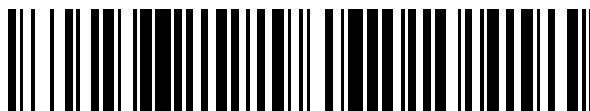


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 649**

51 Int. Cl.:

E21B 17/07 (2006.01)

E21B 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2017** **E 17177346 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.01.2019** **EP 3260650**

54 Título: **Dispositivo y método para perforar un eje en un sustrato**

30 Prioridad:

22.06.2016 BE 201605458

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

14.08.2019

73 Titular/es:

**GEOSEA NV (100.0%)
Haven 1025 Scheldedijk 30
2070 Zwijndrecht, BE**

72 Inventor/es:

**RABAUT, DIETER WIM JAN;
PROVOOST, ANTONIUS JOHANNES MARIA y
ALEN, STEVEN FRANCIS JOSEPHINE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 722 649 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y método para perforar un eje en un sustrato

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo y un método para perforar un eje en un sustrato que consiste en roca, barro y/o materiales relacionados. La frase "roca, barro y/o materiales relacionados" se entiende que significa diversos tipos de terreno que pueden formar las capas del terreno de una cuenca de agua o un área de tierra hasta una profundidad muy variable. Tales capas de terreno por ejemplo forman parte de los brazos marinos, arroyos y ríos, muelles, depósitos de almacenamiento, canales de acceso a esclusas o muelles de entrada, y áreas costeras marinas.

10 Antecedentes de la invención

Una gran parte de la superficie terrestre en la tierra está cubierta con material suelto, no consolidado tal como tierra, barro, lodo, arena, grava y piedras. La profundidad de esta llamada sobrecarga (o capa superior) varía desde unos pocos centímetros hasta cientos de metros. Taladrar esta sobrecarga para alcanzar una capa de apoyo es a menudo problemático como resultado, entre otros factores, de la tendencia de que el material de sobrecarga caiga
15 detrás de la cabeza de perforación y vuelva al eje de perforación. Esto a menudo dificulta tirar de la sarta de perforación hacia arriba a través del eje perforado. Otros problemas pueden ser causados por las cavidades y porosidad en la sobrecarga que interfiere con la circulación de un medio de lavado y de este modo hace más difícil llevar las partes de terreno perforadas hacia arriba a través del eje de perforación con el medio de lavado.

20 Durante la perforación en una sobrecarga por estas y otras razones se hace uso a menudo de un tubo de revestimiento que está dispuesto sobre o en una capa de apoyo, tal por ejemplo un fondo rocoso, antes de o, al mismo tiempo que la sarta de perforación, durante la perforación en la sobrecarga. El tubo de revestimiento evita al menos parcialmente los efectos adversos indicados anteriormente.

Porque el grosor de la sobrecarga (o profundidad de una capa de apoyo) es a menudo no conocido de manera precisa y puede además variar de una posición a otra, en un método conocido un tubo de revestimiento segmentado
25 es dispuesto en el sustrato, donde el tubo de revestimiento es alargado mediante la adición de más segmentos al tubo de revestimiento desde arriba.

El documento de Gran Bretaña GB 2169333A describe un dispositivo para perforar un eje en un sustrato mediante el uso de perforación de circulación reversa. El dispositivo descrito comprende un tubo de revestimiento, y un medio de perforación que puede ser bajado en el tubo de revestimiento y se proporciona con una cabeza de perforación con
30 herramientas de corte. La cabeza de perforación puede ser establecida en rotación para perforar. El tubo de revestimiento es un elemento de una pieza.

El método conocido tiene la desventaja, entre otras, de que se pierde mucho tiempo en alargar y/o acortar el tubo de revestimiento. Esto va en detrimento de la eficiencia de perforación, entendiéndose ésta como que la cantidad de material de terreno perforado por unidad de tiempo y la potencia pueden ser aumentadas.

35 Compendio de la invención

La invención tiene como su objeto proporcionar un método y un dispositivo para perforar un eje en un sustrato consistente en roca, barro y/o materiales relacionados, que al menos obvia parcialmente lo dicho anteriormente y otros inconvenientes.

40 La invención proporciona para este propósito un dispositivo según la reivindicación 1. Un dispositivo es proporcionado particularmente para perforar un eje en un sustrato consistente en roca, barro y/o materiales relacionados, donde el dispositivo comprende un tubo de revestimiento y medios para disponer el tubo de revestimiento en el sustrato; y además medios de perforación que pueden ser bajados en el tubo de revestimiento y son proporcionados con una cabeza de perforación con herramientas de corte, y medios para establecer los medios de perforación en rotación; donde el tubo de revestimiento comprende una primera y una segunda partes que son
45 desplazables telescópicamente en relación entre ellas a lo largo de un eje común, que se extiende en una dirección longitudinal en ambas partes, entre una posición extendida, en la cual las partes están acopladas con medios de acoplamiento, y una posición retraída.

Con el dispositivo según la invención un método para perforar un eje en un sustrato consistente en roca, barro y/o materiales relacionados puede ser realizado que comprende en la disposición de un tubo de revestimiento en el
50 sustrato, donde antes de ello una primera parte del tubo de revestimiento fue desplazada telescópicamente en relación a una segunda parte del tubo de revestimiento a lo largo de un eje común, que se extiende en una dirección longitudinal de ambas partes, en una posición extendida, que acopla las partes en la posición extendida, que baja unos medios de perforación provistos con herramientas de corte en el tubo de revestimiento, que desacopla las partes y establece los medios de perforación en rotación para perforar el eje. Unos medios de perforación adecuados comprenden por ejemplo una sarta de perforación alargada que rota en el tubo de revestimiento de
55

manera que el material de tierra es desalojado por la acción de corte de las herramientas de corte. El material de tierra desalojado es generalmente descargado hacia arriba a través de un espacio anular entre la sarta de perforación y el tubo de revestimiento con un agente de lavado (por ejemplo, pero no limitado a, agua, fango, aire).

5 Se ha encontrado que con el método y dispositivo según la invención la eficiencia de perforación es aumentada de manera notable en relación con el método conocido, entre otras razones porque la cabeza de perforación puede ser llevada más profunda en el sustrato sin que sea necesario un alargamiento que consume tiempo del tubo de revestimiento mediante la disposición adicional de segmentos de tubo de revestimiento para este propósito.

10 El método y dispositivo inventados pueden ser aplicados con cualesquiera medios de perforación, tales como las sarts de perforación habituales construidas a partir de segmentos, preferiblemente una sarta de perforación hueca. Puede ser ventajoso aplicar medios de perforación que pueden ser anclados tanto en la dirección longitudinal del tubo de revestimiento y perpendicularmente a él (la dirección radial) contra la pared interior del tubo de revestimiento mediante el uso de medios de seguridad, donde las fuerzas de perforación pueden ser absorbidas de una manera efectiva mediante la transmisión de esas fuerzas al tubo de revestimiento.

