(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 389 677**

(51) Int. Cl.:
E02D 17/13 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09008797 .4**
(96) Fecha de presentación: **06.07.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2098642**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **09.09.2009**

(54) Título: **Equipo de tornillo de excavación para la construcción de pantallas**

(30) Prioridad:
06.07.2004 IT TO20040458

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.10.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.10.2012

(73) Titular/es:
SOILMEC S.P.A. (100.0%)
VIA DISMANO 5819
47023 CESENA, FORLI, IT

(72) Inventor/es:
TREVISANI, DAVIDE y
PEDRELLI, MARCO

(74) Agente/Representante:
ZUAZO ARALUZE, Alexander

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).

ES 2 389 677 T3

DESCRIPCION

Equipo de tornillo de excavación para la construcción de pantallas

El objeto de la invención es un equipo de tornillo y un método de excavación para la construcción de pantallas.

Pantallas son muros verticales subterráneos creados con el fin de impermeabilizar un hueco subterráneo (por ejemplo, el sótano de un edificio, una estación de metro, un tanque, el área aguas abajo de una presa, etc.) de cualquier infiltración lateral de agua u otro fluido y para soportar el terreno de las paredes.

Dichas pantallas se realizan excavando y rellenando en paneles individualmente adyacentes con hormigón armado.

Cada panel tiene un desarrollo vertical que puede extenderse más de cincuenta metros y puede tener una sección transversal con la forma de un rectángulo o un rectángulo con lados o extremos más cortos semicirculares. El equipo de excavación para la construcción de dichas pantallas se denomina cuchara bivalva o de mandíbulas.

Tradicionalmente, las cucharas bivalvas están formadas por dos hojas opuestas dotadas de dientes, que, con una rotación de menos de 90 grados cada una, retiran y acumulan la tierra del fondo de la excavación (véase la figura 1). Dispuesto por encima de las hojas hay un cuerpo con paredes laterales que se apoyan en las paredes de la excavación para limitar cualquier desviación de la propia excavación de la dirección vertical.

En terrenos duros, las cucharas bivalvas pueden trabajar por percusión con el fin de penetrar mejor.

Dicha operación, sin embargo, no se permite en áreas urbanas debido a las vibraciones que se producen, con posibles consecuencias perjudiciales para los edificios próximos y por las molestias que genera.

El terreno acumulado por la cuchara bivalva se sube a la superficie elevando la cuchara completamente cargada, usando un sistema de cables, y vaciando a continuación la cuchara abriendo las hojas.

Sin embargo, el terreno comprimido entre las hojas de la cuchara bivalva es difícil de separar, y son necesarios sistemas de expulsión para facilitar la maniobra, lo que de otro modo requeriría la percusión de la cuchara abierta contra la superficie del sitio de trabajo.

Este ciclo operativo comprende por tanto largas etapas improductivas de bajar, elevar y descargar. Para aprovechar el ciclo de trabajo mejor, es de fundamental importancia aumentar la cantidad de fragmentos transportados durante cada ciclo.

La geometría de las hojas de la cuchara bivalva, sin embargo, no permite un aumento ilimitado en el volumen interno.

Como alternativa a las cucharas, se han estudiado sistemas de funcionamiento continuo, en los que la descomposición del terreno se lleva a cabo mediante ruedas trituradoras y el transporte del terreno a la superficie se lleva a cabo bombeando un chorro de agua con los fragmentos suspendidos en la misma. El agua se vierte entonces de vuelta a la excavación tras separar la parte sólida para reanudar el ciclo de extracción de fragmentos.

Las ruedas trituradoras pueden ser tambores con ejes horizontales (véase la figura 2) o discos frontales con ejes verticales (véase la figura 3).

Un ejemplo de herramientas con ejes verticales también es el descrito en la patente N.º US 5.007.770; esta realización, sin embargo, va dirigida principalmente a soportar los muros usando un encofrado y por consiguiente está limitada en profundidad por la altura y el peso del dispositivo.

Puede entenderse fácilmente que los sistemas continuos son mucho más caros, dado que comprenden sistemas de bombeo y separación, que deben ser potentes y sofisticados para transportar y separar todo el terreno que se excava a la misma velocidad a la que se descompone.

