



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 350 528**

51 Int. Cl.:  
**E02D 5/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06007994 .4**

96 Fecha de presentación : **18.04.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1726718**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

54 Título: **Broca para equipo de tablestacar.**

30 Prioridad: **20.05.2005 IT TO05A0347**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**24.01.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**24.01.2011**

73 Titular/es: **SOILMEC S.p.A.**  
**Via Dismano 5819**  
**47023 Cesena, Forlì, IT**

72 Inventor/es: **Pedrelli, Marco**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 350 528 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).

**Broca para equipo de tablestacar**5        Descripción

La presente invención se refiere a una broca para equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas y a equipo de excavación provisto de dicha barrena.

A partir de la patente europea N° EP 0 228 138 es  
10 conocido equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas que comprende un mástil, una mesa giratoria deslizantemente montada a lo largo del mástil, una barrena de perforación accionada por la mesa giratoria y una broca de perforación, la cual está montada en el extremo inferior  
15 de la propia barrena de perforación y comprende, a su vez, un cuerpo central provisto de un diámetro exterior igual al diámetro exterior de la barrena, un tornillo de excavación fijado al cuerpo central y un elemento de desmembración colocado a lo largo de la barrena inmediatamente por encima  
20 del tornillo para la compactación de las paredes de la excavación durante la perforación.

Además, el documento EP 0 588 143 A1 revela una broca de perforación y un equipo de excavación según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 11, respectivamente.

25        En el equipo del tipo descrito antes en este documento, el elemento de desmembración comprende dos tornillos cerrados con geometría opuesta, los cuales se desarrollan uno con respecto al otro alrededor del cuerpo central en sentidos de enrollamiento opuestos y tienen un

perfil exterior inicial igual a un diámetro exterior del tornillo y un perfil final exterior tangencial al propio cuerpo central de tal modo que compactan el terreno durante la excavación.

5           Como ha sido descrito también en la misma patente referida antes en este documento, el equipo está sometido a un momento de torsión en la barrena de perforación y a un empuje en el tornillo de excavación que son relativamente elevados en tanto en cuanto la masa del terreno que se va a  
10 compactar durante la excavación mediante el elemento de desmembración es considerable y también ejerce una alta resistencia al avance de la broca en la propia tierra. Una tensión de esta clase comporta la construcción de equipo de dimensiones considerables y, además, solicita también una  
15 potencia de accionamiento adecuada de los motores, la cual, sin embargo, es explotada únicamente en la fase de perforación, pero no durante la extracción de la broca de la excavación y durante el rellenado de la misma mediante la inyección de cemento u hormigón a través de la propia  
20 broca.

Un propósito de la presente invención es proveer una broca para equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas, la cual estará libre de las desventajas descritas antes en este documento, capacitando la reducción  
25 de las tensiones en la barrena de perforación.

Según la presente invención se provee una broca para equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas, la broca comprendiendo un cuerpo central, un

primer tornillo de excavación fijado al cuerpo central y un elemento de desmembración para la compactación de las paredes de la excavación y que está caracterizada porque comprende medios de retención que se pueden volver a cerrar selectivamente, instalados en una posición que corresponde a un borde de avance del primer tornillo de excavación para evitar la caída de detritus de roca más allá del propio borde de avance durante la extracción de la broca y porque el elemento de desmembración está montado en una parte fija de los medios de retención y tiene un desarrollo radial decreciente con respecto a un giro de excavación del primer tornillo de excavación para la compactación de las paredes de la excavación durante la extracción de la broca.

Además, las brocas de un tipo conocido para equipo de excavación y compactación están además provistas de una boca de salida realizada en el cuerpo central y a través de la cual ocurre la salida del cemento o el hormigón durante la fase de extracción y dicha boca está normalmente cerrada por medio de un disco de metal diseñado para ser expulsado al inicio de la fase de extracción por la presión del propio cemento u hormigón.

Normalmente, a fin de evitar pérdidas del disco de metal en cada ciclo de perforación y extracción, dicho disco está unido al tornillo de excavación por medio de una cadena y dicha conexión no sólo es realizada manualmente por un operario, quien puede estar expuesto al riesgo de una caída accidental de detritus de roca, sino que también es muy inestable tanto si se hace que pase fuera de la

broca como si se hace que pase al interior de la broca en tanto en cuanto, en ambas condiciones, la cadena en cualquier caso estará sometida a la acción abrasiva del tornillo de excavación o de la tierra.

