

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 786**

51 Int. Cl.:

E21B 10/42 (2006.01)

E03B 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2011** **E 11170226 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 2400066**

54 Título: **Método y dispositivo para la introducción de agua en una capa de suelo**

30 Prioridad:

22.06.2010 NL 2004943

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73 Titular/es:

HENK VAN TONGEREN BRONBEMALING B.V.
(100.0%)
Zwaansprengweg 9
7332 BE Apeldoorn, NL

72 Inventor/es:

VAN TONGEREN, GERRIT HAROLD BERNO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 621 786 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

Método y dispositivo para la introducción de agua en una capa de suelo

5 La invención se refiere a un método para la introducción de agua en una capa de suelo a infiltrar.

10 La introducción de agua en una capa de suelo es una operación conocida *per se* que se aplica a modo de controlar el nivel de agua subterránea en las proximidades de lugares donde se extrae agua de la tierra con el fin de bajar el nivel de agua subterránea, por lo general temporalmente, por ejemplo, con el fin de operaciones de construcción en tales lugares.

15 De acuerdo con un método conocido, en un lugar considerado adecuado basándose en la experiencia y las evaluaciones, un denominado pozo de infiltración se perfora con un diámetro y una profundidad elegida basada en la experiencia, dentro del que se hace descender un tubo de un menor diámetro provisto de perforaciones, después de lo que el espacio entre el tubo y la pared del pozo se llena de grava. El agua se introduce a continuación en el tubo así inserto en el suelo y desaparece en el suelo a través de las perforaciones y el relleno de grava.

20 El método conocido presenta el inconveniente de que la capacidad del pozo de infiltración solo se puede determinar después, de manera que puede solo más tarde se hace evidente el hecho de que esta capacidad es demasiado alta o demasiado baja para la cantidad suministrada de agua que se introduce en el suelo. El dimensionamiento en exceso o bajo de un pozo de infiltración da como resultado que este pozo no funcione correctamente y la explotación del mismo implica costes adicionales que son, en principio, innecesarios.

25 El documento SU 1 798 450 A1 divulga una tubería de infiltración que tiene perforaciones en su extremo inferior. El mismo divulga las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 13.

El agua se introduce a través de un tubo central, en cuyo extremo inferior se suspende un cilindro que tiene aberturas de salida en su pared para permitir que el agua entre en el extremo inferior de la tubería de infiltración.

30 El documento GB-A-1286877 divulga un aparato para su uso en la carga de formaciones subterráneas con agua, que comprende una carcasa perforada y alargada adaptada para introducirse en un pozo y adaptada para rodearse por un medio filtrante granular. Con el fin de producir regiones de densidad reducida o huecos en el medio filtrante granular, la carcasa está externamente provista, en las regiones de las perforaciones, de placas anulares que se extienden hacia fuera.

35 Un objetivo de la invención es proponer un método para la introducción de agua en una capa de suelo que hay que infiltrar y que no tiene los inconvenientes anteriormente citados.

40 Este objetivo se consigue, y otras ventajas se obtienen, con un método como se reivindica en la reivindicación 1.

45 El método de acuerdo con la invención se basa en la sorprendente comprensión de que en la etapa (ii), introducir el taladro en el suelo mientras se suministra simultáneamente un líquido de perforación al taladro, la profundidad que el cabezal de perforación ha alcanzado a la que el fluido suministrado ya no asciende por el pozo es precisamente la profundidad deseada a la que la capacidad de absorción del suelo está en un máximo. Antes de cesar el suministro de líquido de perforación, de acuerdo con la etapa (iii) esta capacidad de absorción se puede determinar de manera sencilla mediante el aumento del caudal del líquido de perforación hasta alcanzar un valor máximo, correspondiendo este valor máximo a la capacidad de absorción de la capa de suelo a infiltrar y determinando también el dimensionamiento del tubo de infiltración a introducir de acuerdo con la etapa (iv).