15 Una ventaja adicional de la invención es que las operaciones manuales con el propósito del alargamiento del tubo de revestimiento son evitadas, lo que aumenta la seguridad en el trabajo; menos personas están al fin y al cabo presentes en la vecindad de partes que rotan, como es el caso en el método conocido.

20 Los medios de acoplamiento que en una posición extendida del tubo de revestimiento acoplan la primera parte a la segunda parte son preferiblemente realizados tal que conectan de manera rígida las dos partes en la posición extendida, ambas en la dirección longitudinal de las partes y en una dirección de rotación a lo largo de un eje longitudinal del tubo de revestimiento. De este modo el tubo de revestimiento telescópico actúa como un conjunto estructural en la posición extendida.

25 Una realización adecuada del dispositivo según la invención comprende medios de acoplamiento que comprenden una parte de acoplamiento hembra conectada a la primera parte y una parte de acoplamiento macho conectada a la segunda parte. Las dos partes de acoplamiento actúan conjuntamente para realizar un acoplamiento rígido en la posición extendida.

30 La posición de la parte de acoplamiento hembra en la dirección longitudinal de la primera parte del tubo de revestimiento puede en principio ser elegida libremente. Para obtener el tubo de revestimiento extendido más largo posible es ventajoso caracterizar el dispositivo según una realización en la que la parte de acoplamiento hembra está situada en un lado superior de la primera parte. Esta ventaja es aumentada por una realización del dispositivo donde la parte de acoplamiento macho es situada en un lado inferior de la segunda parte. Un tubo de revestimiento es así obtenido donde una primera parte puede ser extendida en relación con una segunda parte. Porque un tubo de revestimiento es generalmente bajado en el sustrato desde una posición fija en la tierra o en el mar, la primera parte es en estas realizaciones generalmente situada más baja que la segunda parte, esto es más cercana al sustrato que la segunda parte.

35 En una realización del dispositivo la parte de acoplamiento hembra comprende una parte periférica provista con un rebajo, donde la parte de acoplamiento macho comprende preferiblemente un saliente que puede ser enganchado en un rebajo de la parte de acoplamiento hembra con el propósito de acoplar las dos partes. Un rebajo de la parte de acoplamiento hembra es para este propósito preferiblemente accesible en un lado inferior de la parte periférica en la dirección longitudinal a un saliente de la parte de acoplamiento macho. Para obtener un acoplamiento que sea fijado en la dirección longitudinal de las partes, en una realización el rebajo puede tener una bifurcación lateral que se extiende lateralmente detrás de la cual el saliente macho puede ser deslizado mediante una rotación relativa de la primera y la segunda partes. Cuando una rotación es realizada en la otra dirección, el saliente macho se desliza desde la bifurcación lateral en el rebajo que corre a lo largo de la dirección longitudinal, por lo cual las dos partes puede ser desacopladas.

45 Una realización del dispositivo está caracterizada en que la segunda parte comprende un borde de detención que en la posición extendida en la cual las partes están acopladas descansa contra un borde de detención de la primera parte. El borde de detención de la primera parte forma preferiblemente un borde inferior de la parte de acoplamiento hembra.

50 Las partes de la tierra desalojada por los medios de perforación pueden ser descargadas. Una realización del dispositivo adecuada para este propósito comprende medios para mantener una columna de agente de lavado en el tubo de revestimiento, cuya columna de agente de lavado mantiene un flujo en un espacio anular entre el tubo de revestimiento y la sarta de perforación preferiblemente hueca con el propósito de descargar el material de tierra desalojado. La columna del agente de lavado que es dispuesta en el tubo de revestimiento, y que de otro modo se extiende en el espacio entre el tubo de revestimiento y los medios de perforación que son bajados en el tubo de revestimiento y son dispuestos de sustancialmente de manera coaxial con el tubo de revestimiento, proporciona una diferencia de presión entre el lado superior de los medios de descarga para desalojar material de tierra conectado a la sarta de perforación y el lado inferior de la sarta de perforación, donde la presión es por supuesto mayor en el lado inferior. Un flujo es de este modo mantenido en un espacio anular entre el tubo de revestimiento y la sarta de

perforación (hueca), y así también en los medios de descarga conectados al espacio anular, en el cual fluye el material de tierra desalojada es descargado al lado superior de los medios de descarga, que comprende por ejemplo una manguera de descarga conectada a un lado superior del espacio anular. El agente de lavado (por ejemplo agua, fango, aire, espuma, ...) que viene desde la columna de agente de lavado proporciona para el lavado del material de tierra desalojado. Para no perder presión de agua de manera innecesaria, el tubo de revestimiento es preferiblemente dispuesto en una forma que no admita substancialmente agua en su lado inferior. El tubo de revestimiento es generalmente emplazado para este propósito en o dentro del sustrato (debajo del agua), así crea un buen sello y sella el agua en el extremo exterior inferior del tubo de revestimiento.

Porque los medios de perforación deben ser recibidos en el tubo de revestimiento durante la perforación, el tubo de revestimiento tiene dimensiones transversales algo mayores que los medios de perforación. El tubo de revestimiento preferiblemente toma una forma cilíndrica, donde unos medios de perforación preferiblemente sustancialmente cilíndricos pueden ser bajados en el tubo de revestimiento en una dirección correspondiente a la dirección longitudinal del tubo de revestimiento.

Para ser capaz de mantener un flujo para la descarga del material de tierra desalojado es ventajoso para el espacio intermedio entre los medios de perforación y la superficie interior del tubo de revestimiento que sea relativamente pequeño, particularmente en un lado inferior del tubo de revestimiento. Una realización del dispositivo que contribuye aquí tiene la característica de que la primera parte tiene un diámetro más pequeño que la segunda parte y puede ser deslizado parcialmente en la primera parte.

Para evitar que partes de tierra y/o agente de lavado lleguen a descansar entre las superficies de las cubiertas de la primera y la segunda partes, en una realización del dispositivo un borde superior de la primera parte comprende un sello para un espacio intermedio entre las superficies de las cubiertas de la primera y la segunda partes.

Opcionalmente ser capaz de mover la cabeza de perforación fuera del tubo de revestimiento permite a las capas de tierra que se encuentran más profundas que la parte inferior del tubo de revestimiento estén provistas con un eje. Porque la estructura del sustrato está debilitada en este punto, el tubo de revestimiento puede penetrar más fácilmente en el sustrato. Si se desea, se puede hacer uso de una así llamada falta de apoyo. En falta de apoyo la sarta de perforación es proporcionada en el extremo exterior de la cabeza de perforación con una construcción que tiene brazos laterales doblados radialmente. Cuando se lleva a cabo la perforación con los brazos en la posición doblada un pozo será creado que es más ancho que el diámetro perforado por la cabeza perforadora. El sustrato directamente debajo del tubo de revestimiento es de este modo perforado y el tubo de revestimiento puede ser movido más profundamente en el sustrato. La falta de apoyo es también aplicada cuando un pie más ancho debe ser perforado para obtener capacidad de carga de pila extra o anclaje.