Un objetivo de la presente invención es proponer un dispositivo de excavación para la construcción de pantallas con un ciclo de excavación del primer tipo, es decir, intermitente, con costes bajos y sin sistemas sofisticados, caracterizado por una alta capacidad de carga y ausencia de vibraciones.

Otro objetivo de la invención es preservar la posibilidad de realizar excavaciones muy profundas, típicas de sistemas suspendidos por cable.

Para los objetivos anteriores y otros que se entenderán más claramente a partir de lo que sigue, la invención prevé proporcionar un equipo de tornillo y un método de excavación para la construcción de pantallas tal como se describe en las reivindicaciones 1 y 2.

El dispositivo y el método según la invención se describirán ahora con referencia a las láminas de dibujos adjuntas, en las que:

- la figura 1 ilustra una cuchara bivalva tradicional;

- la figura 2 ilustra una trituradora de excavación tradicional con ruedas trituradoras formadas por tambores con ejes horizontales;

- la figura 3 ilustra una trituradora de excavación tradicional con ruedas trituradoras formadas por discos frontales con ejes verticales;

- la figura 4 ilustra el dispositivo de excavación según la presente invención; y

- las figuras 5, 6 y 7 ilustran tres formas de excavación que pueden obtenerse usando el dispositivo según la presente invención.

Se conoce el equipo de excavación de tornillo continuo y su uso está muy extendido. Dicho equipo descompone el terreno por delante de él y lo transporta a la superficie con un sistema de transportador de tornillo, que puede contener una gran cantidad de tierra. Tales sistemas, que se usaban inicialmente para terrenos blandos, han experimentado un desarrollo que los hace muy adecuados y altamente productivos incluso en terrenos que contienen piedras y rocas blandas. El sistema es sustancialmente silencioso y sin vibraciones.

Sin embargo, el equipo de excavación que se usa para llevar a cabo excavaciones cilíndricas de terreno con diámetros que son sustancialmente iguales al diámetro del propio tornillo.

El dispositivo según la presente invención (véase la figura 4) está formado por una pluralidad de tubos 1 sustancialmente verticales dispuestos unos al lado de otros, que contienen cada uno un tornillo 2. El extremo superior del tornillo se acciona en rotación mediante un conjunto 3 de motor, mientras que el extremo 5 inferior está dotado de herramientas apropiadas para descomponer el terreno 4.

El extremo 5 inferior de cada tornillo sobresale respecto a la boca inferior del correspondiente tubo 1 de contención y tiene un diámetro mayor que el del propio tubo para excavar una cavidad en la que el tubo 1 puede introducirse convenientemente, siguiendo al tornillo 2.

Con el fin de limitar la tendencia del equipo a desviarse de la dirección vertical o descender taladrando el terreno, los tornillos 2 individuales deben girar de dos en dos en sentidos opuestas.

El accionamiento 3 de motor de los tornillos puede ser único, con sistemas de accionamiento para los tornillos individuales, o si no múltiple, con motores separados para cada tornillo.

La longitud de los tubos 1 y de los tornillos 2 es tal que se garantiza un gran volumen de acumulación, que está limitado solo por la capacidad de elevación de la grúa que maneja el equipo y por límites prácticos de espacio ocupado y transporte. Asimismo la fase de descarga se facilita dado que es suficiente hacer girar los tornillos en el sentido opuesto al sentido de carga, con lo que se evita cualquier impacto y cualquier molestia al entorno.

La sección transversal de la excavación aparecería por tanto como una serie de círculos 8 dispuestos unos al lado de otros o que interfieren ligeramente entre sí (véase el lado superior de la figura 5). Dicha sección puede transformarse fácilmente en un rectángulo con lados más cortos semicirculares usando cuchillas rectificadoras o trituradoras 6 adicionales (véase el lado 9 inferior de la figura 5). También puede transformarse en un verdadero rectángulo, usando las cuchillas 6 rectificadoras mencionadas anteriormente y otras cuchillas 10 de terminación con un borde afilado como trituradoras adicionales.

