

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 294**

51 Int. Cl.:

E01C 23/09 (2006.01)

E02D 1/02 (2006.01)

E21B 25/00 (2006.01)

G01N 1/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2016** **E 16168837 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018** **EP 3095917**

54 Título: **Dispositivo de toma de muestras de un testigo de perforación**

30 Prioridad:

13.05.2015 FR 1554299

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

13.06.2018

73 Titular/es:

**MAXART (100.0%)
206, Chemin de la Malautière
84700 Sorgues, FR**

72 Inventor/es:

**JEAY, ERIC y
APARISI, PATRICK**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 672 294 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 de toma de muestras de un testigo de perforación

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de la extracción de testigos de revestimientos de carreteras. Se refiere en particular a dispositivos de toma de muestras de testigos de perforación para analizar la composición de los revestimientos de carreteras.

10 Antecedentes tecnológicos de la invención

En el periodo de 1978 a 1995, se integró amianto en los revestimientos de carreteras, en unas proporciones del orden de un 1 % de la masa total, para poder duplicar la duración de la vida útil de las carreteras (pasando de 5 a 10 años aproximadamente) y disminuir las labores de mantenimiento. Estos recubrimientos se utilizaron tanto en las redes urbanas como en las de autovías, con una distribución heterogénea por red o por región.

Hoy en día, la necesidad de renovar el patrimonio viario, asociado con la evolución del contexto regulador, impone nuevas exigencias a los encargados de las obras y a las empresas responsables de los trabajos; en particular, es imperativo evaluar la presencia de productos peligrosos en las calzadas que hay que renovar, está prohibido considerar recubrimientos que contengan amianto y es indispensable tener en cuenta las protecciones necesarias para los asalariados que intervienen en las obras con recubrimientos de carreteras con amianto (habida cuenta de los riesgos de inhalación de polvo que podría alcanzar los alveolos pulmonares y desencadenar graves enfermedades pulmonares).

El documento US3366185 divulga uno de los primeros dispositivos rodantes de perforación mediante testificación de sondeo para la extracción de testigos de perforación en los revestimientos de carreteras de hormigón o de asfalto, utilizando unos dispositivos de sondeo por extracción de testigos ya conocidos de por sí. El dispositivo de sondeo por extracción de testigos se monta sobre una placa de base de aproximadamente 15 mm de espesor que puede oscilar mediante una palanca articulada sobre la parte trasera de un remolque de un solo eje y la parte delantera de este remolque lleva un barril de agua sobre una base para equilibrar los pesos sobre el eje. Según el modo de realización de la extracción de testigos descrito en este documento, no se toma ninguna precaución en cuanto a la perforación y muestreo del testigo y el peligro potencial de los materiales que componen el revestimiento de la carretera: emisión de polvo, contacto con la muestra tomada.

El documento US4887413 se refiere a una herramienta de muestreo de materiales de construcción en el caso de que se sospeche la presencia de fibras de amianto. Un elemento de corte anular (tubular) se gira para tomar una muestra de un muro que está siendo estudiado. Un cartucho en forma de cajón rodea el elemento de corte para atrapar todas las partículas de fibras de amianto que, de lo contrario, podrían escaparse a la atmósfera. Se pueden aplicar unas cápsulas de cierre al cartucho, de manera que el cartucho pueda utilizarse para enviar (expedición) la muestra a un laboratorio para su análisis. Este documento divulga un dispositivo que permite la extracción de testigos y la eyección de una muestra en un continente cerrado; sin embargo, no está adaptado para la extracción de testigos de revestimientos de carreteras mucho más resistentes y duros de perforar y que requiere una acción manual, un contacto con el continente y el potencial polvo generado, para la aplicación de las cápsulas de cierre.

El documento US2760757 divulga un dispositivo de muestreo de un testigo de perforación según el preámbulo de la reivindicación 1. En este caso tampoco se toma ninguna precaución en cuanto al peligro potencial de los materiales de la muestra tomada.

50 Objeto de la invención

Un objetivo de la invención consiste, por tanto, en proponer un dispositivo que soluciona los inconvenientes de la técnica anterior. Un objetivo de la invención consiste, en concreto, en un dispositivo que permite la perforación y toma de muestras de los testigos, de una manera segura, teniendo en cuenta la presencia potencial de amianto en los revestimientos sondeados.