El dispositivo comprende medios con los cuales el tubo de revestimiento puede ser dispuesto en el sustrato, y medios para establecer los medios de perforación en rotación. Una realización del dispositivo proporciona un dispositivo donde estos medios comprenden un motor rotativo. Medios adecuados para disponer el tubo de revestimiento en el sustrato comprenden un motor rotativo, un impulsor de pila y/o un oscilador. En una realización, la segunda parte del tubo de revestimiento telescópico es impulsada por los medios para disponer el tubo de revestimiento en el sustrato. Mediante el acoplamiento de la primera y la segunda partes en formas no rotativas y no trasladables en la posición extendida la primera parte es también impulsada. En la posición no acoplada la segunda parte puede ser en principio impulsada mientras que la primera parte permanece substancialmente estacionaria.

El dispositivo puede ser usado tanto en la tierra como en el agua. Las ventajas de la invención se vuelven particularmente manifiestas en el uso del dispositivo en el mar. Para este propósito una realización proporciona un dispositivo flotante que es proporcionado con un dispositivo según la invención. El dispositivo flotante puede por ejemplo comprender una plataforma elevadora que es anclada en la vecindad de los ejes a ser formados. En una realización tal plataforma elevadora comprende un marco externo ajustable (un "balancín") provisto con los medios para disponer el tubo de revestimiento en el sustrato, tal como preferiblemente un motor rotativo. Es también posible configurar los medios para disponer el tubo de revestimiento en el sustrato tal que el tubo de revestimiento es dispuesto en el sustrato en un ángulo diferente a cero con la dirección vertical. Esto puede por ejemplo lograrse mediante la conexión del motor rotativo al mismo marco para pivotar alrededor de un eje sustancialmente horizontal de forma que el motor rotativo puede ser inclinado en un ángulo diferente a cero a la dirección horizontal. En el contexto de la presente aplicación la dirección vertical designa la dirección que corre de manera sustancial perpendicularmente a la superficie del agua.

La cabeza perforadora puede si se desea ser provista con boquillas dirigidas sustancialmente de manera radial hacia afuera conectadas para alimentar las líneas y configuradas para inyectar un fluido en el sustrato en la posición de la cabeza de perforación bajo una alta presión de al menos 200 bar, más preferiblemente al menos 350 bar, y lo más preferible de al menos 500 bar. Tal realización reproduce el uso de una construcción de bajo ensanche innecesario, mediante el cual el tubo de revestimiento puede ser movido de una forma relativamente simple a una profundidad mayor. El fluido puede comprender cualquier sustancia inyectable, aunque particularmente adecuado es el agua a la cual se añaden aditivos, tales como abrasivos y otros medios de abrasión, si se desea.

Puede también ser útil equipar el dispositivo con medios conectados a las líneas de alimentación y configurados para inyectar un fluido de transporte en la sarta de perforación hueca de los medios de perforación en la posición de la cabeza de perforación bajo una presión de un máximo de 50 bar, más preferiblemente un máximo de 30 bar, y lo más preferiblemente un máximo de 20 bar. El fluido de transporte preferiblemente tiene una densidad más baja que la del agua, lo que causa que este fluido de transporte se eleve hacia arriba en la sarta de perforación, por lo cual el flujo hacia arriba del agente de lavado es además soportado. Un fluido de transporte particularmente adecuado comprende el aire.

Un aspecto de la invención se relaciona con un método para perforar un eje en un sustrato consistente en roca, barro y/o materiales relacionados. El método comprende disponer un tubo de revestimiento en el sustrato, donde antes de ello una primera parte del tubo de revestimiento fue desplazada de manera telescópica en relación a una segunda parte del tubo de revestimiento a lo largo de un eje común, que se extiende en una dirección longitudinal de ambas partes, en una posición extendida, que acopla las partes en la posición extendida, que baja medios de perforación provistos con herramientas de corte en el tubo de revestimiento, desacopla las partes, y establece los medios de perforación en rotación para perforar el eje.

En una realización del método la primera parte y la segunda parte son acopladas y desacopladas por una rotación de al menos una de las partes, preferiblemente la segunda parte, sobre el eje común.

El método es preferiblemente aplicado en situaciones en las cuales el sustrato está situado bajo el agua y el método es realizado desde un dispositivo flotante, preferiblemente una plataforma elevadora. El tubo de revestimiento telescópico puede ser llevado en la posición desacoplada durante la perforación, donde la primera y la segunda partes del tubo de revestimiento pueden deslizarse telescópicamente en relación con cada una a lo largo de un eje común que se extiende en una dirección longitudinal de ambas partes. El tubo de revestimiento puede aquí acomodar los efectos de abultamiento, y en esta situación actúa como un compensador de abultamiento para el dispositivo de perforación.

Finalmente, se afirma que las realizaciones de la invención descritas en esta solicitud de patente pueden combinarse en cualquier posible combinación de estas realizaciones, y que cada realización puede individualmente formar la materia de una solicitud de patente divisional.

Breve descripción de las figuras

Otros detalles y ventajas de la invención se volverán aparentes a partir de la siguiente descripción de un dispositivo y método para perforar un eje en un sustrato consistente en roca, barro y/o materiales relacionados. Esta descripción es dada meramente a modo de ejemplo, sin estar la invención limitada a ella. Los numerales de referencia se relacionan con las figuras que acompañan. En las figuras:

La figura 1 muestra una vista lateral esquemática de una realización del dispositivo según la invención en un estado acoplado (izquierda) y un estado desacoplado (derecha);

La figura 2 muestra una vista en detalle en perspectiva esquemática de medios de acoplamiento según una realización de la invención; y finalmente

Las figuras 3A-3H muestran varios pasos sucesivos de una realización del método según la invención.

Descripción detallada de la invención

En referencia a la figura 1, un dispositivo 1 es mostrado para perforar un eje 2 en una capa 3 de terreno. La capa 3 de terreno comprende preferiblemente roca, pero puede también comprender barro y/o materiales relacionados. La capa 3 de terreno puede estar cubierta con una capa 3a superior, o sobrecarga, que generalmente comprende piedra un poco más suelta. El dispositivo 1 comprende un tubo 4 de revestimiento que puede ser dispuesto sobre al menos parte de su longitud en la sobrecarga 3a, y opcionalmente también en el sustrato 3, por medio de por ejemplo impulso de pila, oscilación o vibración. El diámetro del tubo 4 de revestimiento puede en principio ser elegido dentro de amplios límites. Porque el tubo 4 de revestimiento se apoya en su parte inferior o en la capa 3 de terreno, un sello sustancialmente impermeable al agua es alcanzado, aunque esto puede depender hasta cierto punto de las propiedades de la capa 3 de terreno y no es por lo tanto esencial para la invención. En la realización mostrada el tubo 4 de revestimiento comprende un tubo de acero de pared gruesa que es adecuado para resistir las fuerzas ejercidas durante la inserción del tubo 4 de revestimiento en la capa 3 de terreno y la perforación.