La acción de percusión de las cuchillas 6, 10 de corte contra los flecos del terreno no es necesaria, dado que la sección frontal de dichos flecos es pequeña y dado que se realizan ventanas 7 en los tubos para recoger la tierra delante del área de acción de las cuchillas de corte mencionadas anteriormente. De este modo, los fragmentos que se han desprendido de las cuchillas encuentran un modo de expansión en las ventanas.

Alternativamente, el equipo según la invención puede construirse en dos partes de las que una, concretamente la exterior, que tiene una forma rectangular, puede deslizarse en la interna y está diseñada para una acción de percusión limitada alrededor de la excavación. La parte interna comprende los tornillos y tubos de contención. Su función es la de excavar, acumular y transportar los fragmentos.

Además, el equipo también puede estar configurado tal como se ilustra en la figura 7, es decir, formado por dos cuerpos separados, el exterior 11 de ellos puede deslizarse, por medio de guías 12, en el interior, que está formado por los tubos 1 mencionados anteriormente.

El cuerpo interno, que, tal como se ha visto, está formado por tornillos y tubos, tiene la función de recoger y acumular el terreno, mientras que el externo 11, que puede accionarse como una barrena en la medida en que está dotado en la parte inferior de herramientas apropiadas, puede conectarse al sistema de elevación por cable y tiene la función de cortar el terreno a lo largo del límite de la sección transversal de excavación.

Cuando el cuerpo 11 exterior se eleva para ser extraído, el interior se desliza en las guías 12 hasta encontrar un extremo elemento de final de carrera mecánico y entonces, a su vez, es extraído.

De este modo, ya no es necesario aplicar a los tubos las cuchillas 6 y 10 rectificadoras ilustradas con referencia a las figuras 4, 5 y 6, en la medida en que es el cuerpo 11 exterior el que delimita el rectángulo de excavación.

Es evidente que lo que se ha descrito en el presente documento es una excavación rectangular en la medida en que ésta es la forma más tradicional empleada, pero se entiende que disponiendo adecuadamente los tubos dispuestos unos al lado de otros, las cuchillas 6 y 10 rectificadoras, o si no el cuerpo 11 exterior, es posible obtener un número infinito de configuraciones del equipo en cuanto a su sección transversal.

Las ventajas de la solución propuesta por la invención en comparación a la técnica conocida son evidentes:

- Mayor eficacia de excavación en una amplia variedad de terrenos
- Alta capacidad para cargar fragmentos
- Ausencia de cualquier vibración
- Facilidad de descarga
- Gran profundidad de excavación

Además, en comparación con la solución mencionada anteriormente en la patente N.º US 5.007.770, la presente invención consiste en un dispositivo con una altura limitada y se desciende usando cables a mayores profundidades, siendo el único límite la cantidad de cable que puede acumularse en el cabrestante.

REIVINDICACIONES

1. Método de excavación para la construcción de muros pantalla en el terreno con una pluralidad de ciclos de excavación intermitentes por medio de un equipo constituido por una pluralidad de tubos (1) sustancialmente verticales dispuestos unos al lado de otros, que contienen cada uno un tornillo (2) continuo, accionándose en rotación el extremo superior de cada tornillo por medio de un conjunto (3) de motor mientras que el extremo (5) inferior está dotado de herramientas apropiadas para descomponer el terreno (4), extrayéndose el equipo periódicamente de la excavación mediante un sistema de cables a y desde profundidades mayores que una longitud de los tubos verticales; incluyendo cada ciclo de trabajo las etapas de cargar, almacenar temporalmente y descargar los fragmentos del terreno excavado;

obteniéndose la carga de los fragmentos en los tubos haciendo girar los tornillos (2) en el sentido de excavación;

consistiendo el almacenamiento temporal de los fragmentos en el volumen interior total de los tubos (1);

estando caracterizado el método porque la descarga de los fragmentos fuera de los tubos se obtiene haciendo girar los tornillos (2) en el sentido opuesto al sentido de carga.