Breve descripción de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de toma de muestras de un testigo de perforación que consta de un bastidor destinado a posicionar el dispositivo sobre el suelo y un elemento de guiado, unido al bastidor, para recibir un tubo de perforación; comprendiendo el elemento de guiado un orificio de entrada enfrente de un orificio de salida destinado a posicionarse al nivel de suelo, permitiendo los orificios retener el tubo de perforación durante la toma de muestras del testigo; destacando el dispositivo de muestreo porque el elemento de guiado comprende:

- un cabezal de aspiración dispuesto al nivel del orificio de salida y configurado para evitar la emisión al entorno de

residuos de la extracción del testigo;

- una saca de muestreo para recibir el testigo de perforación, fijada por unos elementos de retención al nivel del orificio de entrada y del cabezal de aspiración.

5 El dispositivo de muestreo según la invención permite de este modo mantener el tubo de perforación, también denominado, sacatestigos, aspirar el polvo y los lodos generados por la operación de extracción de testigos y colocar la muestra o testigo en una saca de muestreo. Permite una toma de muestras segura para el ambiente y para los operadores.

10 Según unas características ventajosas de la instalación, tomadas individualmente o en combinación:

- el bastidor comprende una base plana adecuada para mantenerse en el suelo por lastrado; esto permite asegurar una buena estabilidad al dispositivo.
- el elemento de guiado comprende un mástil amovible, sustancialmente perpendicular a la base, para guiar en 15 traslación un motor de perforación;
- el bastidor y el elemento de guiado están articulados entre sí; esta característica permite mejorar, en particular, la portabilidad del dispositivo entre los usos.

- el elemento de guiado consta de un elemento de bloqueo del tubo de perforación, al nivel del orificio de entrada;
- 20 • cada uno de los elementos de retención de la saca está constituido por un casquillo de acoplamiento y una abrazadera;
- el cabezal de aspiración está formado por un bloque principal provisto de una primera abertura enfrente del orificio de salida y de una cubierta superior fijada herméticamente al bloque principal por medio de una membrana de estanqueidad;
- 25 • el cabezal de aspiración consta de un terminal adaptador adecuado para conectarse a un sistema de aspiración;
- el dispositivo de muestreo comprende además un sistema de aspiración y de almacenamiento de residuos de perforación, conectado al cabezal de aspiración;
- la saca está constituida por un material plástico termosoldable.

30 La invención se refiere asimismo a un método de toma de muestras de un testigo de perforación que consta de:

- una etapa de extracción del testigo del suelo a través de un tubo de perforación mantenido en un elemento de guiado, para colocarlo directamente en un espacio cerrado definido por una saca; etapa durante la cual un cabezal de aspiración posicionado al nivel de la perforación aspira los residuos generados por la extracción del 35 testigo, para evitar su emisión al medio ambiente;
- una etapa de confinamiento del testigo mediante el sellado hermético de la saca.

Según unas características ventajosas de la instalación, la etapa de confinamiento comprende:

- 40 • el levantamiento y bloqueo del tubo de perforación en el elemento de guiado, para posicionar el extremo del tubo por encima de un nivel alto;
- la soldadura hermética de la parte inferior de la saca;
- 45 • la eyección del testigo del tubo de perforación;
- la soldadura hermética de la parte superior de la saca a dicho nivel alto.

50 Según una característica ventajosa de la invención, el testigo de perforación se extrae de un revestimiento de suelo susceptible de contener materiales contaminantes.

Breve descripción de los dibujos

55 Otras características y ventajas de la invención se apreciarán a partir de la descripción detallada de la siguiente invención, con referencia a las figuras adjuntas en las que:

- la figura 1 presenta una vista en perspectiva de un primer modo de realización del dispositivo de muestreo según la invención;
- 60 - la figura 2 presenta una vista en perspectiva desde abajo de un primer modo de realización del dispositivo de muestreo según la invención;
- la figura 3 presenta una vista lateral de un primer modo de realización del dispositivo de muestreo según la invención;
- la figura 4 presenta una vista lateral de un primer modo de realización del dispositivo de muestreo según la invención, en funcionamiento, además con una testiguera y un conducto conectado al sistema de aspiración;
- 65 - la figura 5 presenta una sucesión de etapas para el confinamiento del testigo en la saca, conforme a un método

- de toma de muestras según la invención;
- la figura 6 presenta una vista lateral de un segundo modo de realización del dispositivo según la invención.

