona de perforación 3 y realizado, por otra parte, con un chaflán 8 para el ensanchamiento del elemento de anclaje 11 y para conseguir un efecto de anclaje mejorado correspondientemente. También en la

forma de realización según la figura 7 se ha previsto un tope anular 7 para el posicionamiento del elemento de anclaje 11.

5 Para un respaldo adicional de la disminución del diámetro exterior o de las dimensiones exteriores del elemento de anclaje 4 o bien 11, en particular al proseguir con la perforación para conseguir una mayor longitud del barreno, puede usarse, además de ello, un material con efecto de memoria, al menos en el sector parcial de cara a la corona de perforación 3, para que después de la extracción del elemento de ensanchamiento 6 se consiga una correspondiente reducción de las medidas exteriores, para que durante la prosecución del proceso de perforación no se produzcan fuerzas de fricción excesivas.

10 La longitud de los elementos de anclaje 4 y 11, respectivamente, así como su distancia de la corona de perforación 3 y del elemento de ensanchamiento 6 pueden ser seleccionadas mediante el tope 7 en función de las circunstancias. Además, de las descripciones anteriores es evidente que el material excavado puede ser evacuado sin más a un sector detrás del elemento de anclaje 4 y/u 11 mediante la cavidad o espacio anular 13 formado entre el elemento de anclaje 4 u 11, respectivamente, y el perímetro exterior del conjunto de varillas de perforación 2, para lo cual se han previsto aberturas de paso apropiadas también en el sector del tope 7.

15 Además, usando un conjunto de varillas de perforación 2 huecas se puede introducir, del modo de suyo conocido, un fluido refrigerante o de limpieza al sector de la corona de perforación 3. Tal canal central 14 del conjunto de varillas de perforación 2 puede, además de ello, introducir una masa en condiciones de endurecer, en particular después de la producción definitiva del barreno, en caso necesario, en particular al sector de la corona de perforación 3 y del elemento de anclaje 4 u 11, respectivamente, para un mayor aumento del efecto de anclaje.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la perforación por percusión o por rotopercusión de un agujero en material terroso o rocoso y fijación de un anclaje en dicho agujero, formándose un barreno mediante una corona de perforación (3) dispuesta en un conjunto de varillas de perforación (2), **caracterizado** porque un elemento de anclaje (4, 11) que circunda el conjunto de varillas de perforación (2) es introducido por adherencia friccional en el barreno, a distancia de la corona de perforación (3), y porque el conjunto de varillas de perforación (2) es retirado en sentido al elemento de anclaje (4, 11) después de la terminación del barreno y el elemento de anclaje (4, 11) es ensanchado mediante un elemento de ensanchamiento (6) montado en el conjunto de varillas de perforación (2) en el lado de la corona de perforación (3) opuesto a la superficie de trabajo.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la firmeza o resistencia del anclaje es controlada después del ensanchamiento del elemento de anclaje (4, 11), en particular mediante la fijación de un dispositivo de comprobación al extremo del conjunto de varillas de perforación (2) que sobresale del barreno.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque, durante o después de la detección de una resistencia disminuida del anclaje, el conjunto de varillas de perforación (2) es nuevamente accionado para una perforación por percusión o rotopercusión para incrementar la longitud del barreno.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque, después de incrementar la longitud del barreno, el elemento de anclaje (4, 11) es ensanchado a un perímetro exterior mayor en comparación con el primer proceso de ensanchamiento.
- 20 5. Dispositivo para la perforación por percusión o por rotopercusión de un agujero en material terroso o rocoso y fijación de un anclaje en dicho agujero, siendo realizado un barreno mediante una corona de perforación (3) dispuesta en un conjunto de varillas de perforación (2), **caracterizado** porque el conjunto de varillas de perforación (2) está circundado, en la cara posterior opuesta a la superficie de trabajo (5) de la corona de perforación (3), a distancia de esta corona (3), por un elemento de anclaje (4, 11), cuya dimensión exterior supera, al menos en parte, la circunferencia del barreno producido por la corona de perforación (3), y porque en el lado apartado de la superficie de trabajo (5) de la corona de perforación (3) está previsto un elemento de ensanchamiento (6) que se estrecha desde la corona de perforación (3) en dirección al elemento de anclaje (4, 11) y que, después de producida la perforación, puede ser introducido en el elemento de anclaje ensanchable (4, 11) retirando del barreno el conjunto de varillas de perforación (2).
- 25 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el elemento de anclaje está formado por un tubo (4) ranurado en sentido longitudinal y/o por un tubo (11) que presente sectores parciales (12) de perímetro exterior reducido.
7. Dispositivo según la reivindicación 5 o 6, **caracterizado** porque el elemento de anclaje (4, 11) está realizado con un chaflán (8) en su extremo de cara a la corona de perforación.
- 35 8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque en el extremo del elemento de anclaje (4, 11) opuesto a la corona de perforación (3) está previsto un tope (7) capaz de ser fijado al conjunto de varillas de perforación (2).
9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado** porque el elemento de anclaje (4, 11), al menos en su sector terminal de cara a la corona de perforación, está conformado de un material con efecto de memoria pretensado en dirección de una reducción de la dimensión exterior.
- 40 10. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado** porque la dimensión exterior del elemento de anclaje (4, 11) supera, durante el proceso de perforación, el perímetro exterior de la corona de perforación (3) en un máximo de 10 por ciento, preferentemente en 3 a 5 por ciento aproximadamente.

