

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 898 311**

51 Int. Cl.:

E02D 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.07.2018 PCT/IB2018/055710**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.04.2019 WO19077416**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.07.2018 E 18759175 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.09.2021 EP 3523480**

54 Título: **Barreno de penetración de suelos, método para convertir un barreno de penetración de suelos y método para formar un pilote de cimentación**

30 Prioridad:

20.10.2017 BE 201705752

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

07.03.2022

73 Titular/es:

**OLIVIER INDUSTRIE NV (100.0%)
Schaapbruggestraat 26
8800 Rumbeke, BE**

72 Inventor/es:

**VANKEIRSBILCK, GERDI y
VANKEIRSBILCK, DIMITRI**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 898 311 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

Barreno de penetración de suelos, método para convertir un barreno de penetración de suelos y método para formar un pilote de cimentación

La presente invención se refiere a un conjunto de penetración de suelos que comprende un cabezal de perforación para un barreno de penetración de suelos para perforación de penetración de suelos en una superficie y a un barreno para perforación de penetración de suelos en una superficie para formar un pilote de cimentación, que comprende:

- una tubería de perforación; y
- tal conjunto de penetración de suelos en donde el cabezal de perforación está unido a un extremo de la tubería de perforación y comprende varias hojas abatibles que están dispuestas de manera que puedan pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación y una posición abierta para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente.

La presente invención también se refiere a un método para convertir un barreno de penetración de suelos para la perforación de penetración de suelos en una superficie con el fin de formar un pilote de cimentación, que comprende una tubería de perforación y comprende un cabezal de perforación, que se acopla a un extremo de la tubería de perforación, en donde se retira el cabezal de perforación de la tubería de perforación y se acopla un nuevo cabezal de perforación al extremo de la tubería de perforación que comprende varias hojas abatibles que están dispuestas para poder pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación y una posición abierta, para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente.

Además, la presente invención se refiere a un método para formar un pilote de cimentación por medio de tal barreno de penetración de suelos.

Los barrenos de penetración de suelos que se utilizan típicamente en la práctica para formar un pilote de cimentación comprenden una tubería de perforación hecha de metal con una punta perforadora perdida en la parte inferior. Esta tubería de perforación se atornilla a la superficie por medio de la punta perdida, como resultado de lo cual el suelo se desplaza lateralmente. Posteriormente, se dispone un refuerzo en la tubería de perforación, si se desea, y la tubería de perforación se llena con material de relleno, como por ejemplo hormigón. La tubería de perforación se retira de la superficie nuevamente, en cuyo caso el refuerzo opcional y el material de relleno permanecen atrás en la superficie para formar el pilote de cimentación. La punta perforadora también permanece en la superficie, posiblemente sin tener ninguna función adicional. De esta manera, tal pilote de cimentación puede disponerse verticalmente o en ángulo en la superficie.

La popularidad de los barrenos de penetración de suelos sigue aumentando y se utilizan cada vez más en todo el mundo. En áreas edificadas, se prefiere perforar a hincar pilotes, vibrar o presionar, ya que la perforación provoca menos vibraciones que son perjudiciales para las áreas edificadas y causan menos contaminación acústica.

Sin embargo, el uso de puntas perforadoras perdidas con tales barrenos de penetración de suelos tiene varios inconvenientes.

Solo en Bélgica, se instalan aproximadamente 100 000 pilotes anualmente por medio de tal barreno de penetración de suelos, y en cada caso se utiliza una punta perforadora perdida para evitar que el suelo y el agua terminen en la tubería de perforación. Las puntas perforadoras perdidas más comunes están hechas de hierro fundido o acero. Actualmente, una punta perforadora perdida cuesta entre 15 y 25 €. A un precio promedio de 20 €, la cifra gastada en puntas perforadoras perdidas en el mercado belga es de aproximadamente 2 000 000 €.

Estas puntas perforadoras deben cargarse después de la producción, transportarse por carretera y descargarse y distribuirse en el sitio.

Posicionar la punta perforadora con respecto a la tubería de perforación es laborioso y arriesgado. Los trabajadores suelen tener los dedos atrapados entre la punta perforadora perdida y la tubería de perforación. Durante la perforación, las puntas perforadoras perdidas también se inclinan regularmente como resultado de un obstáculo en la superficie.

Con el fin de superar los inconvenientes mencionados anteriormente, ya se han hecho intentos para desarrollar barrenos de penetración de suelos sin tal punta perforadora perdida o con una punta perforadora perdida más limitada.

Del documento DE9002781U1 se sabe que tiene un conjunto de penetración de suelos con hojas abatibles que forman la parte inferior de un cono cuadrado y que pueden moverse desde una posición cerrada a una abierta de acuerdo con la parte introductoria de la primera reivindicación.

Los documentos NL 2 005 298 C, NL 9100258 A, US 779,880 A y US 2003/0021637 A1 describen y muestran barrenos de penetración de suelos. Los intentos de superar dichos inconvenientes utilizan un cabezal de perforación que está unido de manera acoplada a la tubería de perforación y está provista de hojas abatibles pivotantes para hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente para sacarlo de la superficie después de la perforación. En la mayoría de las realizaciones descritas en la presente descripción, las hojas abatibles terminan en una punta. El documento NL 9100258 A también describe una realización en la que las hojas abatibles forman un cono truncado, sobre el cual se coloca una punta perforadora perdida aún más pequeña. En el documento US 777,880 A se coloca una punta perforadora perdida más pequeña sobre las partes superiores de las hojas abatibles.

Sin embargo, para poder abrir y cerrar las hojas abatibles, la mayoría de los cabezales de perforación están provistos de un mecanismo complicado. Sus componentes pueden dañarse rápidamente durante la perforación y durante la formación de los pilotes de cimentación cuando estos componentes entran en contacto con el suelo y el hormigón.

Además, con las realizaciones sin una punta perforadora perdida, la tierra se recoge inevitablemente en la tubería de perforación durante el cierre de las solapas cuando comienza la perforación. El suelo en la tubería de perforación es desventajoso para formar un buen pilote de cimentación. La tubería de perforación puede obstruirse, de modo que el refuerzo opcional y el material de relleno para formar el pilote de cimentación se atasquen durante la perforación. Si todavía sale tierra suelta de la tubería de perforación, esta tierra está en la parte inferior de la base del pilote, lo que resulta en un pilote de cimentación mal ejecutado.

Con la realización que tiene una punta perforadora perdida más pequeña, los costos del material de la punta perforadora perdida son limitados. Sin embargo, persisten los problemas de posicionar la punta perforadora e inclinarla.

En la práctica, las soluciones de NL 2 005 298 C, NL 9100258 A, US 779,880 A y US 2003/0021637 A1, por lo tanto, no se utilizan.

El objeto de la presente invención es proporcionar una solución a los inconvenientes antes mencionados.

Este objeto de la invención se logra en primer lugar proporcionando un barreno de penetración de suelos para la perforación de penetración de suelos en una superficie con el fin de formar un pilote de cimentación, que comprende:

- una tubería de perforación;
- un cabezal de perforación que está unido a un extremo de la tubería de perforación y comprende varias hojas abatibles que están dispuestas de manera que puedan pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación y una posición abierta para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente; y
- uno o varios elementos de cierre que se pueden acoplar al exterior de las hojas abatibles para mantener estas hojas abatibles en su posición cerrada y evitar que las hojas abatibles pivoten y que están configurados para fallar durante la perforación del barreno de penetración de suelos en la superficie de forma que estos elementos de cierre no impidan el giro de las hojas abatibles.

Debido al hecho de que el cabezal de perforación está unido a la tubería de perforación, se superan los problemas mencionados anteriormente de puntas perforadoras perdidas. Ya no es necesario considerar el precio de costo de la punta perforadora perdida. El acero precioso no se desperdicia innecesariamente. La carga, transporte, descarga y distribución de las puntas perforadoras está obsoleta. El riesgo de accidentes se reduce en gran medida, ya que el posicionamiento del cabezal de perforación se puede realizar de manera muy fácil y precisa debido al hecho de que forma una sola pieza con la tubería de perforación. Como resultado de ello, también desaparece el riesgo de que la punta perforadora se incline.