Según la invención, el tubo 4 de revestimiento comprende una primera parte 4a y una segunda parte 4b. Las partes (4a, 4b) son desplazables de manera telescópica en relación a cada una a lo largo de un eje 4c común que se extiende en una dirección 40 longitudinal de ambas partes (4a, 4b) entre una posición extendida, mostrada en el dibujo del lado izquierdo de la figura 1, en la cual las partes (4a, 4b) están acopladas con medios de acoplamiento (5, 6) y una posición retraída, mostrada en el dibujo del lado derecho de la figura 1, donde las partes (4a, 4b) están desacopladas y la primera parte 4a puede ser movida de manera telescópica en la segunda parte 4b sobre una distancia 40.

En referencia a la figura 2, los medios (5, 6) de acoplamiento comprenden una parte 5 de acoplamiento hembra conectada a la primera parte 4a y una parte 6 de acoplamiento macho conectada a la segunda parte 4b. Para ser capaz de alcanzar una longitud máxima en la posición extendida la parte 5 de acoplamiento hembra está situada en un lado 41 superior de la primera parte 4a, mientras que la parte 6 de acoplamiento macho está situada en una distancia relativamente corta desde un lado 42 inferior de la segunda parte 4b. Porque en la realización mostrada la primera parte 4a tiene un diámetro 43 más pequeño que el diámetro 44 interior de la segunda parte 4b, la primera parte 4a puede ser deslizada al menos parcialmente en la segunda parte 4b.

En referencia a la figura 2, la parte 5 de acoplamiento hembra comprende una parte 50 periférica provista con dos rebajos 52 distribuidos de manera regular sobre una dirección 51 periférica de la parte 50 periférica. La parte 50 periférica es preferiblemente conectada a una superficie 46 de la cubierta de una primera parte 4a por medio de soldadura. Los rebajos 52 tienen en su lado inferior un extremo 52a exterior abierto y una bifurcación 52b lateral que corre de manera sustancial en la dirección periférica de la parte periférica. Cuatro salientes dispuestos en una superficie 45 de la cubierta interna de la segunda parte 4b y que sobresalen en una dirección 53 radial desde la parte 6 de acoplamiento macho. Los salientes son preferiblemente soldados en una superficie 45 interna de la segunda parte 4b. También es posible usar una forma diferente de conexión, por ejemplo una conexión liberable con el propósito de un fácil reemplazo después del desgaste. Se observa que la parte 4b exterior es mostrada en una vista transparente en la figura 2. El número de rebajos 52 y salientes 6 puede en principio ser elegido libremente y ser ajustado al diámetro del tubo de revestimiento, donde el número de al menos dos puede ser aumentado en el caso de por ejemplo diámetros más grandes.

Mediante el desplazamiento de la primera parte 4a relativa a la segunda parte 4b en la dirección 40 longitudinal, donde los rebajos 52 son alineados con los salientes 6, estos últimos pueden ser deslizados en los rebajos 52 y enganchados allí con el propósito de acoplar las dos partes (4a, 4b). Para obtener un acoplamiento fijo en la dirección 40 longitudinal de las partes (4a, 4b) la segunda parte 4b es rotada sobre el eje 4c longitudinal en sentido contrario a las agujas del reloj según la flecha 54, mientras que la primera parte 4a permanece estacionaria. Los salientes 6 machos aquí se deslizan en las bifurcaciones 52b laterales dirigidas lateralmente de los rebajos 52, por donde la conexión entre las partes (4a, 4b) es una conexión fija tanto en la dirección 40 longitudinal y en la dirección de rotación en sentido 54 contrario a las agujas del reloj. Cuando la segunda parte 4b del tubo 4 de revestimiento es rotada en sentido 54 contrario a las agujas del reloj mediante un motor 7b rotativo, por ejemplo para impulsar el tubo 4 de revestimiento en el sustrato (3, 3a), las partes (4a, 4b) rotarán de manera conjunta y las partes (4a, 4b) del tubo de revestimiento actúan como un todo. Para desacoplar las partes (4a, 4b) la segunda parte 4b es rotada en sentido 55 de las agujas del reloj, donde la primera parte 4a es otra vez mantenida estacionaria. Los salientes macho aquí se deslizan desde las bifurcaciones 52b laterales en los rebajos 52 que corren en la dirección 40 longitudinal, por lo cual las dos partes (4a, 4b) pueden ser desacopladas mediante una traslación relativa en la dirección 40 longitudinal. Una realización en la cual las direcciones de rotación mencionadas anteriormente son invertidas (en el sentido de las agujas del reloj se vuelve en el sentido contrario a las agujas del reloj y viceversa) es también posible.

Para centrar la primera parte 4a del revestimiento en relación con la segunda parte 4b del revestimiento la superficie 45 de cubierta interna de la segunda parte 4b es proporcionada en un lado inferior 42 de la misma con una detención 60 con un borde 60a de detención. En la posición extendida en la cual las partes (4a, 4b) están acopladas el borde 60a de detención descansa contra un borde 50a inferior de la parte 50 periférica de la parte 5 de acoplamiento hembra, donde el borde 50a inferior sirve como borde de detención. La detención 60 no continua a lo largo de la dirección periférica completa (no 360°) para evitar que el material desalojado se acumule entre las dos partes (4a, 4b).

Para evitar que más material sea capaz de acumularse entre una pared 45 interior de la segunda parte 4b y una pared 46 exterior de la primera parte 4a el borde 41 superior de la parte 5 de acoplamiento (que coincide con un borde de detención de la primera parte 4a) es proporcionado con un sello en la forma de un anillo 56 de goma que está montado con tornillos 57 en el borde 41 superior y que sella el espacio intermedio entre las superficies (46,45) de la cubierta y la primera y la segunda partes. En otra realización el anillo 56 de goma es reemplazado por dos partes de armazón de plástico recibidas (de manera similar a las partes 60 de detención) en espacio intermedio entre la primera parte 4a de revestimiento y la segunda parte 4b de revestimiento. Las partes de armazón de plástico se extienden sobre 180° en la dirección periférica y descansan con bordes que corren en dirección 40 longitudinal contra cada uno. Las partes de armazón son preferiblemente dispuestas de manera extraíble (no conectadas mecánicamente) en el espacio intermedio y pueden ser fácilmente extraídas y reemplazadas por nuevas llevando la primera parte 4a de revestimiento (interior) fuera de la segunda parte 4b de revestimiento (exterior) en un lado superior, donde las partes de armazón son liberadas. El tubo 4 de revestimiento es suficientemente grande para proporcionar espacio para medios de perforación, que pueden ser bajados en el tubo 4 de revestimiento a una posición a la altura del lado de debajo 47 del tubo 4 de revestimiento. Los medios de perforación comprenden una sarta 10 de perforación hueca que es proporcionada en el lado que se enfrenta hacia el sustrato 3 con una cabeza 8 de perforación con herramientas de corte, por ejemplo un así llamado martillo de Abajo del Agujero (DTH). La invención no está sin embargo limitada a un determinado tipo de cabeza 8 de perforación.