Descripción detallada de la invención

5 La figura 1 representa un primer modo de realización de un dispositivo de muestreo 1 de un testigo de perforación según la invención. El dispositivo de muestreo 1 consta de un bastidor 2 destinado a posicionarse sobre el suelo. El bastidor tendrá ventajosamente una forma que permita un buen asiento sobre el suelo y una buena estabilidad del dispositivo, concretamente, en funcionamiento, cuando se monte una testiguera sobre el mismo. En la figura 1, la forma de base plana del bastidor permite en particular a un usuario posicionar sus pies sobre las dos partes a un lado y otro del eje principal del dispositivo para lastrar el mismo y reforzar su estabilidad en funcionamiento. El dispositivo de muestreo 1 según el primer modo de realización está particularmente adaptado para la toma de muestras de revestimientos de carreteras a una profundidad de unas decenas de milímetros, por ejemplo, de 80 mm.

10 El dispositivo de muestreo 1 consta asimismo de un elemento de guiado 3, unido al bastidor, adecuado para recibir un tubo de perforación, también denominado sacatestigos. El elemento de guiado 3 comprende un orificio de entrada 4 enfrente de un orificio de salida 5, estando este último representado en la figura 2 en una vista desde abajo. Los orificios de entrada 4 y de salida 5 están destinados a recibir el sacatestigos para la extracción del testigo de perforación. El orificio de salida está destinado, por tanto, a posicionarse al nivel del suelo, en el lugar de muestreo. Según el primer modo de realización del dispositivo de muestreo 1 presentado en las figuras 1 y 2, se habilita una abertura al nivel del bastidor 2 enfrente del orificio de salida 5, de manera que el sacatestigos pueda penetrar en el suelo a muestrear. Según una variante de este modo de realización, el bastidor 2 tiene una forma ahuecada por el centro, estando el ahuecamiento enfrente del orificio de salida 5 del elemento de guiado 3. Ventajosamente, el bastidor 2 y el elemento de guiado 3 están realizados de un material metálico. Eventualmente pueden estar constituidos por otros tipos de materiales, que garanticen una solidez y una rigidez adecuadas.

15 El elemento de guiado 3 comprende asimismo un elemento de bloqueo 10 que permite en concreto mantener el sacatestigos en una posición elevada, después de la operación de extracción de testigos, durante las etapas de confinamiento del testigo tomado. El elemento de bloqueo 10 ventajosamente puede constar de una manilla accionable que permita pasar de una posición libre a una posición bloqueada.

20 El elemento de guiado 3 comprende además un cabezal de aspiración 6 dispuesto al nivel del orificio de salida 5. El cabezal de aspiración 6 está formado por un bloque principal provisto de una primera abertura enfrente del orificio de salida 5 y de una cubierta superior fijada herméticamente al bloque principal por medio de una membrana de estanqueidad 11. La cubierta superior está provista de una segunda abertura enfrente de la primera abertura. En esta configuración, el sacatestigos se introducirá en el elemento de guiado 3 atravesando sucesivamente el orificio de entrada 4, la segunda y luego la primera abertura del cabezal de aspiración 6 y por último el orificio de salida 5. El bloque principal del cabezal de aspiración 6 consta de un terminal adaptador 7 adecuado para conectarse a un sistema de aspiración por medio de un conducto 13 representado en la figura 3. El cabezal de aspiración 6, dispuesto al nivel del punto de perforación en el suelo 14, está así configurado para aspirar los residuos de tipo polvo o lodos durante la etapa de extracción de testigos; esto permite evitar la emisión al ambiente de residuos de la extracción de testigos. El sistema de aspiración ventajosamente está asociado a un sistema de almacenamiento de los residuos de perforación, compatible con el tratamiento de materiales peligrosos y/o contaminantes.

25 Como se representa en la figura 3, el dispositivo de muestreo 1 consta asimismo de una saca de muestreo 12 para recibir un testigo de perforación. La saca 12 está fijada por unos elementos de retención al nivel del orificio de entrada 4, por debajo del elemento de bloqueo 10 y al nivel del cabezal de aspiración 6, por encima de la cubierta superior. Los elementos de retención están constituidos, por ejemplo, por un casquillo de acoplamiento 9 y una abrazadera 8, representados en las figuras 1 y 2. La saca 12 define así un espacio cerrado entre el orificio de entrada 4 y el cabezal de aspiración 6. Ventajosamente, la saca está constituida por un material plástico termosoldable.