5 Un propósito adicional de la presente invención es proveer una broca para equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas, la cual capacitará una solución simple y económicamente ventajosa a las desventajas descritas antes en este documento con respecto a la  
10 utilización de la cadena y el disco de metal.

Según una forma de realización preferida de la presente invención, la broca definida antes en este documento además comprende una boca de salida para un material para el relleno de la excavación colocada  
15 axialmente por debajo de dichos medios de retención y una compuerta para el cierre de la boca de salida.

La invención se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, los cuales ilustran un ejemplo no limitativo de una forma de realización de la misma y en los  
20 cuales:

- la figura 1 es un alzado lateral de una forma de realización preferida del equipo de la presente invención;  
y

- las figuras 2 y 3 son dos vistas, a una escala  
25 mayor, de una broca de excavación del equipo ilustrado en la figura 1 en dos posiciones de funcionamiento diferentes.

Con referencia a la figura 1, el número de referencia 1 designa globalmente un equipo de excavación y

compactación para erigir tablestacas en la tierra 2 durante el excavado de una excavación 3.

El equipo 1 comprende un tractor o máquina 4 con fines de desplazamiento, un mástil de guía 5 montado en la máquina 4 y una mesa giratoria 6, la cual está acoplada al mástil de guía 5 para el deslizamiento a lo largo de un eje longitudinal A del propio mástil de guía 5 y es accionada por un dispositivo de cable y cabrestante 7.

El equipo 1 adicionalmente comprende una barrena de perforación 8 accionada por la mesa giratoria 6 de modo que gira alrededor del eje A y se traslada a lo largo del propio eje A y una broca de excavación 9 (figura 2) montada en el extremo inferior 10 de la propia barrena 8 para realizar la excavación 3.

Finalmente, el equipo 1 comprende una carcasa 11 colocada alrededor de la barrena 8 que empieza a partir de una boca 12 de la excavación 3 y una plataforma 13, la cual descansa sobre el suelo 2 alrededor de la boca 12 y está diseñada tanto para estabilizar mejor el propio equipo 1 como para evitar el desgarro de un cráter de tierra durante la extracción de la barrena 8.

La barrena de perforación helicoidal 8 comprende un cuerpo central hueco 14 provisto de una forma cilíndrica y un tornillo 15, el cual está fijado al cuerpo 14 y se extiende a través de la broca de perforación 8 para recoger la tierra que ha sido arrancada durante la operación de perforación. En particular, la barrena 8 está formada por una batería de elementos similares entre sí, el montaje de

los cuales determina la longitud global de la propia barrena 8, así como la profundidad de excavación 3 y la recolecta de la tierra arrancada también se capacita mediante la presencia de la carcasa 11 en el interior de la cual gira y desliza libremente el tornillo 15.

Según lo que se ilustra en las figuras 2 y 3, la broca de excavación 9 comprende una junta 20 para su propia conexión al extremo 10 de la barrena 8 y un cuerpo central o vástago 21, el cual tiene una forma cónica que forma conicidad hacia la propia junta 20 y es hueco para capacitar el paso de cemento, el cual saldrá de la boca 22 colocada en una posición que corresponde a un extremo inferior 23 del propio vástago 21.

La broca 9 además comprende un tornillo 24 para la extracción del detritus de roca enrollado alrededor del vástago 21 empezando a partir del dispositivo de retención 25 colocado sustancialmente en una posición que corresponde al extremo 23 por encima de la boca 22, la cual está provista de una compuerta 26 la cual tiene una forma semicilíndrica y está articulada al vástago 21 de tal modo que cierra la boca 22 durante el giro de excavación de la broca 9 y de tal modo que libera la propia boca 22 durante el giro de extracción de la broca 9.

En particular, la broca 9 comprende una articulación 22a la cual está colocada paralela al eje A y aguas abajo de la boca 22 con respecto a la dirección de giro de extracción de la broca 9 y capacita la conexión de la

compuerta 26 al vástago 21 así como el giro libre de la propia compuerta 26 con respecto al vástago 21.