50 La invención se refiere además a un conjunto para un dispositivo para realizar el método anteriormente descrito para la introducción de agua en una capa de suelo a infiltrar, comprendiendo el conjunto: un taladro formado por un primer tubo provisto, en un extremo exterior, de un cabezal de perforación con una abertura central, y un tubo de infiltración formado por un segundo tubo, cuya longitud es al menos igual a la longitud del primer tubo y cuyo diámetro exterior es más pequeño que los respectivos diámetros interiores del primer tubo y de la abertura central del cabezal de perforación, cuya parte de extremo inferior del segundo tubo está provista de perforaciones y cuya pared se cierra de otro modo.

55 En un taladro para un conjunto de este tipo, el cabezal de perforación comprende, por ejemplo, un cilindro hueco, cuyo borde periférico está provisto de elementos de perforación.

60 Con el fin de aumentar la velocidad de perforación, el cabezal de perforación está provisto preferentemente de medios de generación de turbulencia, que se forman, por ejemplo, por elementos de perforación que se extienden en la dirección axial y radial hacia el interior desde el borde periférico del cilindro hueco o por un borde periférico interior en el cabezal de perforación.

65

En una realización, el tubo de infiltración para un conjunto de acuerdo con la invención está provisto de al menos un cuerpo de soporte por encima de la parte de extremo inferior para soportar una boquilla que se extiende en la parte de extremo inferior.

5 El cuerpo de soporte comprende, por ejemplo, un borde periférico interior.

En una realización, un tubo de infiltración provisto de un cuerpo de soporte se proporciona con una boquilla de soporte sobre el cuerpo de soporte y que se extiende en la parte de extremo inferior con el fin de inyectar agua a introducirse en la parte de extremo inferior.

10 Una boquilla da como resultado un aumento del caudal del agua introducida para la infiltración en la capa de suelo.

En una realización ventajosa práctica, la boquilla se puede acoplar de forma liberable a una varilla que puede extenderse a través del segundo tubo.

15 Una boquilla acoplada de forma liberable proporciona la ventaja de que puede colocarse en el tubo de infiltración de forma simple.

20 A fin de permitir una fácil extracción de la boquilla del tubo de infiltración para fines de mantenimiento o reparación, en una realización se acopla a un cable que puede extenderse a través del segundo tubo.

Con el fin de aumentar aún más el caudal del agua introducida para la infiltración en la capa de suelo, la boquilla está preferentemente provista de medios de generación de turbulencia.

25 En otra realización, una boquilla de este tipo se proporciona por un tercer tubo, en la que los medios de generación de turbulencia comprenden obstáculos que se extienden desde la pared interior de este tercer tubo.

La invención se aclarará a continuación basándose en las realizaciones a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos.

30 En los dibujos

la Figura 1a – Figura 1e muestran una vista esquemática de una realización de un método de acuerdo con la invención para la introducción de agua en una capa de suelo a infiltrar, en etapas sucesivos y en secciones

35 transversales axiales a través del taladro y el tubo de infiltración, la Figura 2 es una vista en perspectiva del cabezal de un taladro de acuerdo con la invención, la Figura 3 es una vista esquemática de una realización de un tubo de infiltración de acuerdo con la invención, en sección transversal axial a través de este tubo, y

40 la Figura 4 muestra en sección transversal axial de un detalle del tubo de infiltración de la Figura 3.

Las partes correspondientes se designan en las Figuras con los mismos números de referencia.

45 La Figura 1a muestra un suelo con una capa acuífera 2 entre una capa superficial 1 y una capa más profunda 3, ninguna de las que almacena agua. Introducido en capa superficial 1 hay un taladro 4 que consiste en un tubo 5 provisto de un cabezal de perforación 6 con una abertura central 7. Durante la perforación, un líquido de perforación (por ejemplo, agua) se alimenta en el tubo 5 (representado por las flechas A), que inicialmente asciende hacia arriba del pozo a través del cabezal de perforación 6 (representado por las flechas B) a lo largo del lado exterior del tubo 5 y emerge (representado por las flechas c) a nivel de suelo 8.

50 La Figura 1b muestra la situación en la que el cabezal de perforación 6 ha alcanzado la capa de suelo acuífera 2, en la que el líquido de perforación suministrado (flechas a) fluye hacia fuera a través de la abertura 7 en el cabezal de perforación 6 (flechas b) y se recoge en la capa de suelo 2.