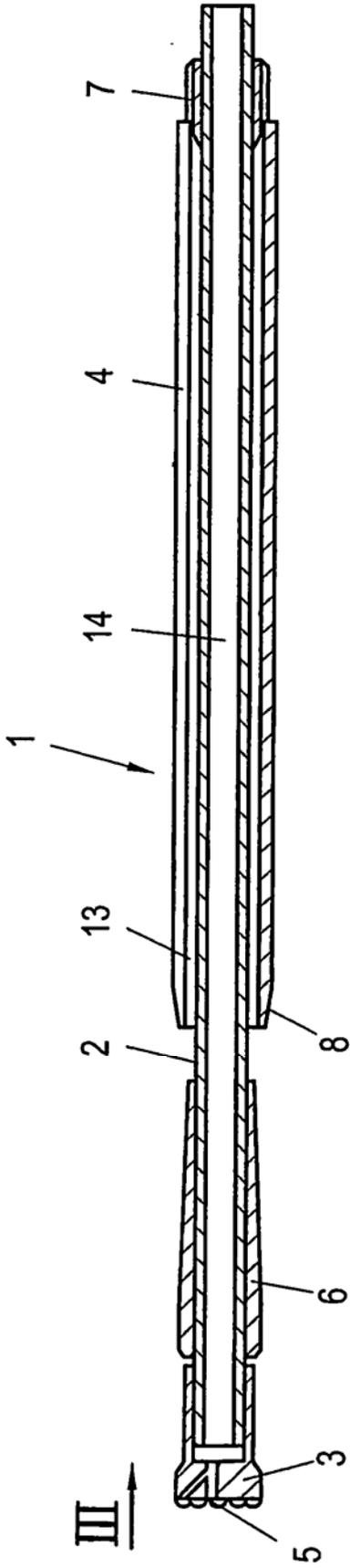


FIG. 1

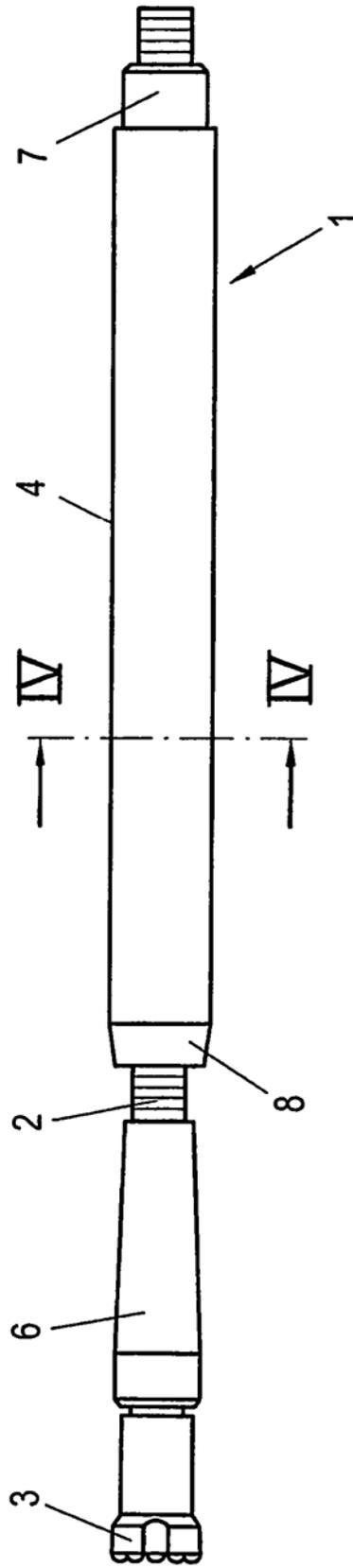
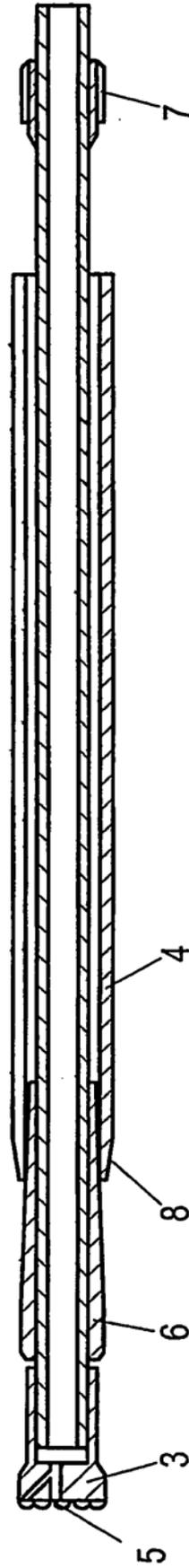
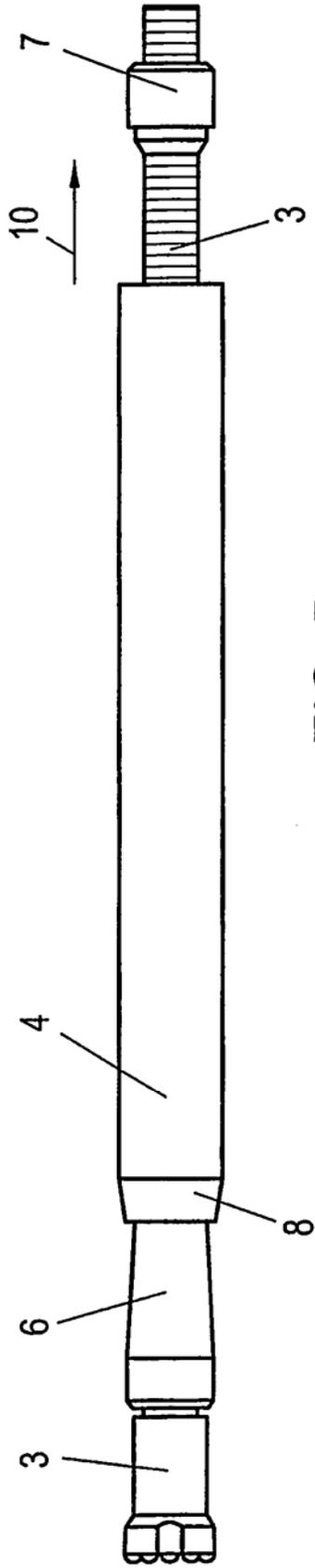