El tornillo 24 tiene un respectivo extremo terminal 24a conectado al tornillo 15 de tal modo que define una superficie de recoleta continúa 15a a lo largo del eje A.

El dispositivo de retención 25 puede ser activado selectivamente por el giro de la barrena 8 a fin de evitar que el detritus de roca extraído por la broca 9 caiga de vuelta dentro de la excavación 3 y está colocado en una posición que corresponde a un borde de avance 27 del tornillo 24 para evitar la caída del detritus de roca más allá del propio borde de avance 27 durante la extracción de la barrena de perforación 8 de la excavación 3.

El dispositivo 25 comprende una parte fija 28 fijada al vástago 21 y definida por un disco semicircular 28 transversal al eje A y una parte móvil 29, la cual está acoplada al vástago 21 de modo que puede girar alrededor del eje A y está definida por una pared de partición 29 conformada como la mitad de un disco. La parte móvil 29 está diseñada para girar independientemente alrededor del eje A según el sentido de giro de la broca 9 y es móvil entre una posición funcional de cierre, ilustrada en la figura 3, en la cual la pared de partición 29 y el disco 28 están radialmente opuestos uno con respecto al otro de modo que aíslan el extremo inferior 23 de la broca 9 del tornillo 15 y capacitan la extracción de la broca 9, y una posición funcional de abertura, ilustrada en la figura 2, en la cual la pared de partición 29 y el disco 28 están

superpuestos axialmente una en el otro para capacitar la ejecución de las operaciones de excavación y la recoleta de la tierra suelta a lo largo de los tornillos 24 y 15 y, de ese modo, en la superficie 15a del tornillo.

5 El dispositivo 25 además comprende un elemento de detención conformado 30, el cual está conectado al disco 28 en una posición radialmente opuesta al borde de avance 27 y define un final de recorrido para ambos giros de la pared de partición 29 alrededor del eje A. En particular, el  
10 elemento conformado 30 se extiende en una dirección transversal desde una superficie de deslizamiento inferior 31 del disco 28 y define un contraste fijo para la pared de partición 29, la cual corre sustancialmente en contacto con la propia superficie 31.

15 El dispositivo 25 además comprende dos dientes 32 para cortar la tierra 2, los cuales están fijados al borde 27 y dos dientes de perforación 33, los cuales están instalados enfrente y detrás de la boca 22 y en una posición radialmente lateral con respecto al extremo  
20 inferior 23 del vástago 21. Los dientes 32 también pueden estar en mayor o menor número que dos según las dimensiones de la broca 9, mientras los dientes 33 están instalados en una dirección transversal con respecto al extremo 23, el cual tiene una superficie con una forma cilíndrica y tiene  
25 un diámetro menor que el del vástago 21.

Finalmente, el dispositivo 25 comprende un elemento de desmembración 40, el cual está montado en el disco 28 axialmente en el lado opuesto del elemento conformado 30 y

simultáneamente en contacto con una superficie inferior 41 del tornillo 24 y tiene un desarrollo radial decreciente con respecto al giro de excavación para la compactación de las paredes 3a de la excavación 3 durante la extracción de la barrena de perforación 8.

El elemento 40 tiene una forma excéntrica la cual procede hacia dentro a modo de espiral y está lateralmente delimitado por una superficie 42 que tiene un desarrollo sustancialmente triangular en vista en planta con un vértice 43 del mismo insertado en el punto de conjunción entre el tornillo 24 y el disco 28 y un cateto 44 del mismo insertado en el vástago 21 en una posición que corresponde a un borde afilado terminal 45 del propio disco 28. La superficie 42 está instalada tangencial al exterior del disco 28 y del tornillo 24 en una posición que corresponde al vértice 43 y progresivamente se aproxima al husillo 21 hasta que encuentra el propio husillo 21 en una posición que corresponde al cateto 44.

En utilización, la broca 9 penetra en el interior de la tierra 2 penetrando con un giro asociado a un empuje hacia abajo y genera la excavación 3 que tiene una forma cilíndrica mediante la extracción progresivamente del detritus de roca que se acumula a lo largo de la superficie 15a, parcialmente en el tornillo 24 y parcialmente en el tornillo 15.