55 La Figura 1c muestra la situación en la que el suministro de líquido de perforación se ha detenido y un tubo de infiltración 9 se inserta en el taladro 4. El tubo de infiltración 9 consiste en una carcasa cerrada 10 y una parte de extremo 11 provista de perforaciones y que se extiende dentro del cabezal de perforación 6. Una extensión 12 se coloca en el tubo de infiltración 9.

60 La Figura 1d muestra la situación en la que el taladro 4 se ha retirado parcialmente del suelo 1, 2, en el que tubo de infiltración 10, 11 permanece detrás y sobresale con su parte de extremo perforado 11 en la capa de suelo 2.

65 La Figura 1e muestra la situación en la que el taladro 4 y la extensión 12 se han eliminado y se introduce agua en el tubo de infiltración 9 (representado por la flecha A) que en la parte inferior del tubo 9 se recoge en la capa acuífera 2 a través de las perforaciones de la parte de extremo 11 y del extremo exterior abierto (representado por las flechas B).

- 5 La Figura 2 muestra un cabezal de perforación 6 con tres brocas 14 que se colocan a lo largo de las partes superiores de un borde periférico en forma de onda 15 de un cilindro hueco 13. Las brocas 14 se extienden en la dirección axial y radial hacia el interior y se unen en sus extremos exteriores a una abertura central (mostrada por la línea discontinua 7). Las turbulencias se generan en el líquido de perforación suministrado por la dirección radialmente hacia dentro de las brocas 14. A fin de mejorar aún más la creación de turbulencias en el líquido de perforación un borde periférico interior (mostrado por líneas discontinuas 16) se dispone en la carcasa del cilindro 13.
- 10 La Figura 3 muestra un tubo de infiltración 9 que se ha introducido en una capa de suelo 1, 2, 3. Dispuesto en el lado subyacente de la carcasa de tubo cerrado 10, justo por encima de la parte de extremo perforado 11, hay un borde periférico interior 17 sobre el que descansa una boquilla 18 con la parte de extremo tubular 20. La parte de extremo 20 de la boquilla 18 sobresale simplemente en la parte de extremo perforado 11 del tubo de infiltración 9. La boquilla 18 se acopla de forma liberable a un tubo 19 que se extiende fuera del tubo de infiltración 9.
- 15 La Figura 4 muestra la boquilla 18 en detalle con, además de las partes ya mencionadas, una serie de salientes de generación de turbulencia 21 que comprenden obstáculos que se extienden desde la pared interior del tubo 20.