30 La figura 4 presenta un dispositivo de muestreo 1, implementado según un método de toma de muestras conforme a la invención. El método de toma de muestras de un testigo de perforación 21 consta de una etapa de extracción del testigo 21, por medio de un sacatestigos 15 mantenido en el elemento de guiado 3, para colocar dicho testigo 21 en el espacio cerrado definido por la saca 12, entre el orificio de entrada 4 del elemento de guiado 3 y el cabezal de aspiración 6. La etapa de extracción precisa la inserción del sacatestigos 15 en el dispositivo de muestreo 1, a través de los orificios de entrada 4 y de salida 5. El tubo de perforación 15 atraviesa así la saca mantenida entre el orificio de entrada 4 y el cabezal de aspiración 6. El motor de la testiguera 16 puede conectarse a continuación al sacatestigos 15. El sistema de aspiración conectado por el conducto 13 al cabezal de aspiración se pone en marcha, con el fin de aspirar los residuos de la extracción de testigos al nivel de la perforación 17. La operación de extracción de testigos puede arrancar a continuación, a una profundidad 18 que determina el tamaño del testigo 21. Durante la extracción de testigos, se inyecta agua de refrigeración en el tubo de perforación 15: el cabezal de aspiración 6 recibe por tanto polvo al nivel de la perforación 17, pero también lodos o líquidos procedentes de la extracción del testigo.

El método de toma de muestras consta asimismo de una etapa de confinamiento del testigo 21 mediante el sellado hermético de la saca 12. La figura 5 presenta una sucesión de secuencias que forman parte de la etapa de confinamiento. Cuando ha finalizado la extracción del testigo, el motor de la testiguera 16 puede liberarse del tubo de perforación 15. El sacatestigos 15, que contiene el testigo 21, se levanta entonces por encima de un nivel alto 22, correspondiente al nivel de sellado posterior de la parte superior de la saca 12. El elemento de bloqueo 10 permite mantener el tubo de perforación 15 en una posición elevada. Con el sacatestigos así posicionado, se sella la parte inferior 20 de la saca 12; ventajosamente, el sellado se efectúa con la ayuda de una pinza termoselladora 19 que permite soldar de manera hermética, el material plástico de la saca 12, tal y como se ha representado en la figura 5 (a). A continuación, se eyecta el testigo 21 del sacatestigos 15 y este cae directamente en la saca 12 cuya parte inferior 20 se ha sellado (figura 5 (b)). La parte superior se sella a su vez, al nivel alto 22, con la ayuda de la pinza termoselladora 19 (figura 5 (c)). En esta fase, la muestra 21 se encuentra herméticamente confinada en la saca 12. A continuación, esta se suelta del dispositivo de muestreo 1 aflojando los elementos de retención 8, 9.

El testigo de perforación 21 así confinado se puede transportar y ser recuperado por los organismos especializados en el análisis de la composición de este tipo de muestras.

Gracias al dispositivo de muestreo 1 de testigos de perforación 21 y al método de toma de muestras según la invención, la emisión de polvo o de lodos contaminantes queda contenida durante la operación de extracción de testigos gracias a la presencia del cabezal de aspiración 6; además, la muestra tomada nunca está en contacto con el usuario y por último queda confinada en una saca hermética. De este modo la perforación y la toma de muestras son seguras tanto para el medioambiente como para los operadores, teniendo en cuenta la presencia potencial de amianto en los suelos sondeados.

La figura 6 representa un segundo modo de realización de un dispositivo de muestreo 1 de un testigo de perforación según la invención. El dispositivo de muestreo 1 consta de un bastidor 2 destinado a posicionarse sobre el suelo. El dispositivo de muestreo 1 según este segundo modo de realización está particularmente adaptado para la toma de muestras de revestimientos de carreteras a una profundidad de varias centenas de milímetros, por ejemplo, 400 mm. El bastidor 2 ventajosamente tiene una forma que permite el lastrado por medio de un vehículo: por ejemplo, mediante el posicionamiento de la rueda delantera de un camión sobre una parte plana del bastidor 2 prevista para tal efecto. Tal configuración favorece un buen asiento sobre el suelo y una buena estabilidad del dispositivo, concretamente en funcionamiento cuando se monta una testiguera sobre el mismo.

El dispositivo de muestreo 1 consta asimismo de un elemento de guiado 3, unido al bastidor 2, adecuado para recibir un tubo de perforación 15 o sacatestigos. En el caso de perforaciones a una profundidad de varias decenas de centímetros, el equipo de extracción de muestras, también denominado testiguera, tiene un peso y un volumen que no le permiten a un usuario operarlo directamente. Según este segundo modo de realización, el elemento de guiado 3 comprende por tanto un mástil amovible 24 que permite fijar en traslación el motor de la testiguera 26. El mástil está dispuesto de manera que el tubo de perforación 15, atornillado sobre un alargador 25 eventual y accionado por el motor de la testiguera 26 esté alineado según el eje (A), representado en la figura 6, y el eje de alineación de los orificios de entrada 4 y de salida 5 del elemento de guiado 3.