La sarta 10 de perforación es impulsada por medios en la forma de un motor 7a rotativo para establecer la sarta 10 de perforación (y así también la cabeza 8 de perforación) en rotación y traslación. Los medios de descarga (no mostrados) para desalojar el material del terreno pueden estar conectados a la sarta 10 de perforación, si se desea

hueca. El traslado de la sarta 10 de perforación en dirección 40 longitudinal del tubo 4 de revestimiento puede igualmente ser realizado por el motor 7a, donde la cabeza 10 de perforación puede ser movida fuera o retraída en el tubo 4 de perforación. Será aparente que el impulso de la sarta 10 de perforación y del tubo 4 de revestimiento tiene lugar de forma conocida, donde el equipamiento requerido para este propósito se asume que está presente.

- 5 Mediante el establecimiento de la sarta 10 de perforación en rotación y traslación en el lado superior del mismo la cabeza 8 de perforación es igualmente establecida en rotación y traslación en dirección 40 longitudinal del tubo 4 de revestimiento, esta dirección 40 que también está en la dirección de perforación, donde el sustrato (3, 3a) es triturado por la acción de las herramientas de corte y un eje 2 es formado. Aunque el tubo 4 de revestimiento y la sarta 10 de perforación corren de manera vertical sustancialmente en las figuras mostradas, pueden ser ajustados a cualquier ángulo diferente de cero a la dirección vertical, por ejemplo desde una plataforma elevadora o un pontón, o desde la orilla donde el dispositivo forma parte de por ejemplo un vehículo.

- 10 El dispositivo 1 puede también estar provisto de medios (no mostrados) para mantener una columna de agua en el tubo 4 de revestimiento, por ejemplo en la forma de una bomba con suficiente altura de subida y tasa de flujo como para mantener el nivel de agua lo más alto posible en el tubo 4 de revestimiento. La columna de agua proporciona una diferencia de presión entre el lado superior del tubo 4 de revestimiento y el lado inferior de la sarta 10 de perforación en la posición de la cabeza 8 de perforación, donde la presión es por supuesto más alta en el lado inferior. Debiendo esto a la diferencia de presión, y porque el tubo 4 de revestimiento está abierto en el lado por debajo de forma que una alimentación a través es posible al espacio anular entre la sarta 10 de perforación y el tubo 4 de revestimiento (4a, 4b), agua y el material de terreno desalojado fluyen en el espacio anular, donde son arrastrados con un flujo dirigido hacia arriba según la flecha P en el espacio anular que descansa entre la sarta 10 de perforación y el tubo 4 de revestimiento y son descargados en un lado superior del dispositivo 1. El material de terreno desalojado puede de manera opcional también ser descargado a través de una cavidad 10a dispuesta en la sarta 10 de perforación. Si se desea, el flujo hacia arriba según la flecha P es ayudado mediante burbujas de aire que soplan en él desde abajo. En una realización el tubo 4 de revestimiento, particularmente la primera parte 4a de revestimiento y/o segunda parte 4b de revestimiento, está provista de aberturas distribuidas sobre la longitud del tubo 4 de revestimiento para permitir que partes del material de terreno descargado sean descargados al agua que rodea.

- 20 Mostrado con referencia a las figuras 3A-3H hay un pontón 30 que es provisto con un dispositivo 1 según la invención. Tal realización flotante es particularmente adecuada para perforar agujeros en fondos bajo el agua en los cuales los explosivos pueden ser dispuestos después de quitar la sarta de perforación.

El pontón 30 mostrado está provisto de un mástil 32 de perforación y, si se desea, de otros medios auxiliares. El dispositivo 1, que comprende al menos los motores (7a, 7b) rotativos y el tubo 4 de perforación y la sarta 10 de perforación conectados allí, puede ser elevado y bajado a lo largo del mástil 32 de perforación. El dispositivo 1 es soportado aquí por un marco 33 exterior ajustable (también referido con el término balancín).

- 35 En referencia a la figura 3A, un tubo 4 de revestimiento con sarta 10 de perforación es primero traído a una posición deseada, donde la combinación de tubo de revestimiento/sarta de perforación (4,10) es situada en la parte superior del mástil 32 de perforación. La sarta 10 de perforación es situada en el tubo 4 de revestimiento, las dos partes (4a, 4b) del cual están acopladas. Una primera parte 4a está aquí extendida en relación con la segunda parte 4b.

- 40 Según la figura 3B, la combinación de tubo de revestimiento/sarta de perforación (4,10) es entonces movida hacia abajo a lo largo del mástil 32 de perforación hasta que el lado de debajo 47 de la primera parte 4a del tubo de revestimiento alcanza la sobrecarga 3a.

Como se muestra en la figura 3C, el tubo 4 de revestimiento es entonces impulsado en la sobrecarga 3a mediante la rotación del tubo de revestimiento, por ejemplo impulsado por el motor 7b rotativo, en sentido 54 contrario a las agujas del reloj hasta que la profundidad deseada es alcanzada, por ejemplo la profundidad del sustrato 3.

- 45 En un paso posterior mostrado en la figura 3D las dos partes (4a, 4b) del tubo 4 de revestimiento son desacopladas mediante la rotación de la segunda parte 4b en sentido 55 de las agujas del reloj, impulsada por el motor 7b rotativo, a través de un ángulo de unos 45 grados. Un lado de debajo del tubo 4 de revestimiento descansa aquí en el sustrato 3. En la profundidad de inserción del tubo 4 de revestimiento el sustrato 3 es preferiblemente una capa dura tal como roca, caliza, barro duro o arena altamente compactada. La sobrecarga 3a normalmente comprende terreno más fácilmente penetrable tal como por ejemplo roca erosionada, barro, turba, arena poco compactada o una combinación de ellos.

- 50 La sarta 10 de perforación es posteriormente establecida en rotación con el motor 7a rotativo e impulsada más en el sustrato 3, donde un eje 2 es formado (figura 3E). Las partes (4a, 4b) del tubo de revestimiento son desacopladas de forma que la segunda parte 4b puede ser movida de manera relativamente libre en dirección 40 longitudinal sobre una distancia 41 relativa a la primera parte 4a posicionada en el sustrato 3. Los movimientos de rocas del pontón 30 debido a abultamientos son aquí por ejemplo acomodados. Durante la perforación el material del terreno desalojado puede si se desea ser descargado a través de un flujo de agua hacia arriba mantenido en la sarta 10 de perforación hueca.