REIVINDICACIONES

1. Método para la introducción de agua (A) en una capa de suelo (2) a infiltrar, que comprende las etapas de
- 5 (i) proporcionar un taladro (4) formado por un primer tubo (5) provisto, en un extremo exterior, de un cabezal de perforación (6) con una abertura central (7),
 (ii) introducir el taladro (4) en el suelo (1, 2), **caracterizado por que**
 la etapa (ii) de introducir el taladro (4) en el suelo (1, 2) comprende suministrar simultáneamente un líquido de perforación (a) al taladro (4), en donde el líquido de perforación suministrado (a) asciende inicialmente a través
 10 de pozo (c) a través del cabezal de perforación (6) a lo largo del lado exterior (b) del primer tubo (5) hasta que el cabezal de perforación (6) ha alcanzado una profundidad a la que el líquido suministrado (a) ya no asciende a través del pozo, y
 el método comprende además las etapas de
 (iii) cesar la introducción del taladro (4) en el suelo (1, 2) y el suministro de líquido de perforación (a) al taladro (4)
 15 tan pronto como el líquido suministrado deja de subir a través del pozo,
 (iv) introducir en el primer tubo (5) un tubo de infiltración (9) formado por un segundo tubo (10), cuya longitud es al menos igual a la longitud del primer tubo (5) y cuyo diámetro exterior es más pequeño que los respectivos diámetros interiores del primer tubo (5) y de la abertura central (7) del cabezal de perforación (9), la parte de
 20 extremo inferior (11) de cuyo segundo tubo (10) está provista de perforaciones y cuya pared está por lo demás cerrada,
 (v) retirar el taladro (4) del suelo (1, 2), y
 (vi) suministrar el agua (A) al segundo tubo (10), en donde el caudal del agua suministrada (A) se limita a un valor en el que no hay agua ascendiendo a través del pozo a lo largo del lado exterior del segundo tubo (10) a través de la parte de extremo (11) de este segundo tubo (10).
- 25 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cabezal de perforación (6) comprende un cilindro hueco (13), cuyo borde periférico (15) está provisto de elementos de perforación (14).
- 30 3. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el cabezal de perforación (6) está provisto de medios de generación de turbulencia (14, 16).
- 35 4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los medios de generación de turbulencia están formados por elementos de perforación (14) que se extienden en la dirección axial y radial hacia el interior desde el borde periférico del cilindro hueco (13).
- 40 5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en el que los medios de generación de turbulencia están formados por un borde periférico interior (16) en el cabezal de perforación (13).
- 45 6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que el tubo de infiltración (9) está provisto de al menos un cuerpo de soporte (17) por encima de la parte de extremo inferior (11) para soportar una boquilla (18, 20) que se extiende en la parte de extremo inferior (11).
- 50 7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el cuerpo de soporte comprende un borde periférico interior (17).
- 55 8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6-7, en el que el tubo de infiltración (9) está provisto de una boquilla (18, 20) que se soporta sobre el cuerpo de soporte (17) y que se extiende en la parte de extremo inferior (11) con la finalidad de inyectar el agua que hay que introducir en la parte de extremo inferior (11).
- 60 9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la boquilla (18, 20) se puede acoplar de forma liberable a una varilla (19) que puede extenderse a través del segundo tubo (5).
- 65 10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-9, en el que la boquilla (18, 20) está acoplada a un cable que puede extenderse a través del segundo tubo (5).
11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que la boquilla (18, 20) está provista de medios de generación de turbulencia (21).
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la boquilla (18, 20) es proporcionada por un tercer tubo (20) y los medios de generación de turbulencia comprenden obstáculos (21) que se extienden desde la pared interior de este tercer tubo (20).
13. Conjunto (4, 9) para realizar el método de acuerdo con la reivindicación 1 para la introducción de agua en una capa de suelo (2) a infiltrar, que comprende:

un taladro (4) formado por un primer tubo (5) provisto, en un extremo exterior, de un cabezal de perforación (6) con una abertura central (7), cabezal de perforación (6) que comprende un cilindro hueco (13), cuyo borde periférico (15) está provisto de elementos de perforación (14), y

5 un tubo de infiltración (9) formado por un segundo tubo (10), cuya longitud es al menos igual a la longitud del primer tubo (5) y cuyo diámetro exterior es más pequeño que los diámetros interiores respectivos del primer tubo (5) y de la abertura central (7) del cabezal de perforación (6), la parte de extremo inferior (11) de cuyo segundo tubo (10) está provista de perforaciones y cuya pared está por lo demás cerrada, estando el tubo de infiltración (9) provisto de una boquilla (18, 20) que se extiende en la parte de extremo inferior (11) para la inyección de agua a ser introducida en la parte de extremo inferior (11), caracterizado por que la boquilla (18, 20) es
10 proporcionada por un tercer tubo (20) y está provista de medios de generación de turbulencia que comprenden obstáculos (21) que se extienden desde la pared interior de este tercer tubo (20).

14. Conjunto (4, 9) de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado por que el tubo de infiltración (9) está provisto de un borde periférico interior (17) por encima de la parte de extremo inferior (11) para soportar la boquilla
15 (18, 20) que se extiende en la parte de extremo inferior (11).