FIG. 2



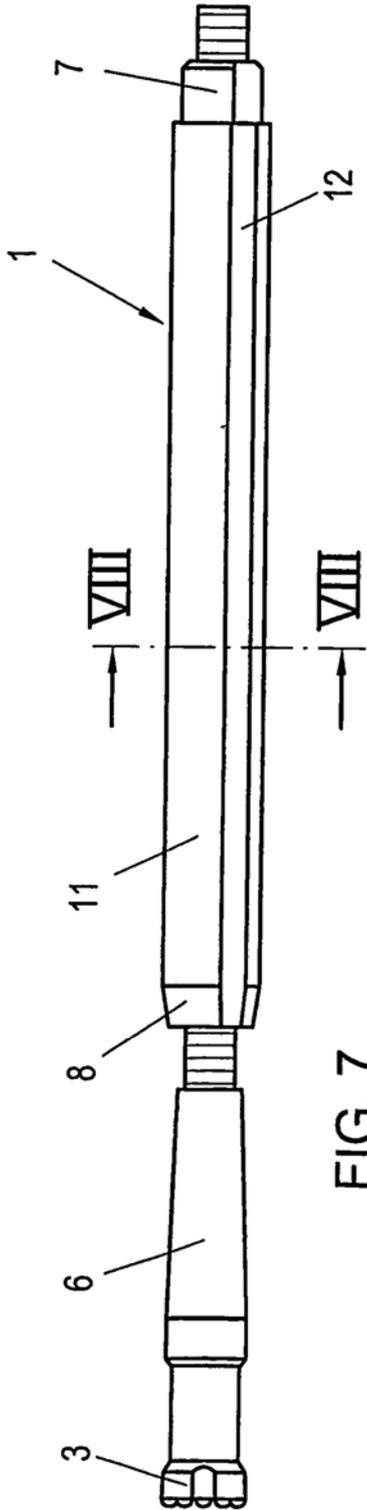


FIG. 7

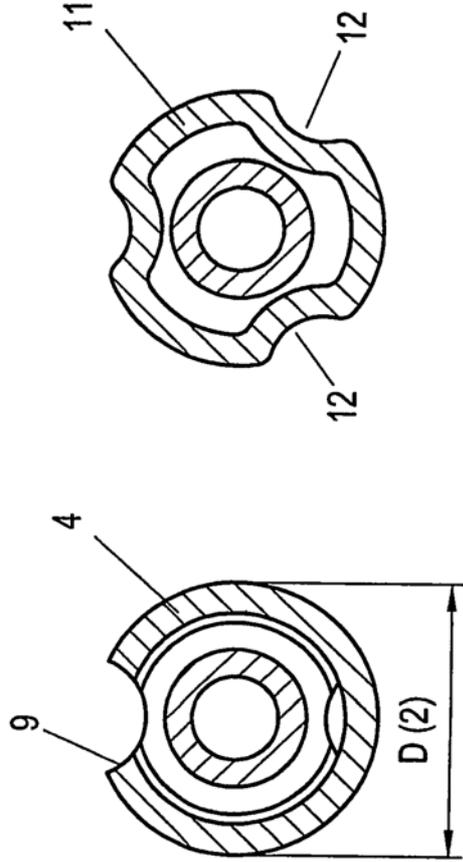


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 8