En el paso del método mostrado en la figura 3F la sarta 10 de perforación es entonces retraída al tubo 4 de revestimiento mediante el motor 7a rotativo en una posición en la cual el motor 7a rotativo de la sarta 10 de perforación está situado en la parte superior del mástil 32 de perforación. La sarta 10 de perforación aquí ha sido sacada completamente del tubo 4 de revestimiento.

- 5 La figura 3G muestra de manera esquemática un posible paso posterior del método, en el cual se cargan explosivos en un detonador, el detonador y una manguera de bombeo para los explosivos son entonces llevados hacia abajo en el sustrato 3 a través del todavía no acoplado tubo 4 de revestimiento, los explosivos son llevado a través del conducto a un lado inferior del eje 2, y la carga es detonada.
- 10 Finalmente, las partes (4a, 4b) del tubo de revestimiento son acopladas mediante una combinación de traslación en la dirección 40 longitudinal y una rotación en una dirección en el sentido 54 contrario a las agujas del reloj de la segunda parte 4b relacionada con la primera parte 4a estacionaria, después del cual el tubo 4 de revestimiento es elevado hacia arriba mediante el uso del mástil 32 de perforación. Un posible cable 35 detonador es arrastrado dentro y el pontón 30 provisto con el dispositivo 1 es movido a una posición de perforación posterior, donde el método descrito anteriormente es repetido.
- 15 El dispositivo y método inventados son particularmente adecuados para perforar ejes en un sustrato en el cual una capa superior o sobrecarga está presente, donde la profundidad del sustrato no es siempre bien conocida. Hacer uso del tubo de revestimiento telescópico inventado ahorra mucho tiempo porque la longitud del tubo de revestimiento se ajusta automáticamente a la profundidad del sustrato. El tubo de revestimiento telescópico también funciona como compensador de abultamiento.
- 20 La invención no se limita a la realización descrita en este documento, y muchas modificaciones podrían hacerse a la misma, en la medida en que estas modificaciones caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (1) para perforar un eje (2) en un sustrato (3) que consiste en roca, barro y/o materiales relacionados, que comprende un tubo (4) de revestimiento y medios para disponer el tubo (4) de revestimiento en el sustrato (3); y más medios (8,10) de perforación que pueden ser bajados en el tubo (4) de revestimiento y están provistos de una cabeza (8) de perforación con herramientas de corte, y medios (7a) para establecer los medios (8, 10) de perforación en rotación; donde el tubo (4) de revestimiento comprende una primera y una segunda partes (4b) que son desplazables telescópicamente en relación entre ellas a lo largo de un eje común, que se extiende en una dirección longitudinal de ambas partes, entre una posición extendida, en la cual las partes están acopladas con medios (5, 6) de acoplamiento y una posición retraída.
2. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, donde los medios (5, 6) de acoplamiento comprenden una parte (5) de acoplamiento hembra conectada a la primera parte (4a) y una parte (6) de acoplamiento macho conectada a la segunda parte (4b).
3. El dispositivo (1) según la reivindicación 2, donde la parte (5) de acoplamiento hembra está situada en un lado superior de la primera parte (4a).
4. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte (6) de acoplamiento macho está situada en un lado inferior de la segunda parte (4b).
5. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la primera parte (4a) tiene un diámetro más pequeño que la segunda parte (4b) y puede ser deslizada parcialmente en la segunda parte (4b).
6. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la parte (5) de acoplamiento hembra comprende una parte periférica provista con un rebajo.
7. El dispositivo (1) según la reivindicación 6, donde la parte (6) de acoplamiento macho comprende un saliente que puede engancharse en un rebajo de la parte (5) de acoplamiento hembra con el propósito de acoplar las dos partes.
8. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la segunda parte (4b) comprende un borde de detención que en la posición extendida en la cual las partes están acopladas descansa contra un borde de detención de la primera parte (4a).
9. El dispositivo (1) según la reivindicación 1, donde el borde de detención de la primera parte (4a) forma un borde inferior de la parte (5) de acoplamiento hembra.
10. El dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde un borde superior de la primera parte (4a) comprende un sello para un espacio intermedio entre las superficies de cubiertas de la primera y segunda partes (4b).
11. Un dispositivo (1) de flotación provisto con un dispositivo (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-10.
12. Un método para perforar un eje (2) en un sustrato (3) que consiste en roca, barro y/o materiales relacionados, que comprende la disposición de un tubo (4) de revestimiento en el sustrato (3); donde antes de eso una primera parte (4a) del tubo (4) de revestimiento fue desplazada de manera telescópica en relación a una segunda parte (4b) del tubo (4) de revestimiento a lo largo de un eje común, que se extiende en una dirección longitudinal de ambas partes, en una posición extendida, que acopla las partes en la posición extendida, bajando unos medios (8, 10) de perforación provisto con herramientas de corte en el tubo (4) de revestimiento, que desacopla las partes, y establece los medios (8, 10) de revestimiento en rotación para perforar el eje (2).
13. Un método según la reivindicación 12, donde la primera parte (4a) y la segunda parte (4b) son acopladas y desacopladas mediante una rotación de al menos una de las partes sobre el eje común.
14. Un método según la reivindicación 12 ó 13, donde el sustrato (3) está situado debajo del agua y el método es realizado desde una plataforma elevadora.