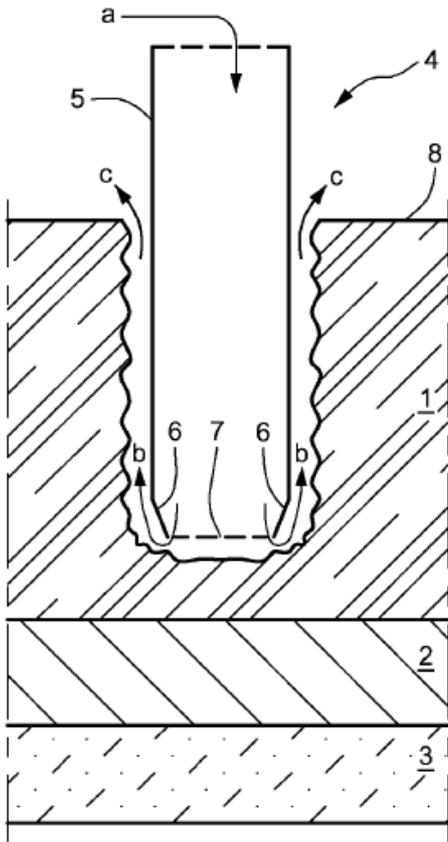


Fig. 1a

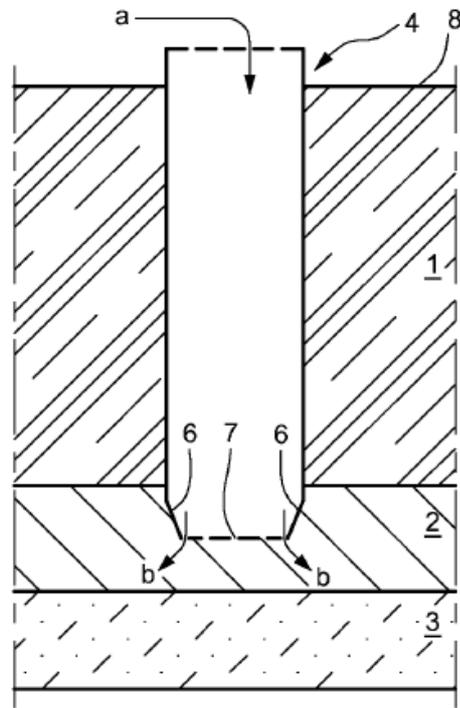


Fig. 1b

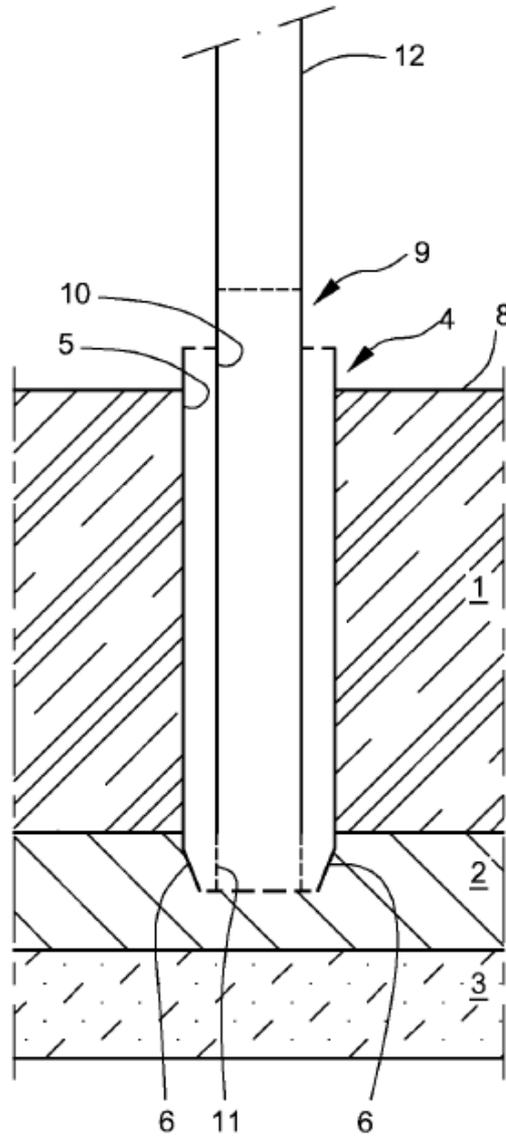