Durante la penetración de la broca 9, el sentido de giro que se imprime a la propia broca 9 alrededor del eje A determinar tanto el mantenimiento de la compuerta 26 en su

posición cerrada como el mantenimiento del dispositivo 25 en su posición cerrada con la pared de partición 29 axialmente superpuesta en el disco 28.

Al final de la operación de perforación, se imprime un sentido de giro a la broca 9 opuesto al sentido de giro durante la perforación causando de ese modo el giro de la pared de partición 29, la cual por consiguiente se instala ella misma en su posición de funcionamiento cerrada. A continuación, durante la extracción de la broca 9 una vez más girando en sentido contrario y a continuación de la abertura de la compuerta 26 también teniendo en cuenta la presión del hormigón, la propia excavación 3 se llena con hormigón a través de la boca 22. La presencia de la compuerta 26 significa que, al inicio de cada operación de perforación, no es necesario enviar un operario para cerrar la boca 22 con un tapón, como ocurre actualmente, exponiendo al propio operario al riesgo de caídas de detritus de roca.

El cierre de la pared de partición 29 determina el aislamiento del extremo 23 de la broca 9 del resto de la propia broca 9 y evita que cualquier detritus de roca que se haya acumulado en la superficie 15a caiga posiblemente de vuelta al interior de la excavación 3. Por consiguiente, el material extraído mediante la perforación que descansa en la superficie 15a es forzado a caer hacia abajo, se acumula entre el dispositivo 25 y la parte terminal del tornillo 24 y se comprime contra las paredes 3a por medio del elemento de desmembración 40.

A partir de la descripción anterior, está claro que la broca 9 capacita la perforación de un tipo de tornillo de rosca, en la cual la tierra es predominantemente rota, se acumula a lo largo de los tornillos 24 y 15 y es  
5 parcialmente transportada hacia arriba y con una compactación parcial obtenida con el vástago 21, el cual básicamente define un sobredimensionamiento de las dimensiones del cuerpo 14 del tornillo 15. En extensión la compactación se completa mediante el elemento de  
10 desmembración 40.

Además, el trabajo de compactación puede ser llevado a cabo en dos fases, con un requisito en términos del momento de torsión y de la potencia repartidos a lo largo del tiempo y durante la extracción de la broca 9 existe una  
15 utilización total de la potencia, a diferencia de lo que ocurre con los sistemas tradicionales, los cuales, en cambio, no lo explotan.

Una vez más, la posibilidad de compactación de la tierra cuando la broca 9 está volviendo hacia arriba  
20 capacita la utilización de una fuerza de tracción mucho mayor que la que se puede aplicar mediante empuje, dado el mismo peso de la máquina 4, permitiendo de ese modo también la utilización de máquinas 4 de dimensiones menores, contribuyendo de ese modo a la reducción de los costes  
25 requeridos para realizar la excavación 3 y para facilitar de transporte del equipo 1.

Finalmente, el equipo 1 descrito antes en este documento capacita que se alternen las fases de penetración

con fases de compactación a diversas profundidades de la excavación 3 de modo que se hace mínima la cantidad de detritus de roca extraída.

Según una forma de realización, la cual no esté  
5 ilustrada pero se puede inferir fácilmente a partir de la descripción anterior, el equipo 1 puede estar provisto de dos mesas giratorias 6 para un funcionamiento independiente de la barrena 8 y de la broca 9 de modo que se cause un giro independiente del tornillo 24 y el tornillo 15. En  
10 este caso (no ilustrado), la barrena 8 estará provista de una barrena interior adicional (no ilustrado) conectada en un extremo a una de las dos mesas giratorias 6 y, en el extremo opuesto, a la broca 9.

De este modo, será posible imprimir a los dos  
15 tornillos 24 y 15 dos velocidades de giro alrededor del eje A que sean diferentes entre sí a fin de obtener un mayor control sobre la cantidad de tierra que desciende a lo largo del tornillo 24 con respecto a la cantidad de tierra que el elemento de desmembración 40 es capaz de compactar.

20 Está claro que la invención no está limitada a la forma de realización descrita ilustrada en este documento, la cual se tiene que considerar meramente como un ejemplo de forma de realización de la broca para equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas, y del  
25 equipo de excavación y compactación para erigir tablestacas, la cual en cambio puede sufrir modificaciones adicionales que correspondan a las formas y a la instalación de las piezas y a detalles de construcción y de

montaje como se pone de manifiesto a partir de las reivindicaciones adjuntas.