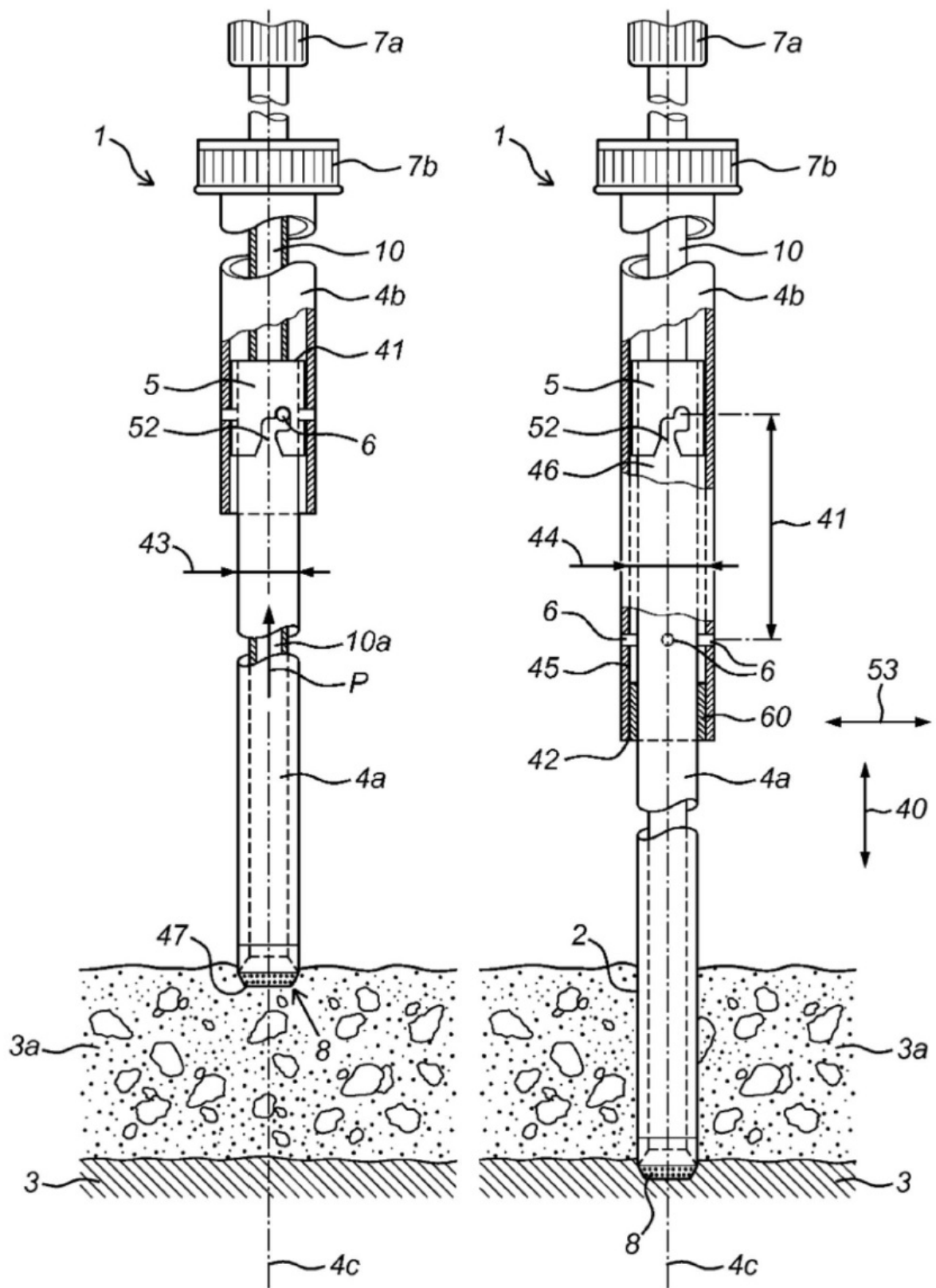


Fig. 1

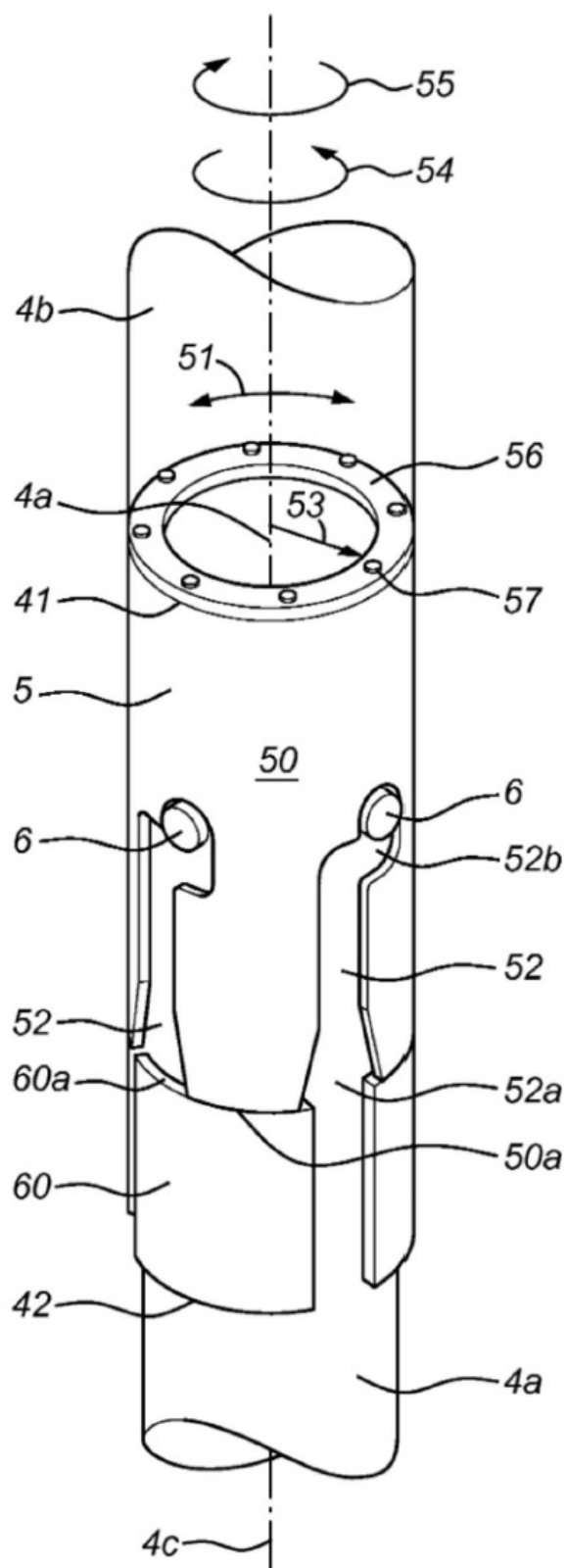


Fig. 2

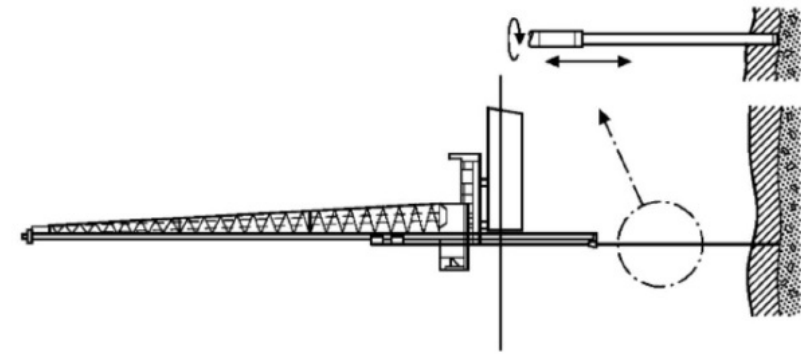


Fig. 3D

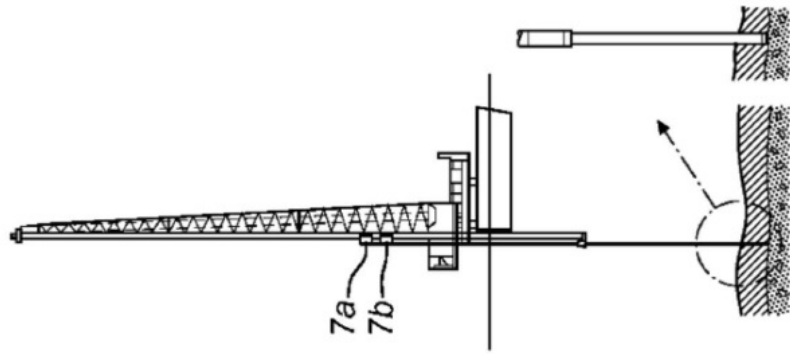