Gracias a los elementos de cierre, las hojas abatibles se mantienen cerradas de forma sencilla. Con este fin, estos elementos de cierre se pueden acoplar a este cabezal de perforación en cualquier posición sobre el suelo del cabezal de perforación. Por tanto, es posible elegir una posición ergonómicamente favorable, que también ofrezca una buena vista del cabezal de perforación. El acoplamiento de estos elementos de cierre no conlleva los mismos riesgos que el acoplamiento de una punta perforadora perdida, que siempre debe posicionarse en la superficie con respecto al cabezal de perforación. Los elementos de cierre también mantienen cerradas las hojas abatibles al inicio de la perforación, de modo que no se recoja tierra, como es el caso de los barrenos de penetración de suelos sin punta perforadora de los documentos NL 2 005 298 C y NL 9100258 A. Mantener estas hojas abatibles cerradas es particularmente crucial al comienzo de la perforación en la superficie. Una vez que el cabezal de perforación está en la superficie, las hojas abatibles permanecen cerradas automáticamente durante la perforación más profunda.

Cuando fallan los elementos de cierre, las hojas abatibles por lo tanto permanecen cerradas durante la perforación posterior. Durante la perforación, estos elementos de cierre fallarán de tal manera que no impidan que las hojas abatibles se abran nuevamente cuando el barreno de penetración de suelos se haya desenroscado de la superficie. La apertura de estas hojas se puede realizar fácilmente debido al material de relleno y el refuerzo opcional cuando

se levanta el barreno de penetración de suelos. Para ello, los elementos de cierre no tienen necesariamente que fallar por completo. Es suficiente si fallan hasta tal punto que no impidan la apertura de nuevo de las hojas abatibles. Por lo tanto, ya no se requiere un mecanismo complicado para abrir y cerrar estas hojas abatibles.

5 En este caso, los elementos de cierre pueden estar configurados para fallar por desgaste y/o por rotura y/o por agrietamiento.

En la posición acoplada, los elementos de cierre sujetan preferentemente las hojas abatibles en su posición cerrada.

10 La solución de acuerdo con la presente invención se puede utilizar tanto para formar pilotes de cimentación lisos como para formar pilotes de cimentación helicoidales, o incluso otras formas de pilotes, como por ejemplo pilotes rectangulares, pilotes cuadrados, hexagonales, octogonales, etc.

El cabezal de perforación puede adoptar diferentes formas.

15 Preferentemente, este termina alejándose de la tubería de perforación en una punta y está diseñado para ahusarse hacia esta punta. En su posición acoplada, el uno o varios elementos de cierre dejan preferentemente libre esta punta para influir lo menos posible en el efecto de la perforación en el fallo de estos elementos de cierre.

Más concretamente, este cabezal de perforación es preferentemente al menos en parte cónica o en forma de broca, visto en la posición cerrada de las hojas abatibles. El cabezal de perforación puede, por ejemplo, unir cónicamente dicha punta.

20 Las hojas abatibles pueden formar este cabezal de perforación juntas, en cuyo caso cada una de ellas puede acoplarse a la tubería de perforación por separado. Además de las hojas abatibles, el cabezal de perforación puede comprender, por ejemplo, además un soporte anular (elemento de pared) que se acopla a la tubería de perforación y al que se acoplan las hojas abatibles. Las hojas abatibles pueden tener un diseño en forma de concha.

25 En el exterior, el cabezal de perforación puede estar provisto de espirales o piezas de desgaste o revestimiento duro y/o puntas perforadoras adicionales.

En su posición cerrada, las hojas abatibles se extienden preferentemente por completo una al lado de la otra, sin solaparse entre sí.

30 La tubería de perforación comprende preferentemente una sección transversal sustancialmente circular. Esta puede ser casi completamente cilíndrica, pero puede comprender también, por ejemplo, un ensanchamiento, tal como por ejemplo un ensanchamiento en forma de un denominado desplazador. En su exterior y/o interior, la tubería de perforación puede estar provisto de espirales. Esta tubería de perforación puede diseñarse como una tubería de perforación de una o múltiples partes.

35 En dicho extremo de la tubería de perforación, este último está preferentemente cortado sustancialmente recto y tiene una cara de extremo que es virtualmente perpendicular a la dirección de perforación. Opcionalmente, en este caso puede estar provisto además de levas que sobresalgan con respecto a esta cara de extremo.

40 Dependiendo del tipo de barreno, puede girar en la misma dirección cuando se perfora en la superficie y en la dirección opuesta cuando se perfora fuera de la superficie.

El cabezal de perforación comprende varias hojas abatibles. En su forma más simple, solo comprende dos de dichas hojas abatibles.

45 En una realización sencilla, un barreno de penetración de suelos de acuerdo con la presente invención comprende únicamente uno de dichos elementos de cierre que está configurado para mantener todas las hojas abatibles en su posición cerrada.

50 Preferentemente, este elemento de cierre es entonces al menos parcialmente anular. Preferentemente, la parte anular del mismo se configura entonces para sujetar todas las hojas abatibles en la posición acoplada del elemento de cierre.

55 Para acelerar el fallo de uno o varios elementos de cierre durante la perforación, cada elemento de cierre está provisto preferentemente de una o varias secciones debilitadas. El elemento de cierre se desgastará, agrietará y/o romperá más rápidamente en el lugar de dicha sección debilitada. Tales secciones debilitadas se pueden lograr de muchas formas. Los elementos de cierre pueden, por ejemplo, hacerse relativamente delgados a nivel local. Estas secciones debilitadas también pueden formarse, por ejemplo, proporcionando uno o varios rebajes en cada elemento de cierre.

60 Alternativa o adicionalmente, cada elemento de cierre puede estar provisto de uno o varios elementos de enganche para que la superficie se enganche con el mismo mientras se perfora con el barreno de penetración de suelos en la superficie para acelerar su fallo. Por medio de tal elemento de enganche, las fuerzas que ejerce la superficie sobre el elemento de cierre pueden pasar a una punta o zona donde el elemento de cierre puede desgastarse, agrietarse y/o romperse más rápidamente debido a estas fuerzas.

65

En una realización ventajosa, se prevé un único elemento de cierre que comprende un cuerpo base anular, en donde uno o varios de dichos elementos de enganche se elevan con respecto a este cuerpo base y delimitan uno o varios de dichos rebajes. En este caso, el cuerpo base anular está configurado preferentemente para mantener juntas las hojas abatibles mediante sujeción.

5 En este caso, el elemento de cierre de manera preferente es sustancialmente cilíndrico, en cuyo caso se prevén incisiones en un extremo de esta forma cilíndrica que delimitan los elementos de enganche. Preferentemente, estas incisiones son sustancialmente triangulares.

El elemento de cierre tiene entonces preferentemente una forma sustancialmente de corona.

10 En una realización preferida, un barreno de penetración de suelos de acuerdo con la presente invención comprende una punta perforadora que se puede acoplar o forma parte de las hojas abatibles, lejos del extremo de la tubería de perforación. Esta punta perforadora se proporciona en el lado del cabezal de perforación opuesto al lado por medio del cual se acopla a la tubería de perforación. Tal punta perforadora simplifica el posicionamiento del barreno de penetración de suelos para perforarlo aún más en una superficie.

15 Más específicamente, cada hoja abatible puede comprender una parte de la punta perforadora para este extremo, en donde estas partes de la punta perforadora juntas forman entonces esta punta perforadora en la posición cerrada de las hojas abatibles.

20 Tal punta perforadora comprende preferentemente un cuerpo base cilíndrico, sobre el cual se puede disponer dicha parte anular de un elemento de cierre al menos parcialmente anular para acoplar el elemento de cierre a las hojas abatibles. Preferentemente, esta parte anular se dispone entonces sobre este cuerpo base cilíndrico a manera de sujeción.

25 El uno o varios elementos de cierre de un barreno de penetración de suelos de acuerdo con la presente invención están hechos preferentemente de plástico. Estos pueden ser rígidos o elásticos.