2. Equipo de excavación para la construcción de muros pantalla en el terreno con una pluralidad de ciclos de excavación intermitentes por medio de un equipo constituido por una pluralidad de tubos (1) sustancialmente verticales dispuestos unos al lado de otro, que contienen cada uno un tornillo (2) continuo, accionándose en rotación el extremo superior de cada tornillo en el sentido de excavación por medio de un conjunto (3) de motor mientras que el extremo (5) inferior está dotado de herramientas apropiadas para descomponer el terreno (4); extrayéndose el equipo periódicamente de la excavación mediante un sistema de cables a y desde profundidades mayores que una longitud de los tubos verticales; provocando el giro de los tornillos (2) en el sentido de excavación la carga de los fragmentos en los tubos, representando el volumen interior total de éstos (1) el almacenamiento temporal de los fragmentos;

caracterizado porque los tornillos (2) también pueden hacerse girar en el sentido opuesto al sentido de excavación provocando la descarga de los fragmentos fuera de los tubos.

3. Equipo según la reivindicación 2, en el que el volumen interior total de dichos tubos (1) representa el almacenamiento temporal de los fragmentos cargados en los tubos haciendo girar los tornillos (2) en el sentido de excavación, caracterizado porque el volumen de dichos tubos está limitado por una capacidad de elevación de una maquinaria de elevación que maneja dicho equipo.

4. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado porque instalado en los tubos (1) hay otro cuerpo (11) y un cuerpo interior; deslizando dicho cuerpo (11) exterior en guías (12); estando formado dicho cuerpo interior por dichos tubos (1).

5. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado porque los tornillos (2) individuales giran de dos en dos en sentidos opuestas.