---

## REIVINDICACIONES

1. Una broca (9) para equipo de excavación y compactación (1) para erigir tablestacas, la broca (9) comprendiendo un cuerpo central (21), un primer tornillo de excavación (24) fijado al cuerpo central (21) y un elemento de desmembración (40) para la compactación de las paredes de la excavación y que está caracterizada porque comprende medios de retención (25), los cuales pueden ser cerrados selectivamente y están instalados en una posición que corresponde a un borde de avance (27) del primer tornillo de excavación (24) para evitar la caída del detritus de roca más allá del propio borde de avance (27) durante la extracción de la broca (9) y porque el elemento de desmembración (40) está montado en una parte fija (28) de los medios de retención (25) y tiene un desarrollo radial decreciente con respecto a un giro de excavación del primer tornillo de excavación (24) para la compactación de las paredes (3a) de la excavación (3) durante la extracción de la broca (9).

2. La broca según la reivindicación 1 caracterizada porque dichos medios de retención (25) comprenden una pared de partición (29), la cual está asociada a dicha parte fija (28) y es móvil independientemente alrededor de dicho eje (A) de giro y durante la extracción de la barrena de perforación (8) de modo que aísla una parte inferior (23) de la broca (9) de dicho primer tornillo de excavación (24).

3. La broca según la reivindicación 2 caracterizada porque dichos medios de retención (25) están definidos por un disco (28, 29), el cual está montado en el cuerpo central (21) en una posición sustancialmente tangencial al borde de avance (27) y transversal a un eje (A) de giro de la broca (9) y comprende un sector circular móvil (29) que define dicha pared de partición (29) y un sector circular fijo (28) que define dicha parte fija (28).

4. La broca según la reivindicación 3 caracterizada porque dichos medios de retención (25) comprenden por lo menos un diente (32) para cortar la tierra, fijado a un borde libre (27) de dicha pared de partición (29) y un elemento de detención conformado (30) instalado entre la parte fija (28) y la propia pared de partición (29) para bloquear la pared de partición (29) en una posición de funcionamiento abierta, en la cual la pared de partición (29) y la parte fija (28) están instaladas axialmente una encima de la otra y en una posición de funcionamiento cerrada, en la cual la pared de partición (29) y la parte fija (28) están instaladas radialmente opuestas una a la otra.

5. La broca según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque comprende un acoplamiento (20) para el ajuste a una barrena de perforación (8) del equipo (1) y el correspondiente cuerpo central (21) tiene un elemento conformado con un diámetro que aumenta empezando a partir del propio acoplamiento (20).

6. La broca según la reivindicación 5 caracterizada porque el elemento conformado del cuerpo central (21) tiene sustancialmente la forma de un cono truncado.

7. Una broca (9) para equipo de excavación y compactación (1) para erigir tablestacas, la broca (9) comprendiendo un cuerpo central (21), un primer tornillo de excavación (24) fijado al cuerpo central (21); una boca de salida (22) para material para rellenar la excavación (3) colocada en una posición que corresponde a un extremo inferior (23) de la propia broca (9), la broca (9) estando caracterizada porque comprende una compuerta (26) para cerrar la boca de salida (22).

8. La broca según la reivindicación 7 caracterizada porque dicha compuerta (26) está articulada en una posición que corresponde a la boca de salida (22).

9. La broca según la reivindicación 8 caracterizada porque comprende una articulación de conexión (22a), la cual conecta la compuerta (26) a dicha boca (22) y está colocada paralela a dicho eje (A) y aguas abajo de la propia boca (22) con respecto a un sentido de giro para la extracción de la broca (3).

10. La broca según la reivindicación 9 caracterizada porque dicha compuerta (26) tiene una forma sustancialmente semicilíndrica.