30 En su posición abierta, las hojas abatibles se extienden de manera preferente sustancialmente dentro del cilindro circundante más pequeño de la tubería de perforación, de modo que estas, durante la perforación de la tubería de perforación, impiden la perforación de la tubería de perforación y el paso del material de relleno y refuerzo opcional lo mínimo posible. Aún más preferentemente, estas hojas abatibles se extienden virtualmente como una continuación de la tubería de perforación en este caso.

Por lo tanto, el acceso a la tubería de perforación se abre completamente en la posición abierta de las hojas abatibles.

35 Las hojas abatibles se disponen preferentemente en el barreno de penetración de suelos por medio de bisagras que están dispuestas de tal manera que se extienden dentro de la envolvente de la tubería de perforación y/o las hojas abatibles cuando estas hojas abatibles están en su posición cerrada. Al disponer las bisagras de esta manera, estas bisagras son menos susceptibles a daños por suelo y/o material de relleno y no forman ningún obstáculo al perforar con el barreno de penetración de suelos dentro y fuera de la superficie.

40 Con este fin, la tubería de perforación puede comprender una pared de tubo de perforación dentro de la cual, visto en la posición cerrada de las hojas abatibles, estas bisagras están dispuestas al menos en parte. Preferentemente, las bisagras están dispuestas completamente dentro de la pared de la tubería de perforación y/o su extensión. Para acomodar las bisagras al menos parcialmente en la pared de la tubería de perforación y/o su extensión, preferentemente tiene un grosor de pared de al menos 2 cm. En lugar de alojar las bisagras al menos parcialmente en la propia pared de la tubería de perforación, el cabezal de perforación puede comprender alternativamente una sección de pared anular dentro de la cual las bisagras, vistas en la posición cerrada de las hojas abatibles, están dispuestas al menos en parte. Alternativa o adicionalmente, las bisagras pueden extenderse al menos parcialmente dentro de las hojas abatibles en la posición cerrada de las hojas abatibles.

45 En la posición cerrada de las hojas abatibles, las bisagras se extienden entonces de manera preferente sustancialmente dentro de la pared de la tubería y/o dentro de la sección de pared anular y/o dentro de las hojas abatibles.

50 En una realización específica, se proporcionan espacios en la pared de la tubería de perforación, que terminan en el extremo de la tubería de perforación, las bisagras se extienden al menos parcialmente en estos espacios. Alternativamente, las hojas abatibles pueden estar provistas de espacios dentro de los cuales las bisagras se extienden al menos parcialmente.

55 El barreno de penetración de suelos comprende además preferentemente una o varias levas que están previstas en el extremo de la tubería de perforación o en una sección de pared anular del cabezal de perforación a la que se unen de manera articulada las hojas abatibles. Cada hoja abatible comprende entonces preferentemente al menos un rebaje correspondiente para acomodar al menos parcialmente dicha leva en la presente descripción, de modo que las hojas abatibles están dispuestas en una o varias levas de manera segura en su posición cerrada. Mediante estas levas, la carga sobre las bisagras se reduce significativamente.

60 En una realización particularmente robusta, cada una de las dos hojas abatibles mutuamente adyacentes se aseguran en la misma leva en su posición cerrada en el lugar donde se unen.

El objeto de la presente invención también se logra proporcionando un conjunto de un cabezal de perforación para un barreno de penetración de suelos para la perforación de penetración de suelos en una superficie y uno o varios elementos de cierre, en donde el cabezal de perforación comprende varias hojas abatibles que están dispuestas para poder pivotar entre una posición cerrada y una posición abierta y en donde uno o varios elementos de cierre se pueden acoplar al exterior de las hojas abatibles para mantener estas hojas abatibles en su posición cerrada y evitar que las hojas abatibles giren y están configurados para fallar durante la perforación del barreno de penetración de suelos en la superficie de tal manera que estos elementos de cierre no impiden el giro de las hojas abatibles.

Además, el objeto de la invención también se logra proporcionando un método para convertir un barreno de penetración de suelos para perforación de penetración de suelos en una superficie con el fin de formar un pilote de cimentación que comprende una tubería de perforación y comprende un cabezal de perforación que está unido a un extremo de la tubería de perforación, en donde se retira el cabezal de perforación de la tubería de perforación y se acopla un nuevo cabezal de perforación al extremo de la tubería de perforación que comprende varias hojas abatibles que están dispuestas para poder pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación y una posición abierta para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente, en donde el barreno de penetración de suelos está provista de uno o varios elementos de cierre que se pueden acoplar al exterior de al menos dos de dichas hojas abatibles para mantener estas hojas abatibles en su posición cerrada y evitar que las hojas abatibles pivoten y que están configuradas para fallar durante la perforación del barreno de penetración de suelos en la superficie de forma que estos elementos de cierre no impidan el giro de las hojas abatibles.

A continuación, se forma un barreno de penetración de suelos descrito anteriormente de acuerdo con la presente invención con un método de este tipo de acuerdo con la presente invención.

Por último, el objeto de la presente invención también se logra utilizando un barreno de penetración de suelos descrito anteriormente de acuerdo con la invención para formar un pilote de cimentación por medio de un barreno de penetración de suelos que comprende un tubo de perforación y un cabezal de perforación que se acopla a un extremo de la tubería de perforación y comprende varias hojas abatibles que están dispuestas de manera que puedan pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación y una posición abierta para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación sea accesible libremente, en el que, en el siguiente orden:

- las hojas abatibles se llevan a su posición cerrada y uno o varios elementos de cierre se acoplan al exterior de las hojas abatibles para mantener las hojas abatibles en su posición cerrada y evitar que las hojas abatibles pivoten mientras se lleva el barreno a una distancia de la superficie;
- el barreno se baja y el barreno se dispone sobre una superficie con las hojas abatibles en su posición cerrada;
- el barreno se perfora en la superficie, en cuyo caso el uno o varios elementos de cierre están configurados para fallar de tal manera durante la perforación del barreno en la superficie que estos elementos de cierre no impiden que las hojas abatibles pivoten;
- el material para formar el pilote de cimentación está dispuesto en la tubería de perforación; y
- la tubería de perforación se sube con las hojas abatibles en su posición abierta.

La presente invención se explicará ahora con más detalle por medio de la siguiente descripción detallada de algunas realizaciones preferidas de acuerdo con la presente invención. El único objetivo de esta descripción es dar ejemplos ilustrativos e indicar ventajas y características adicionales de la presente invención y, por lo tanto, de ninguna manera puede interpretarse como una limitación del área de aplicación de la invención o de los derechos de patente definidos en las reivindicaciones.

En esta descripción detallada, se utilizan números de referencia para hacer referencia a los dibujos adjuntos, en los que

- La Figura 1 muestra la parte inferior de un barreno de penetración de suelos de acuerdo con la presente invención con una parte de su tubería de perforación, su cabezal de perforación y su elemento de cierre en perspectiva, con el cabezal de perforación en una posición cerrada;
- La Figura 2 muestra la parte del barreno de penetración de suelos de la Figura 1 en una vista frontal con el cabezal de perforación en una posición cerrada;
- La Figura 3 muestra la parte inferior de un barreno de penetración de suelos alternativo de acuerdo con la presente invención con una parte de su tubería de perforación, su cabezal de perforación y su elemento de cierre en perspectiva, con el cabezal de perforación en una posición cerrada;
- La Figura 4 muestra la parte del barreno de penetración de suelos de la Figura 3 en una vista frontal, con el cabezal de perforación en una posición cerrada;
- La Figura 5 muestra el elemento de cierre de las Figuras 3 y 4 por separado en perspectiva;
- La Figura 6 muestra una parte inferior del barreno de penetración de suelos de la Figura 3 en perspectiva, con el elemento de cierre desgastado y el cabezal de perforación en una posición abierta;
- La Figura 7 muestra la parte del barreno de penetración de suelos de la Figura 6 en una vista frontal, con el elemento de cierre desgastado y el cabezal de perforación en una posición abierta;

- La Figura 8 muestra una parte del barreno de penetración de suelos de la Figura 3 en el lugar del cabezal de perforación con más detalle en perspectiva, con el cabezal de perforación en una posición cerrada;
- La Figura 9 muestra una parte del barreno de penetración de suelos de la Figura 3 en el lugar del cabezal de perforación con más detalle en perspectiva, con el elemento de cierre desgastado y el cabezal de perforación en una posición abierta;
- Las Figuras 10a y 10b muestran esquemáticamente en varios pasos cómo se puede formar un pilote de cimentación en una superficie por medio de un barreno de penetración de suelos de acuerdo con la presente invención.