Según el segundo modo de realización, el elemento de guiado 3 y el bastidor 2 están articulados entre sí por medio de unos elementos de conexión 23. Esta configuración mejora la portabilidad del dispositivo de muestreo 1 que, en posición de reposo, se puede retraer: es decir, el elemento de guiado 3 pasa de una posición sustancialmente perpendicular a la parte plana del bastidor (en funcionamiento) a una posición paralela a la parte plana del bastidor (cuando no está en funcionamiento, por ejemplo, en almacenamiento).

Según el segundo modo de realización del dispositivo de muestreo 1, el elemento de guiado 3 está constituido por los mismos elementos que según el primer modo de realización, a saber, los orificios de entrada 4 y de salida 5, el elemento de bloqueo 10, el cabezal de aspiración 6 y la saca 12, que se disponen y retienen de manera similar.

El dispositivo de muestreo 1 de testigos de perforación 21 y el método según la invención están particularmente adaptados para la toma de muestras de revestimientos de carreteras, susceptibles de contener materiales contaminantes. También pueden aplicarse a otros tipos de suelos, tales como pavimentos, por ejemplo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) que consta de un bastidor (2) destinado a posicionar el dispositivo sobre el suelo (14) y un elemento de guiado (3), unido al bastidor (2), para recibir un tubo de perforación (15); comprendiendo el elemento de guiado (3) un orificio de entrada (4) enfrente de un orificio de salida (5) destinado a posicionarse al nivel de suelo (14), permitiendo los orificios (4, 5) retener el tubo de perforación (15) durante el muestreo del testigo (21);
estando el dispositivo de muestreo (1) **caracterizado por que** el elemento de guiado (3) comprende:
 - un cabezal de aspiración (6) dispuesto al nivel del orificio de salida (5) y configurado para evitar la emisión al medio ambiente de residuos de la extracción del testigo;
 - una saca de muestreo (12) para recibir el testigo de perforación (21), fijada por unos elementos de retención (8, 9) al nivel del orificio de entrada (4) y del cabezal de aspiración (6).
2. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según la reivindicación 1, en el que el bastidor (2) comprende una base plana adecuada para mantenerse en el suelo por lastrado.
3. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según la reivindicación 2, en el que el elemento de guiado (3) comprende un mástil amovible (24), sustancialmente perpendicular a la base, para guiar en traslación un motor de perforación (26).
4. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el bastidor (2) y el elemento de guiado (3) están articulados entre sí.
5. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento de guiado (3) consta de un elemento de bloqueo (10) del tubo de perforación (15), al nivel del orificio de entrada (4).
6. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los elementos de retención de la saca (12) está constituido por un casquillo de acoplamiento (9) y una abrazadera (8).
7. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el cabezal de aspiración (6) consta de un terminal adaptador (7) adecuado para conectarse a un sistema de aspiración.
8. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sistema de aspiración y de almacenamiento de los residuos de perforación, conectado al cabezal de aspiración.
9. Dispositivo de toma de muestras (1) de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la saca (12) está constituida por un material plástico termosoldable.
10. Método de toma de muestras de un testigo de perforación (21) que utiliza un dispositivo de toma de muestras según una de las reivindicaciones 1 a 9 y que consta de:
 - una etapa de extracción del testigo (21) del suelo a través de un tubo de perforación (15) mantenido en un elemento de guiado (3), para colocarlo directamente en un espacio cerrado definido por una saca (12); etapa durante la cual un cabezal de aspiración (6) posicionado al nivel de la perforación (17) aspira los residuos generados por la extracción del testigo, para evitar su emisión al medio ambiente;
 - una etapa de confinamiento del testigo (21) mediante el sellado hermético de la saca (12).
11. Método de toma de muestras de un testigo de perforación (21) según la reivindicación 10, en el que la etapa de confinamiento comprende:
 - el levantamiento y bloqueo del tubo de perforación (15) en el elemento de guiado (3), para posicionar el extremo del tubo por encima de un nivel alto (22);
 - la soldadura hermética de la parte inferior de la saca (12);
 - la eyección del testigo (21) del tubo de perforación (15);
 - la soldadura hermética de la parte superior de la saca (12) a dicho nivel alto (22).
12. Método de toma de muestras de un testigo de perforación (21) según una de las reivindicaciones 10 y 11, en el que el testigo de perforación (21) se extrae de un revestimiento de suelo susceptible de contener materiales contaminantes.