6. Equipo según la reivindicación 1, caracterizado porque está suspendido por cables.

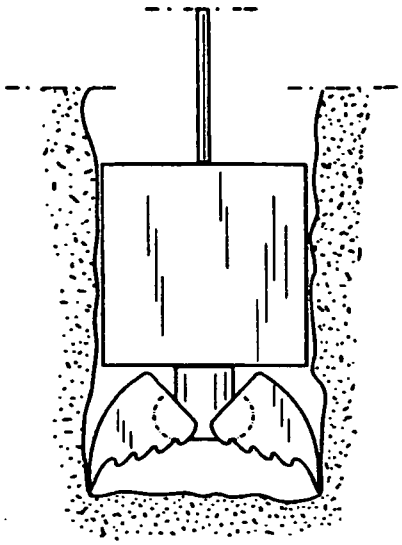

Fig. 1

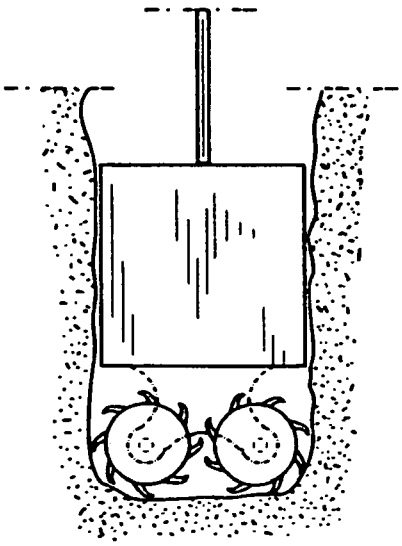

Fig. 2

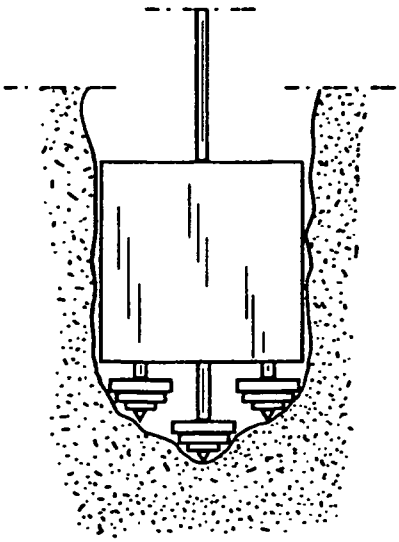

Fig. 3

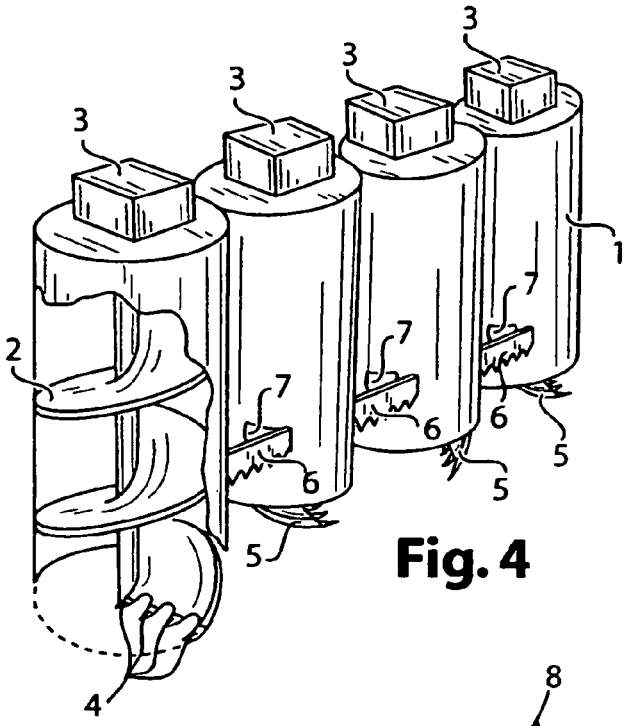

Fig. 4

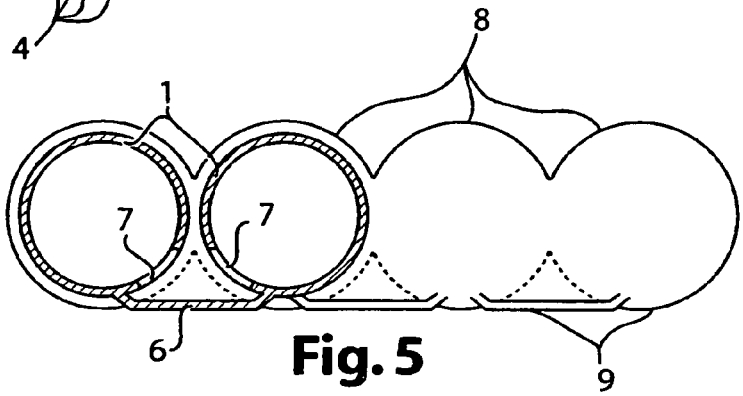

Fig. 5

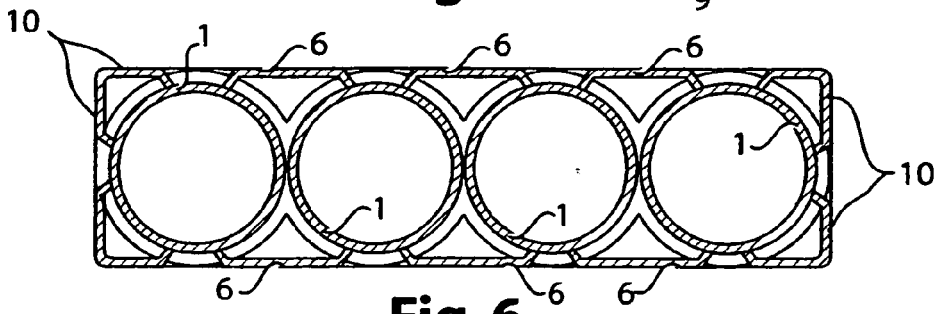

Fig. 6

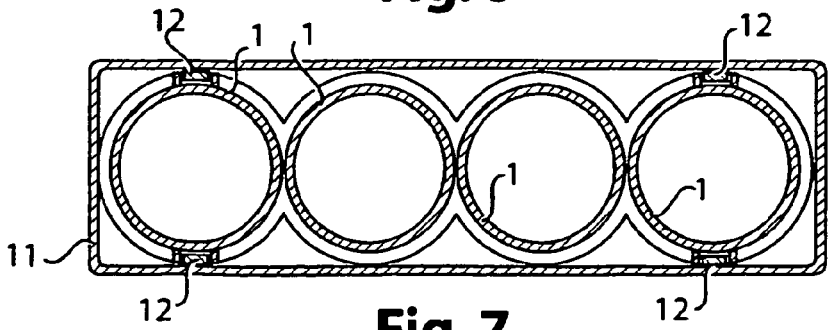

Fig. 7