Los barrenos de penetración de suelos ilustrados (1) comprenden una tubería de perforación (3), un cabezal de perforación (4) unido a la misma y un elemento de cierre (6).

En las realizaciones ilustradas, la tubería de perforación (3) es sustancialmente cilíndrica y está provista de un desplazador (11) en la parte inferior que está formado como un ensanchamiento de la tubería de perforación (3). En las realizaciones ilustradas, en el lugar de este desplazador (11), la tubería de perforación (3) está provista de una espiral (12) en su exterior. Alternativa o adicionalmente, la tubería de perforación (3) puede estar provista de una o varias espirales externas a lo largo de toda su longitud. En realizaciones alternativas, la tubería de perforación (3) también puede proporcionarse sin dicho desplazador (11) y/o sin espirales.

Un espacio cilíndrico (16) se extiende a través de toda la tubería de perforación (3). En realizaciones específicas, este espacio cilíndrico (16) puede estar provisto de una o varias espirales internas.

Esta tubería de perforación (3) puede ser, por ejemplo, de metal.

En la realización de las Figuras 1 y 2, la tubería de perforación (3) está cortada recta en el extremo inferior de la tubería de perforación (3) donde se acopla el cabezal de perforación (4), y tiene una cara de extremo que es prácticamente perpendicular a la dirección de perforación. En la realización de las Figuras 3-9, las levas (22) sobresalen con respecto a esta cara de extremo.

Los cabezales de perforación ilustrados (4) comprenden en cada caso dos hojas abatibles (5). En realizaciones alternativas, un cabezal de perforación (4) también puede estar provisto de varias hojas abatibles (5).

Las hojas abatibles (5) están dispuestas para poder pivotar entre una posición cerrada, para cerrar el extremo inferior de la tubería de perforación (3), como se ilustra en las Figuras 1-4 y 8, y una posición abierta, para, al menos en parte, hacer que este extremo de la tubería de perforación (3) sea accesible libremente, como se ilustra en las Figuras 6, 7 y 9. Con este fin, cada hoja abatible (5) está unida de manera articulada a la tubería de perforación (3) por medio de una bisagra (9).

En la realización de las Figuras 1-2, esta bisagra (9) se extiende sustancialmente dentro de un espacio en la pared de la tubería (15) de la tubería de perforación (3) en la posición cerrada de la hoja abatible (5). Con este fin, esta pared de la tubería (15) se hace lo suficientemente ancha en el lugar del desplazador (11) con el fin de proporcionar estos espacios para las bisagras ocultas (9) que terminan en dicho extremo de la tubería de perforación (3).

En la realización de las Figuras 3-9, esta bisagra (9) se extiende sustancialmente dentro de un espacio (24) en la hoja abatible (5) en la posición cerrada de la hoja abatible (5). Con este fin, se proporciona un cuerpo de acoplamiento (25) en la parte inferior del desplazador (11) para cada hoja abatible (5) y está dispuesto dentro del ancho de la pared de la tubería (15) del desplazador (11) y está biselado para poder extenderse sustancialmente por el interior del espacio (24) en la hoja abatible (5) en la posición cerrada. Un perno de bisagra (26) está dispuesto a través de este cuerpo de acoplamiento (25) y en la hoja abatible (5) para acoplar esta hoja abatible (5) a este cuerpo de acoplamiento (25) para poder pivotar alrededor de este perno de bisagra (26).

En la segunda realización, las hojas abatibles (5) también están provistas de rebajes (23) que se corresponden con las levas (22) antes mencionadas, de tal manera que las hojas abatibles (5), en su posición cerrada, se aseguran con respecto a estas levas (22), esto en el lugar donde las hojas abatibles (5) se unen entre sí.

El cabezal de perforación (4) se ahúsa alejándose de la tubería de perforación (3). En este caso, las hojas abatibles ilustradas (5) tienen un diseño en forma de concha y juntas, en su posición cerrada, forman un cabezal de perforación sustancialmente en forma de broca (4). En este caso, estas hojas abatibles (5) se extienden preferentemente por completo una al lado de la otra, sin solaparse entre sí.

En su posición abierta, estas hojas abatibles (5) se extienden sustancialmente dentro del cilindro circundante más pequeño de la tubería de perforación (3).

En la realización ilustrada, cada hoja abatible (5) está provista de una parte de punta perforadora (8) alejada de la tubería de perforación (3). En la posición cerrada de las hojas abatibles (5), las partes de la punta perforadora (8) de ambas hojas abatibles (5) forman juntas una punta perforadora (7). Esta punta perforadora (7) comprende un cuerpo base cilíndrico (20) sobre el que se puede disponer el elemento de cierre (6) a manera de sujeción, y una punta cónica (21).

En la primera realización, el elemento de cierre (6) es de diseño anular y está fabricado en plástico. Con este fin, este elemento de cierre (6) puede ser rígido o elástico.

En la segunda realización, el elemento de cierre (6) comprende un cuerpo base anular (17) y cuatro elementos de enganche (19) que se elevan con respecto a este cuerpo base (17). Con este fin, este elemento de cierre (6) es sustancialmente cilíndrico y comprende cuatro incisiones (18) virtualmente triangulares que delimitan dichos elementos de enganche (19). Por medio del cuerpo base anular (17), este elemento de cierre (6) se sujeta alrededor del cuerpo base cilíndrico (20) de la punta perforadora (7), como puede verse en las Figuras 3, 4 y 8. En este caso, los elementos de enganche (19) sobresalen hacia abajo, de manera que la superficie (10) se engancha con estos elementos de enganche (19) al perforar una superficie (10) para romper y/o agrietar el cuerpo base anular (17) en el lugar de las incisiones (18). Con este fin, este elemento de cierre (6) está hecho preferentemente en plástico por medio de moldeo por inyección.

Un cabezal de perforación (4), como por ejemplo un cabezal de perforación ilustrado (4), y un elemento de cierre (6), como por ejemplo un elemento de cierre ilustrado (6), pueden formar juntos también dicho conjunto de acuerdo con la presente invención por medio de la cual un barreno de penetración de suelos existente puede modificarse para formar un barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la presente invención.

Con este fin, el cabezal de perforación existente de este barreno de penetración de suelos existente puede retirarse y reemplazarse por este nuevo cabezal de perforación (4). El elemento de cierre (6) puede estar previsto en el exterior de las hojas abatibles (5) de este nuevo cabezal de perforación (4) para mantener estas hojas abatibles (5) en su posición cerrada.

Las Figuras 10a y 10b muestran cómo se puede realizar la perforación en una superficie (10) por medio de un barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la presente invención para formar un pilote de cimentación (2). La tubería de perforación (3) y el cabezal de perforación (4), con las hojas abatibles (5) en su posición abierta, se levantan primero (paso A) hasta una altura en la que las hojas abatibles (5) se pueden cerrar fácilmente y se pueda montar el elemento de cierre (6) (paso B). Gracias al elemento de cierre (6), las hojas abatibles (5) de este barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la presente invención se mantienen juntas fácilmente cuando se utiliza para perforar en la superficie (10) (paso C). Se baja el barreno (1) y se perfora en la superficie (10) (paso D). Cuando el cabezal de perforación (4) está en la superficie (10), las hojas abatibles (5) permanecen cerradas automáticamente durante la perforación a un nivel más profundo. Si el elemento de cierre (6) falla completamente, las hojas abatibles (5) permanecen cerradas cuando continúa la perforación. La superficie (10) se desplaza lateralmente hasta que la tubería de perforación (3) se sitúa en la superficie (10) prácticamente por completo (paso E). Luego, se introduce el refuerzo (13) en la tubería de perforación (3) (paso F) y la tubería de perforación (3) se llena con material de relleno (14) (paso G), como por ejemplo hormigón. El elemento de cierre (6) está configurado de tal manera que este elemento de cierre (6), incluso si no falla completamente, no impide que las hojas abatibles (5) vuelvan a abrirse cuando el barreno de penetración de suelos (1) se perfora nuevamente fuera del suelo. La apertura de estas hojas abatibles (5) se puede realizar de manera sencilla debido al material de relleno (14) y al refuerzo (13) cuando se levanta el barreno de penetración de suelos (1). La tubería de perforación (3) se extrae de la superficie (10) (paso H), quedando el refuerzo (13) y el material de relleno (14) en la superficie (10) para formar el pilote de cimentación (2) (paso I).