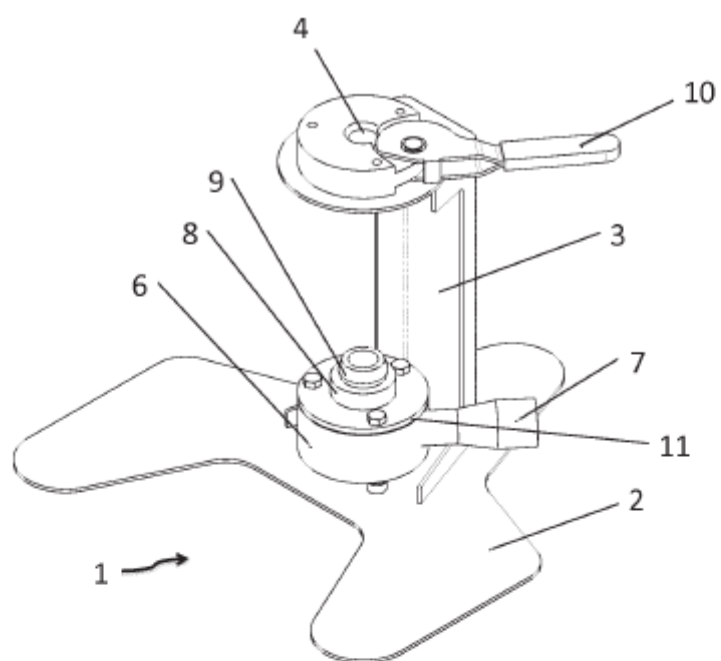


Figura 1

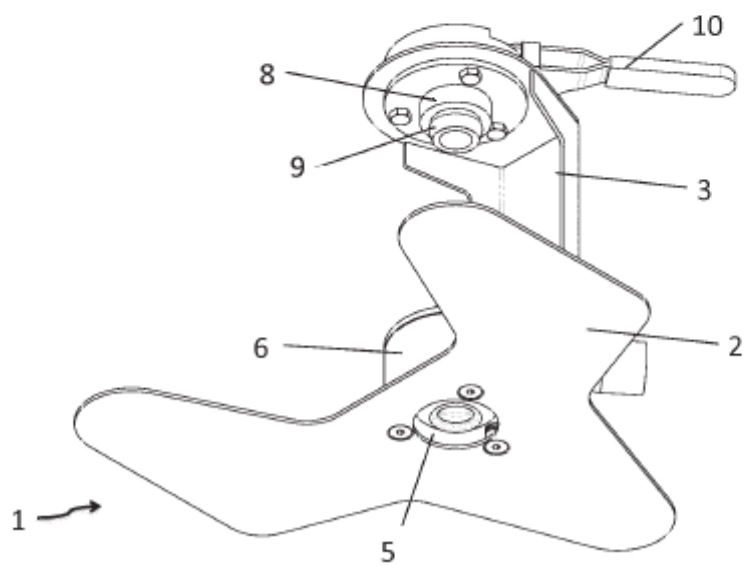


Figura 2