Fig. 1c

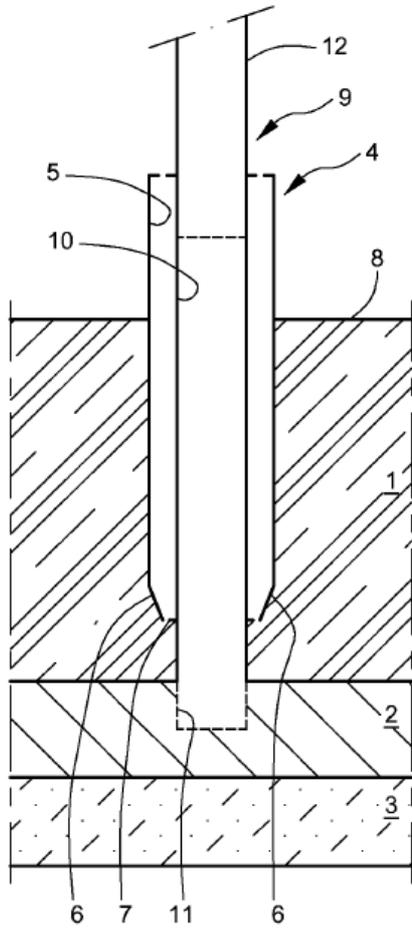


Fig. 1d

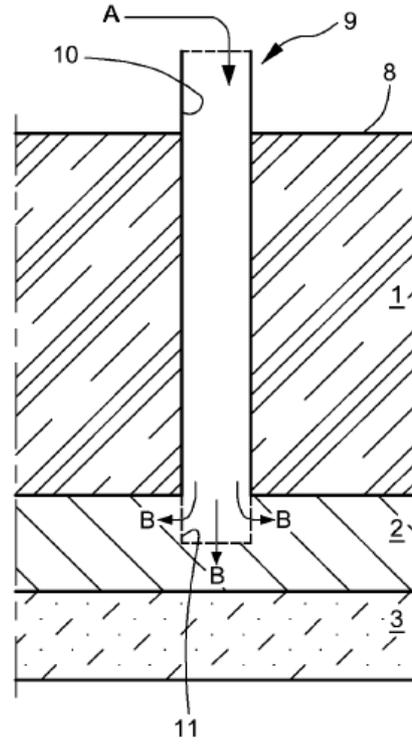


Fig. 1e