REIVINDICACIONES

1. Conjunto de penetración de suelos que comprende un cabezal de perforación (4) para un barreno de penetración de suelos (1) para la perforación de penetración de suelos en una superficie (10), en donde el cabezal de perforación (4) comprende varias hojas abatibles (5) que están dispuestas de manera que puedan pivotar entre una posición cerrada y una posición abierta, caracterizado porque el conjunto comprende uno o varios elementos de cierre (6) que están adaptados para acoplarse al exterior de al menos dos hojas abatibles (5) con el fin de mantener estas hojas abatibles (5) en su posición cerrada y para evitar que las hojas abatibles (5) pivoten y están configuradas para fallar durante la perforación del barreno de penetración de suelos (1) en la superficie (10) de tal manera que estos los elementos de cierre (6) no impidan que pivoten las hojas abatibles (5).
2. Barreno de penetración de suelos (1) para la perforación de penetración de suelos en una superficie (10) con el fin de formar un pilote de cimentación (2), que comprende una tubería de perforación (3) y un conjunto de penetración de suelos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el cabezal de perforación (4) del conjunto se acopla a un extremo de la tubería de perforación (3) y las hojas abatibles (5) de este cabezal de perforación (4) están dispuestas para cerrar el extremo de la tubería de perforación (3) en la posición cerrada y para, al menos parcialmente, hacer que el extremo de la tubería de perforación (3) sea accesible libremente en la posición abierta.
3. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque el barreno de penetración de suelos (1) comprende únicamente uno de dichos elementos de cierre (6) que está configurado para mantener todas las hojas abatibles (5) en su posición cerrada.
4. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque el elemento de cierre (6) es al menos parcialmente anular.
5. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque cada elemento de cierre (6) comprende una o varias secciones debilitadas para hacer que este elemento de cierre (6) falle más rápidamente durante la perforación.
6. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque cada elemento de cierre (6) comprende uno o varios rebajes (18) para formar dichas secciones debilitadas.
7. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque cada elemento de cierre (6) comprende uno o varios elementos de enganche (19) para que la superficie (10) se enganche en el mismo mientras se perfora con el barreno de penetración de suelos (1) en la superficie (10) para acelerar el fallo de este elemento de cierre (6).
8. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con las reivindicaciones 4, 6 y 7, caracterizado porque el elemento de cierre (6) comprende un cuerpo base anular (17) y porque uno o varios de dichos elementos de enganche (19) están elevados con respecto a este cuerpo base (17) y delimitar uno o varios rebajes (18).
9. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el barreno de penetración de suelos (1) comprende una punta perforadora (7) que se acopla o forma parte de las hojas abatibles (5), alejada del extremo de la tubería de perforación (3).
10. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque cada hoja abatible (5) comprende una parte de la punta perforadora (8), en donde estas partes de la punta perforadora (8) juntas forman la punta perforadora (7) en la posición cerrada de las hojas abatibles (5).
11. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 6 o 7 y la reivindicación 8 o 9, caracterizado porque la punta perforadora (7) comprende un cuerpo base cilíndrico (20), sobre el cual se encuentra una parte anular del elemento de cierre (6) puede disponerse para acoplar el elemento de cierre (6) a las hojas abatibles (5).
12. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 11, caracterizado porque el barreno de penetración de suelos (1) comprende una o varias levas (22) dispuestas en el extremo de la tubería de perforación (3) o en una sección de pared anular del cabezal de perforación (4), y porque cada hoja abatible (5) comprende al menos un rebaje correspondiente (23), de modo que las hojas abatibles (5) estén dispuestas en una o varias levas (22) de manera segura en su posición cerrada.
13. Barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque cada una de las dos hojas abatibles (5) contiguas entre sí se aseguran sobre la misma leva (22) en su posición cerrada en el lugar donde se unen.

14. Método para convertir de un barreno de penetración de suelos para la perforación de penetración de suelos en una superficie (10) con el fin de formar un pilote de cimentación (2), que comprende una tubería de perforación (3) y comprende un cabezal de perforación, que se acopla a un extremo de la tubería de perforación (3), en donde se retira el cabezal de perforación de la tubería de perforación (3) y se acopla un nuevo cabezal de perforación (4) al extremo de la tubería de perforación (3) que comprende varias hojas abatibles (5) que están dispuestas de modo que puedan pivotar entre una posición cerrada para cerrar el extremo de la tubería de perforación (3) y una posición abierta para, al menos en parte, hacer que el extremo de la tubería de perforación (3) sea accesible libremente, caracterizado porque el barreno de penetración de suelos (1) está provisto de uno o varios elementos de cierre (6) que se pueden acoplar al exterior de al menos dos de dichas hojas abatibles (5) para mantener estas hojas abatibles (5) en su posición cerrada y para evitar que las hojas abatibles (5) pivoten y que están configuradas para fallar durante la perforación del barreno de penetración d suelos (1) en la superficie (10) de tal manera que estos elementos de cierre (6) no impidan que pivoten las hojas abatibles (5).
15. Uso de un barreno de penetración de suelos (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 13, para formar un pilote de cimentación (2) en una superficie (10), en donde las hojas abatibles (5) se llevan a su posición cerrada y uno o varios elementos de cierre (6) se acoplan en el exterior de las hojas abatibles (5) para mantener las hojas abatibles (5) en su posición cerrada y evitar que las hojas abatibles (5) pivoten, mientras que el barreno (1) se dispone a una distancia de la superficie (10), después de lo cual se baja el barreno (1) para disponerlo en la superficie (10), en donde el barreno (1) se perfora en la superficie (10), en donde el material para formar el pilote de cimentación (2) está dispuesto en la tubería de perforación (3) y en donde la tubería de perforación (3) se sube con las hojas abatibles (5) en su posición abierta.