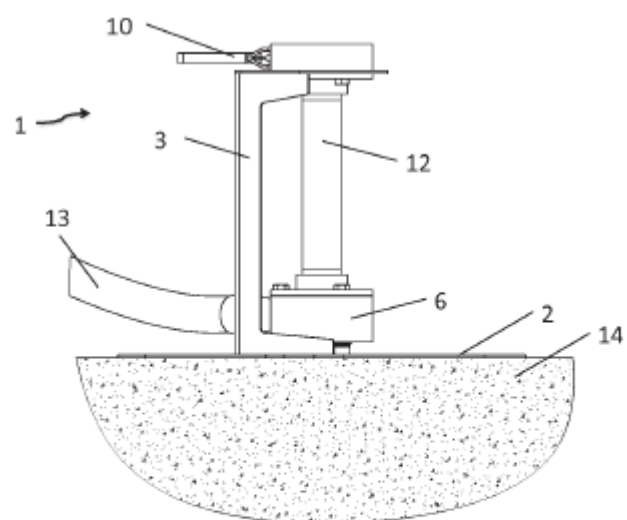


Figura 3

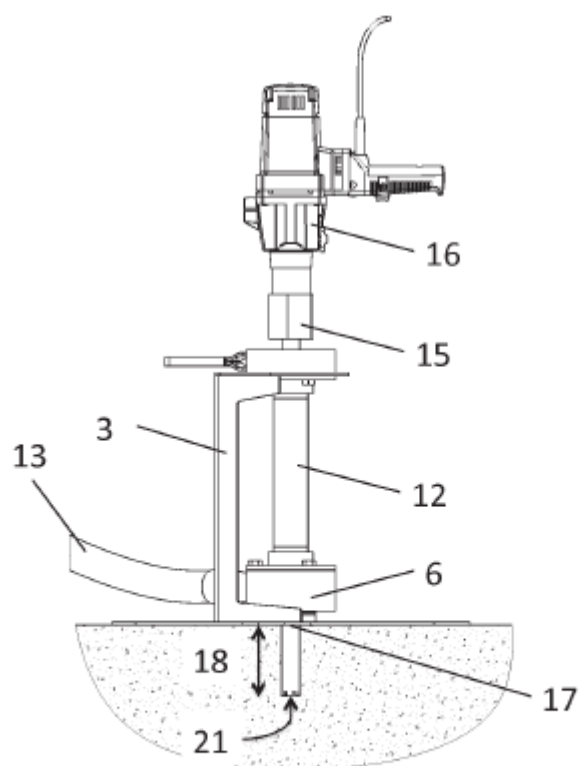


Figura 4