11. Equipo de excavación y compactación (1) para erigir tablestacas, que comprende una barrena de perforación (8) la cual es capaz de girar alrededor de un eje (A) de giro, el equipo (1) estando caracterizado porque

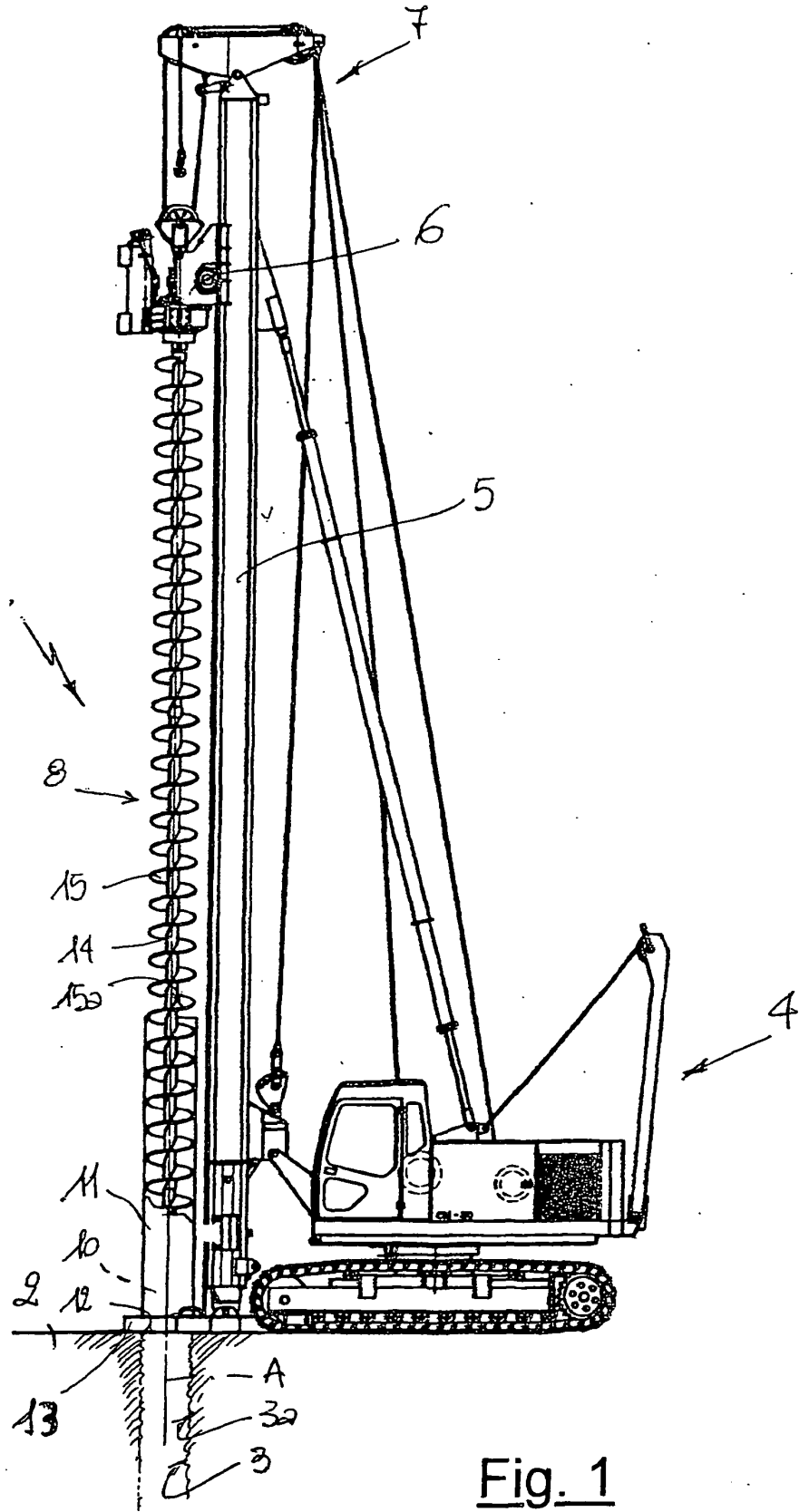
comprende una broca (9) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