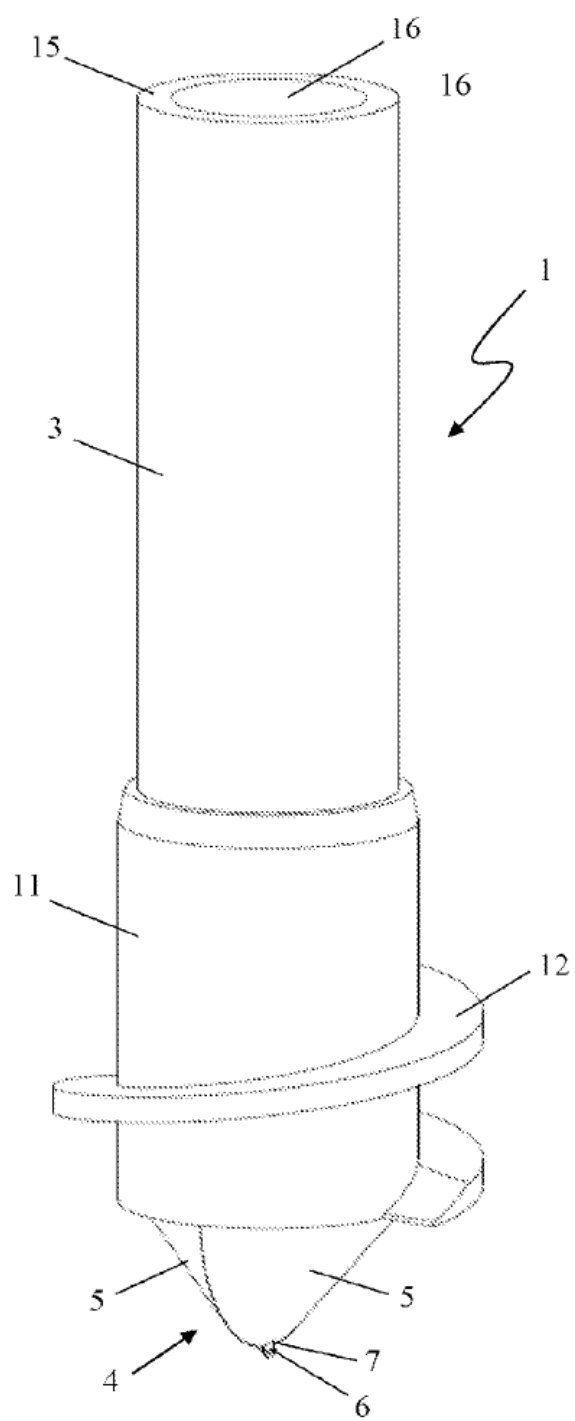


Figura 1

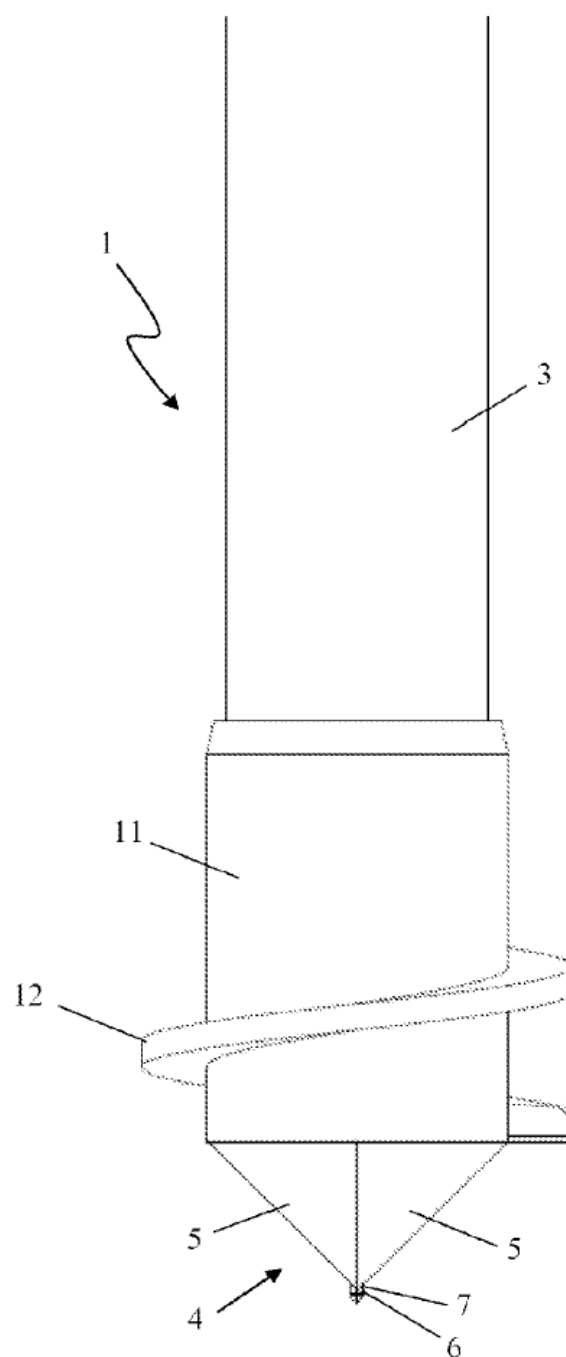


Figura 2

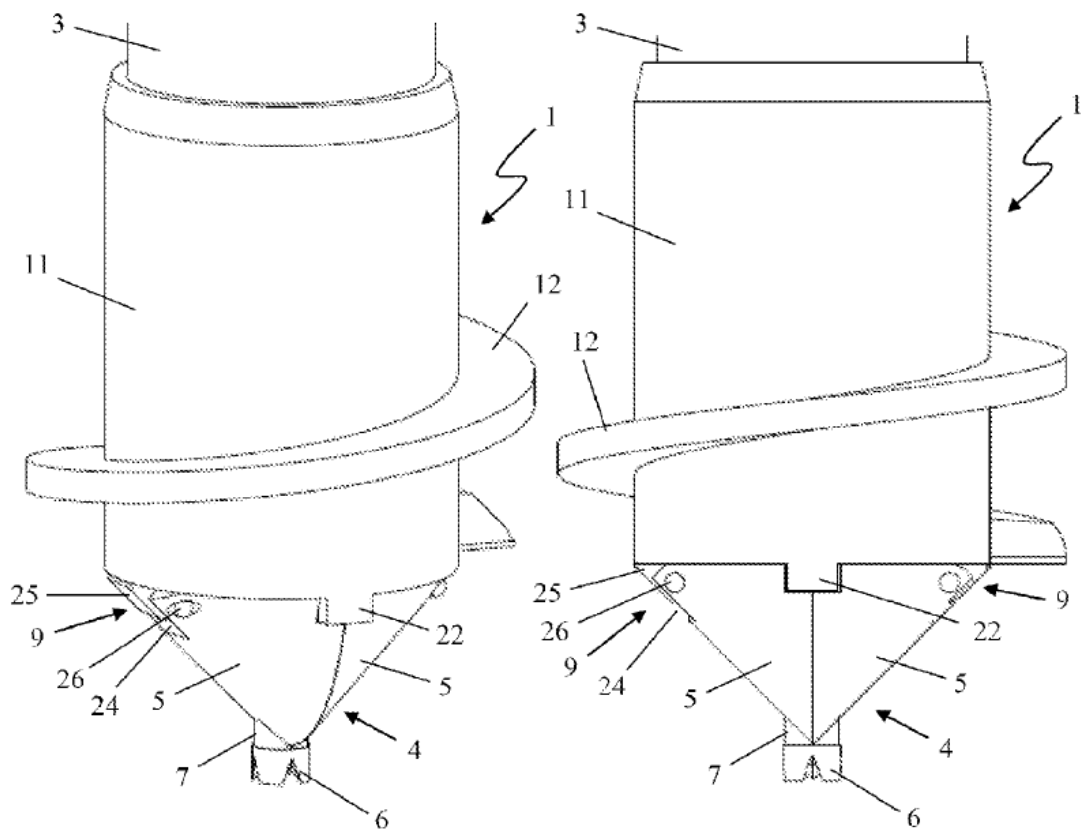


Figura 3

Figura 4