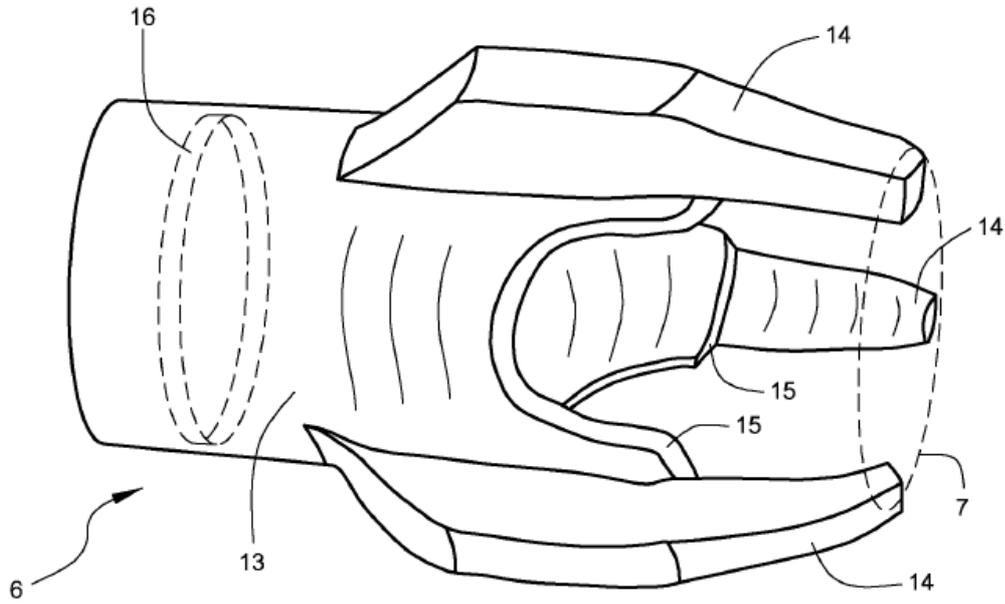


Fig. 2

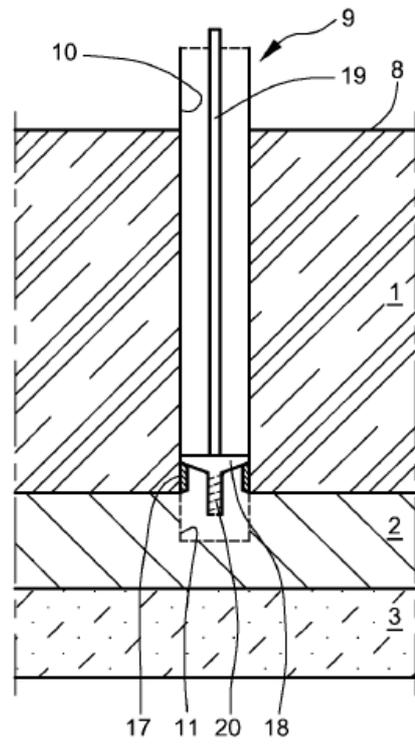


Fig. 3

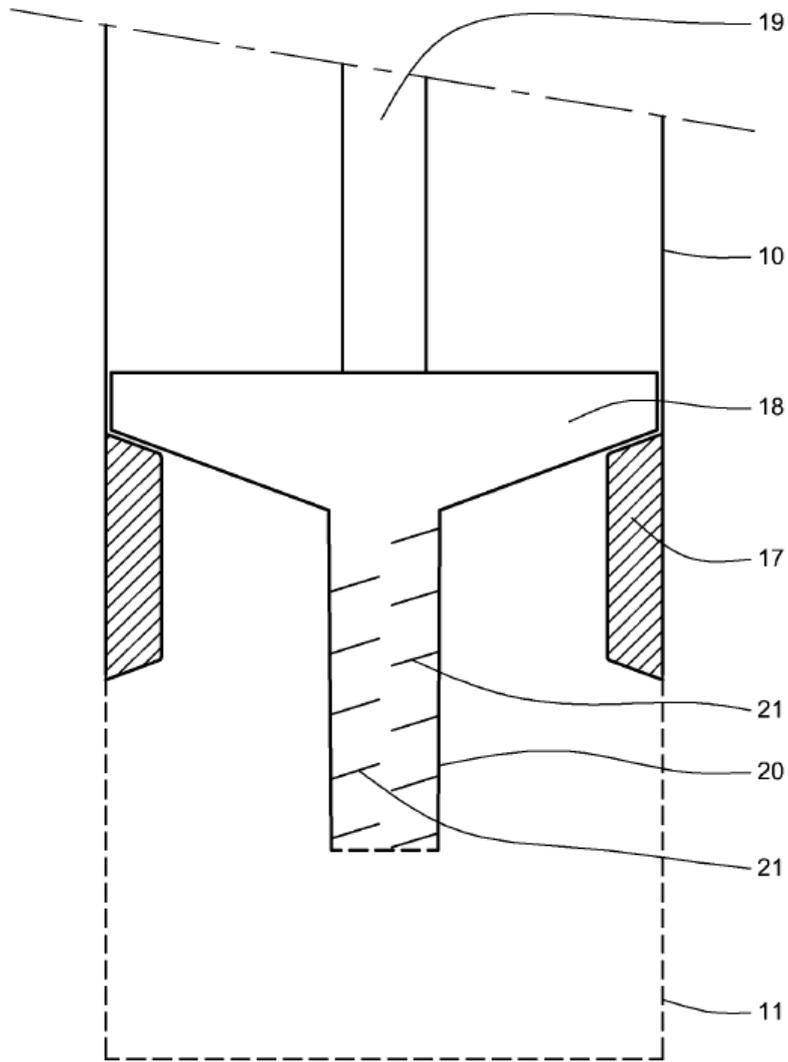


Fig. 4