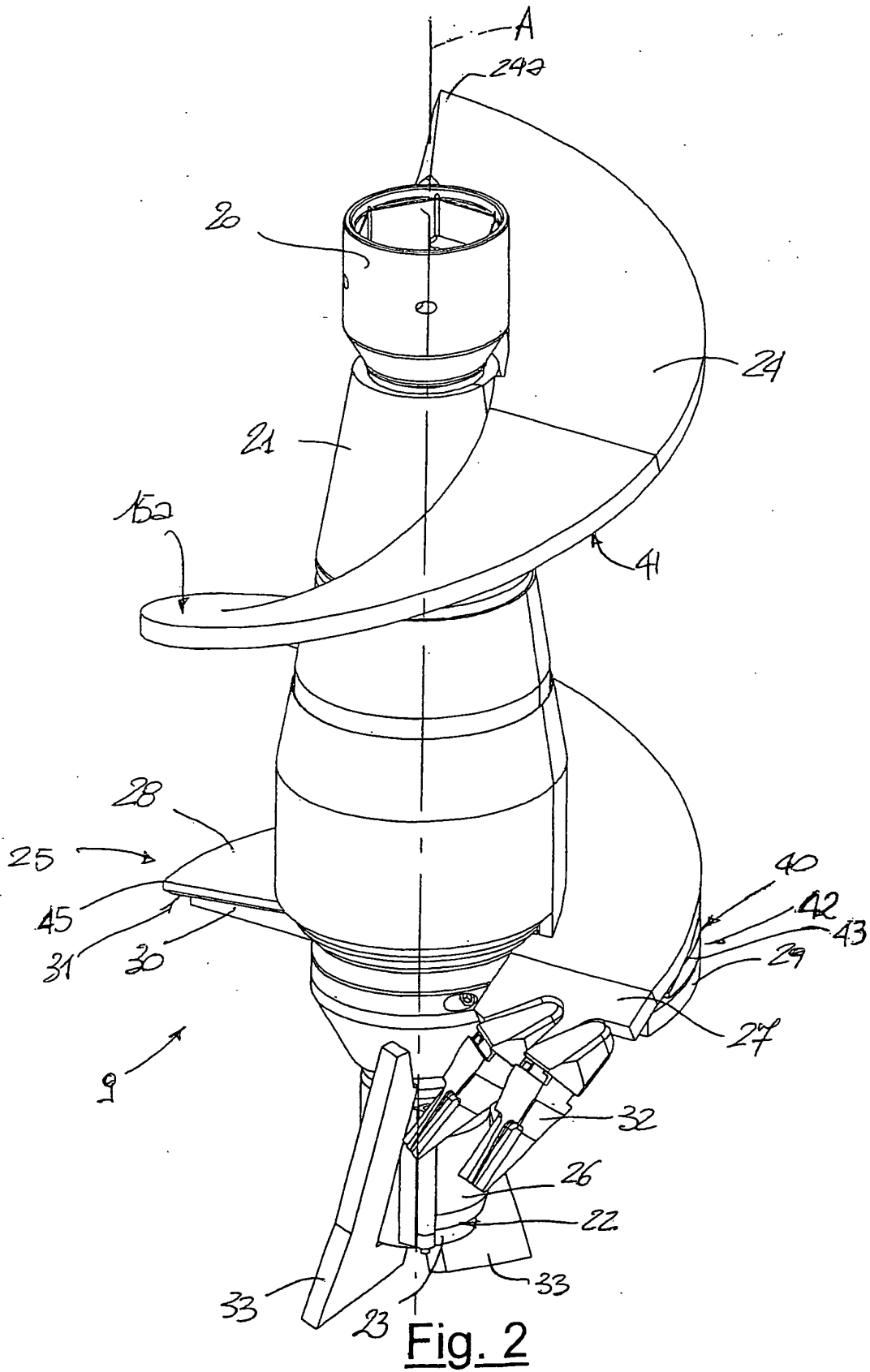
12. El equipo según la reivindicación 11 caracterizado porque la barrena de perforación (8) comprende un segundo tornillo de excavación (15) que se extiende a través de la propia barrena de perforación (8) y diseñado para recoger la tierra rota durante la perforación, dicha broca (9) estando montada en un extremo inferior de la propia barrena de perforación (8).

10 13. El equipo según la reivindicación 11 o la reivindicación 12 caracterizado porque comprende una carcasa (11) instalada alrededor de dicho segundo tornillo de excavación (15) y en el exterior de la excavación (3) para almacenar temporalmente detritus de roca.