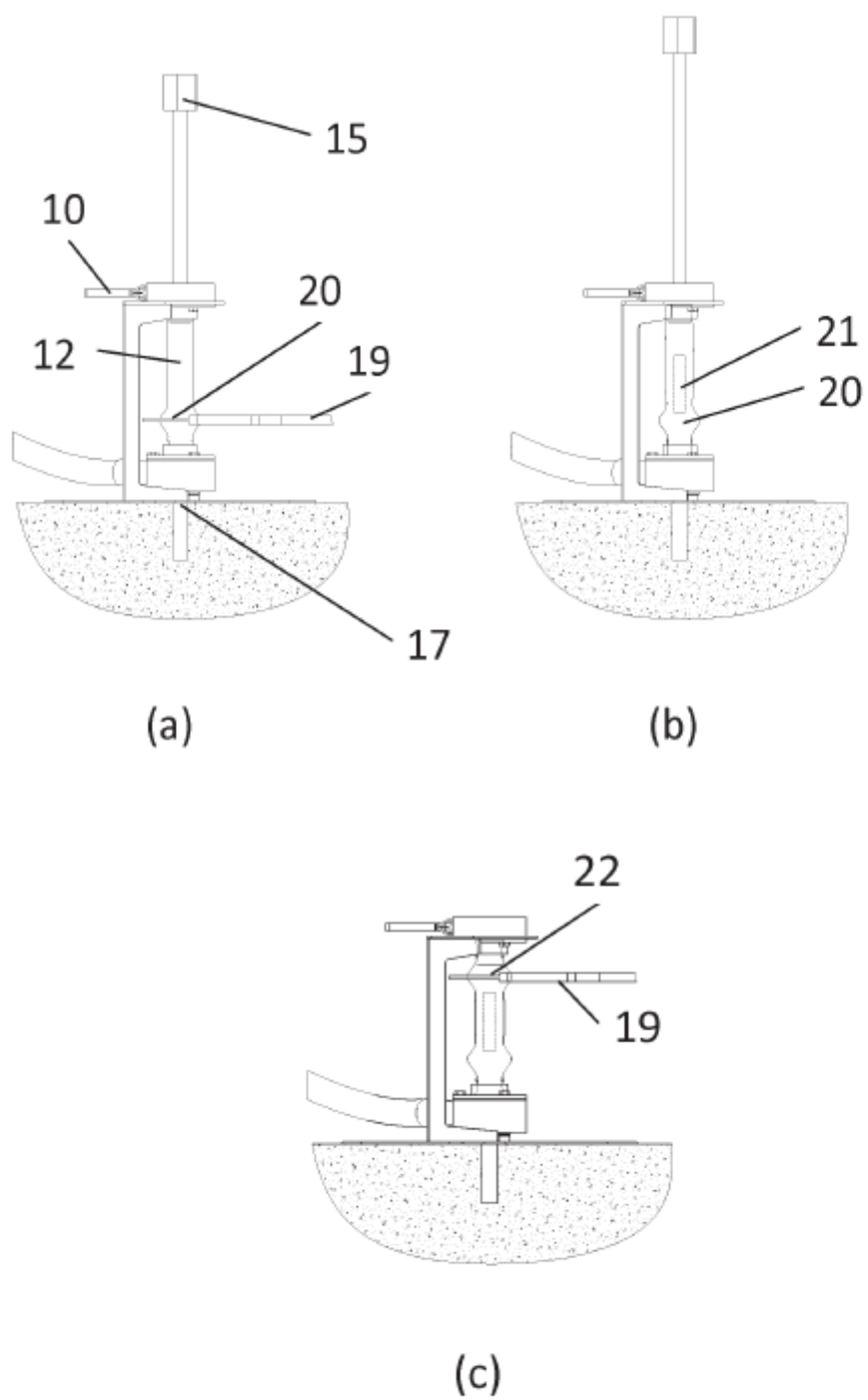


Figura 5

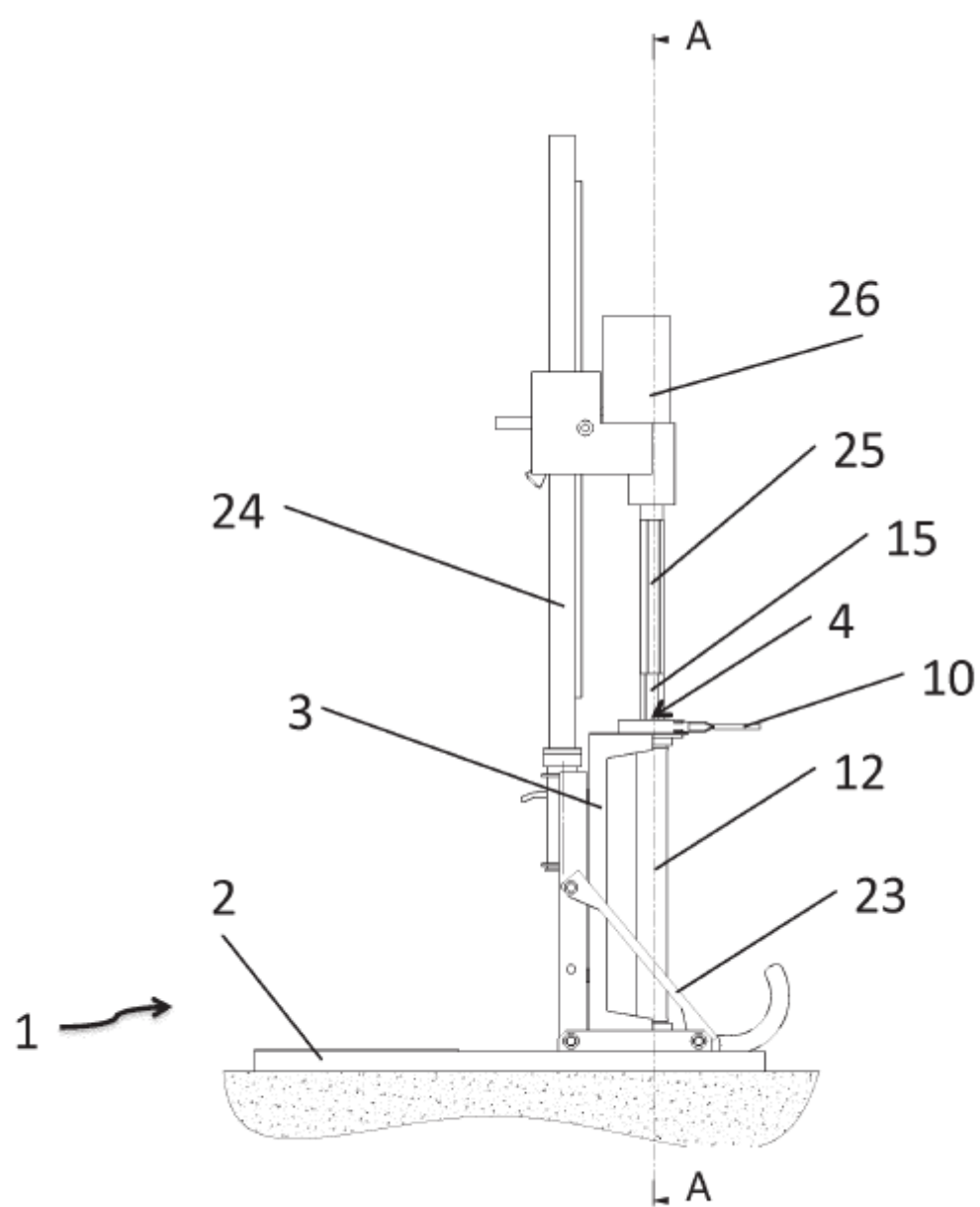


Figura 6