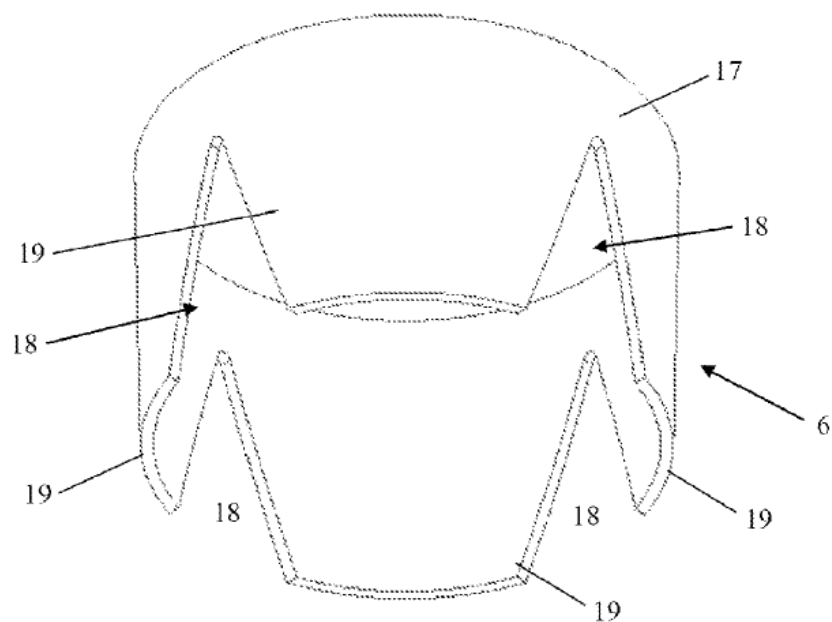


Figura 5

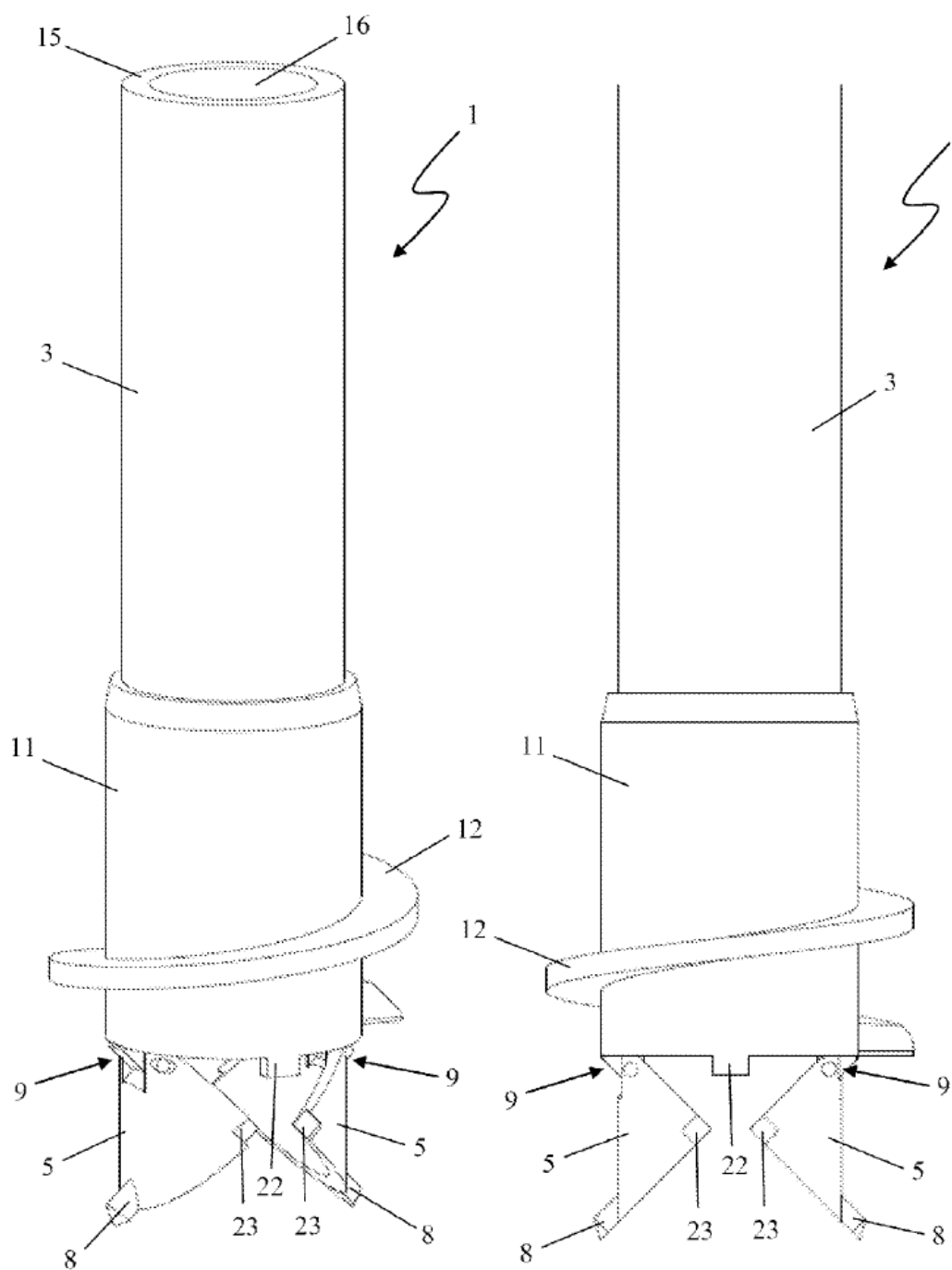


Figura 6

Figura 7

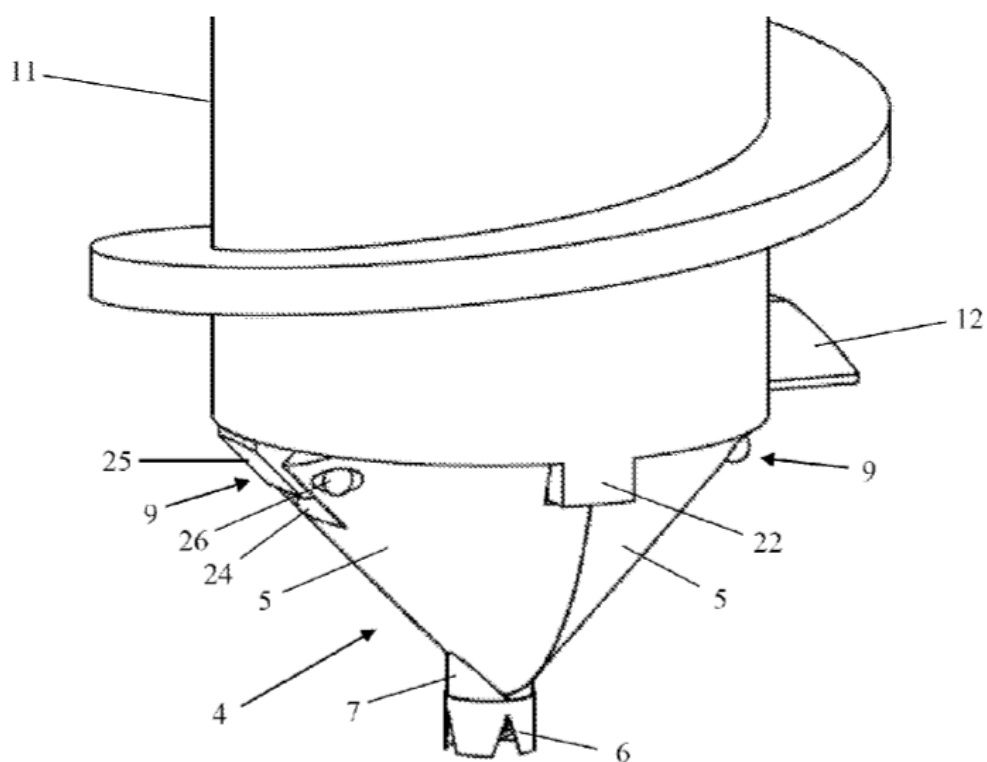


Figura 8

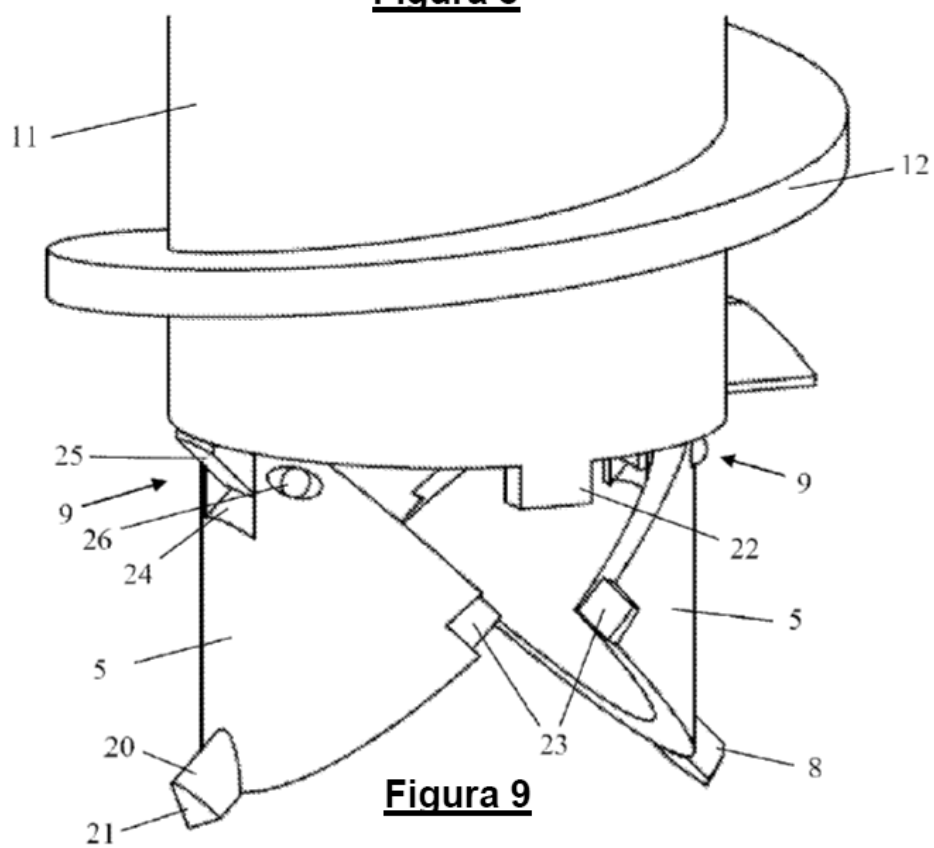