15 14. El equipo según la reivindicación 13 caracterizado porque comprende una plataforma de contención (13), la cual está instalada en una boca de excavación (12) para evitar cualquier posible derrumbamiento durante la extracción de la barrena de perforación (8) y tiene un taladro central atravesado por la propia barrena de perforación (8).

20





**Fig. 2**

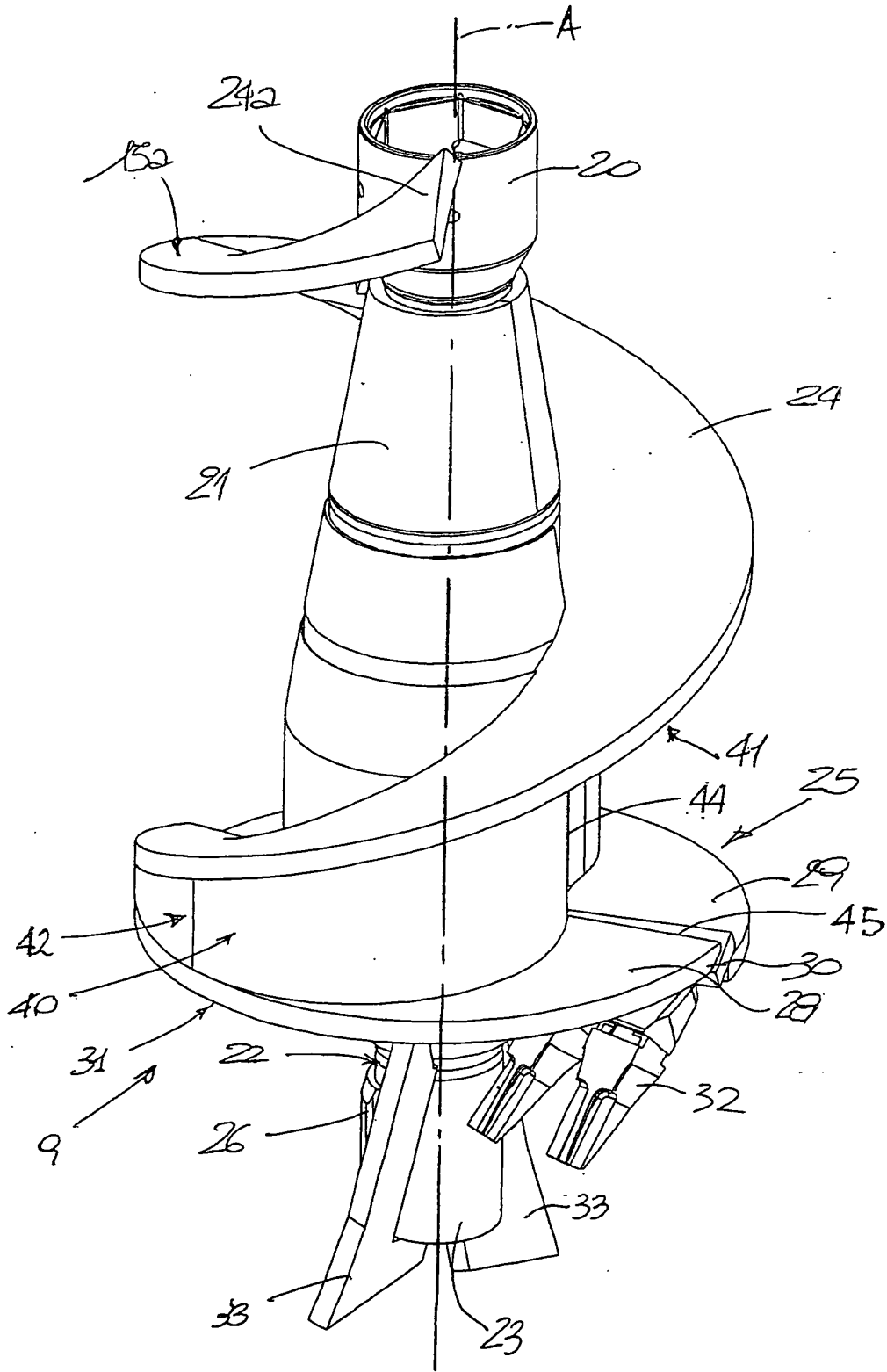


Fig. 3