Fig. 3C

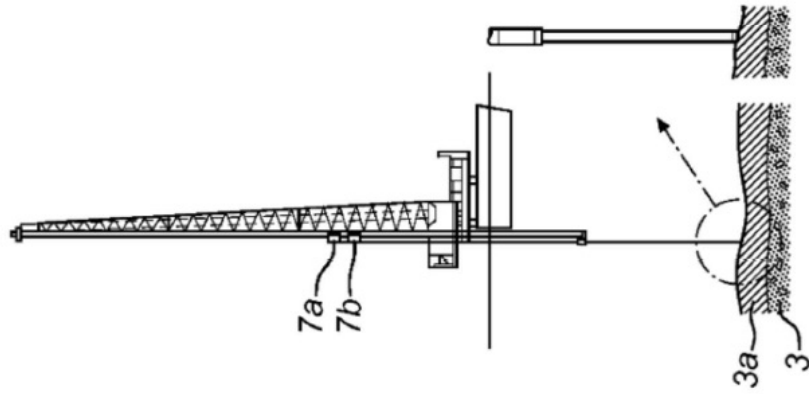


Fig. 3B

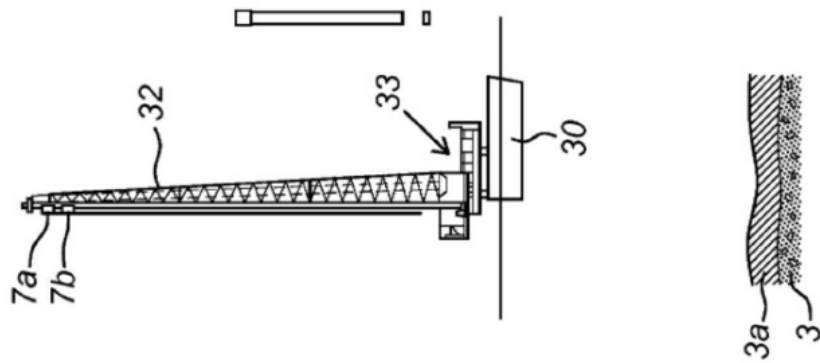


Fig. 3A

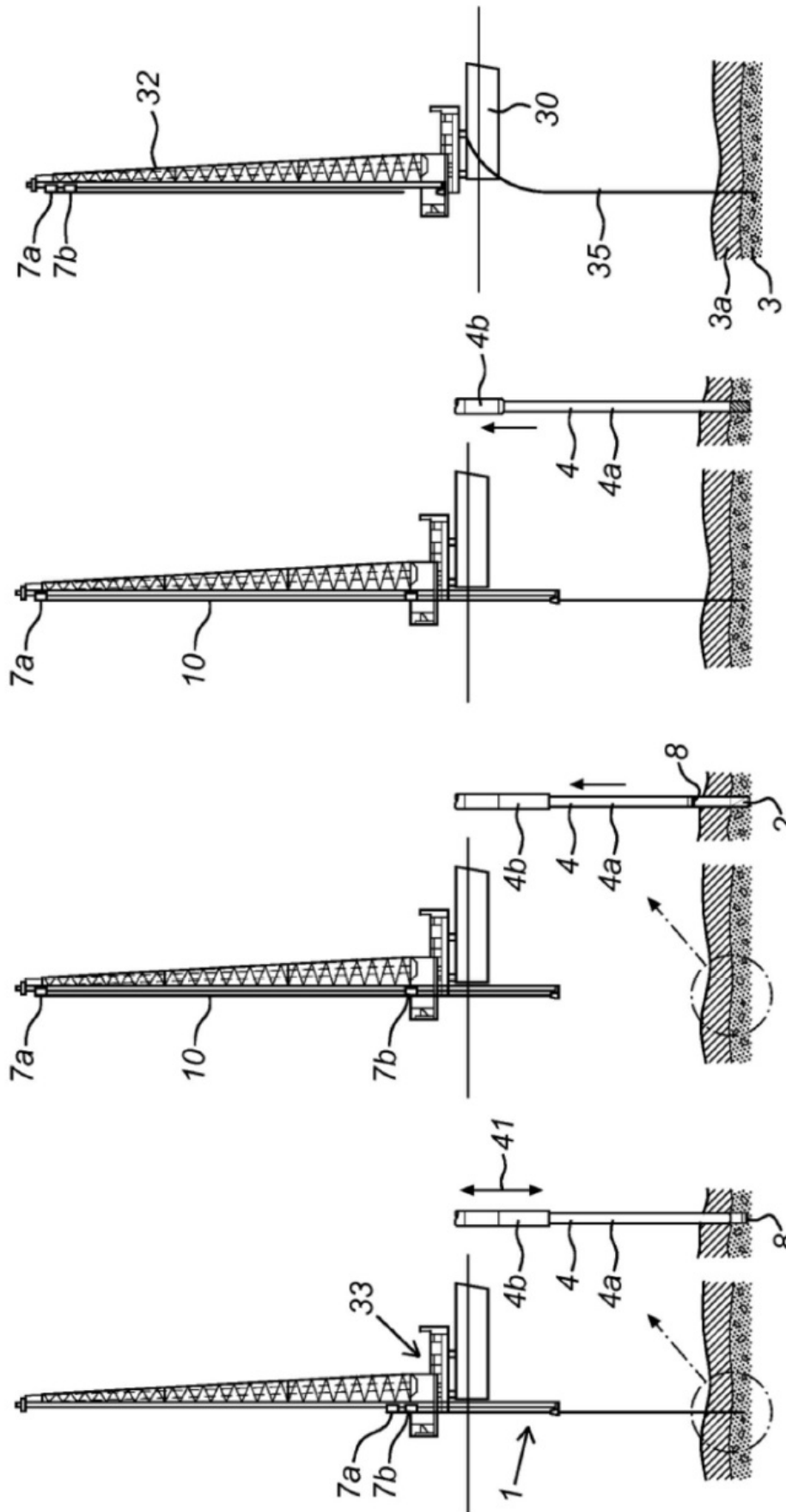


Fig. 3H

Fig. 3G

Fig. 3F

Fig. 3E