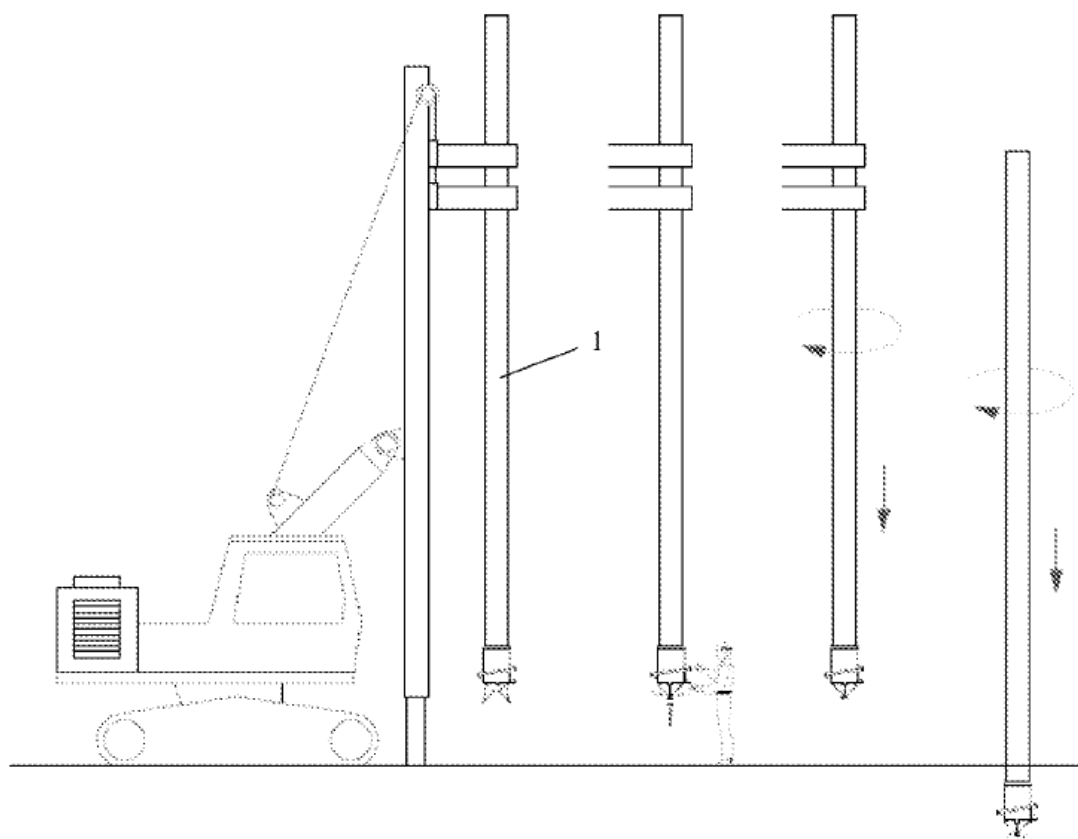


Figura 9



10

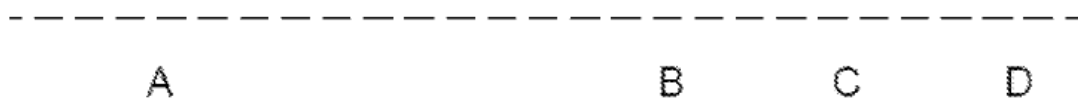


Figura 10a

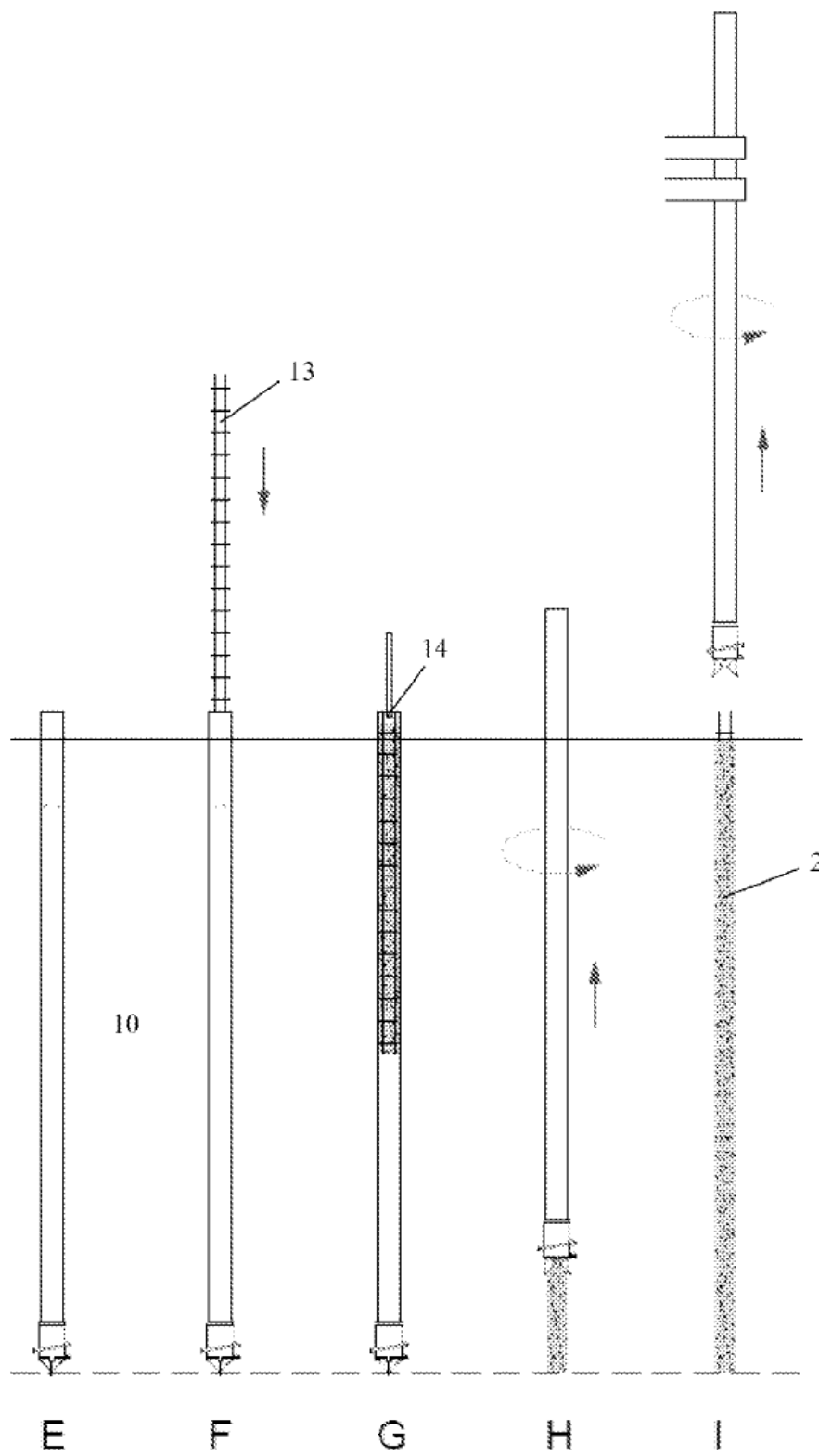


Figura 10b