

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 542 617**

51 Int. Cl.:

E02D 5/44 (2006.01)

E21B 33/138 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2011** **E 11771243 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015** **EP 2652205**

54 Título: **Procedimiento de perforación**

30 Prioridad:

14.12.2010 FR 1060480

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.08.2015

73 Titular/es:

**ENTREPRISE LYONNAISE DE TRAVAUX
SPECIAUX (ELTS) (100.0%)
9 Route du Caillou
69630 CHAPONOST, FR**

72 Inventor/es:

GUIGNAUD, LAURENT

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 542 617 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

Procedimiento de perforación

- 5 La presente invención concierne a un procedimiento de perforación y del encamisado de consolidación de un pozo en un terreno quebradizo, de cara a la colada de un pilote o del reconocimiento del terreno, o perforación de agua y desagüe, por medio de un tren de varillas huecas accionado al giro o linealmente. En el extremo del tren de varillas está dispuesta una herramienta de perforación adaptada a la naturaleza del terreno. En proximidad de la herramienta se proyecta un fluido de perforación inyectado dentro del tren de varillas y los escombros generados por la perforación son evacuados por remontada a la superficie por el mismo fluido de perforación.
- 10 El procedimiento según la invención concierne a cualquier tipo de perforación, cualquiera que sea su diámetro, su profundidad, su forma (redonda, cuadrada, rectangular), en todo tipo de terreno cualquiera que sea su objetivo.
- 15 La técnica anterior enseña, según un procedimiento tradicional de perforación, utilizar varillas huecas colocadas cabeza a cabeza a medida del avance de la perforación, véase el documento US 4972906A. En este caso, el terreno debe estar seco para evitar el desprendimiento de tierra, o cuando el fluido de perforación se deja en el sitio antes de ser evacuado y sustituido inmediatamente por un hormigón que constituya un pilote. Por supuesto, esto no es válido para vaciar un pozo de búsqueda de petróleo o de reconocimiento del terreno, puesto que en estos casos, el pozo debe permanecer libre.
- 20 Así es como igualmente se han propuesto pozos denominados "perforaciones entubadas" que consisten en utilizar varillas colocadas cabeza a cabeza, como anteriormente, pero introduciendo igualmente dentro del pozo, tubos en función del avance de la perforación. Son los tubos los que retienen el terreno en este caso, de una manera segura.
- 25 Pero el inconveniente de este procedimiento reside en el hecho de que el ritmo de trabajo del avance es lento y es pesado y costoso.
- 30 Existe igualmente un procedimiento denominado "auto perforado" que consiste en la utilización de varillas huecas provistas de una herramienta de perforación en su extremo y que inyectan en el pozo en curso de formación un cemento, en función del avance de la perforación, cemento el cual es constituyente del pilote que se va a realizar. Pero en este caso, las varillas y la herramienta se pierden para constituir de hecho una armadura para el hormigón. Por supuesto, este procedimiento no es válido para realizar pozos de perforación para la búsqueda de petróleo o para el reconocimiento del terreno.
- 35 Otro procedimiento consiste en utilizar elementos de barrenas que forman helicoidales, macizas o huecas, que se añaden unas a otras en función del avance de la perforación. En este caso, se vacía y se remontan los escombros para inyectar a continuación el cemento.
- 40 Según el caso, todas estas perforaciones se efectúan con la ayuda de fluidos de perforación que sirven para remontar los escombros a la superficie y a veces retener el terreno.
- 45 Así es como se podrá tratar de agua; de aire; de una mezcla viscosa denominada "GSP", de bentonita, que es una mezcla de agua y de arcilla; de una lechada, que es una mezcla de agua y de cemento; de un hormigón, que es una mezcla de agua, de cemento y de gravillas.
- Es lo mismo para las herramientas de perforación que pueden ser diferentes.
- 50 Es conocido por ejemplo el tricono particularmente adaptado a cualquier tipo de terreno, pero cuanto más importante es el diámetro del tricono, más importante debe ser la perforadora.
- Se utiliza igualmente la trilama, sobre todo reservada para los terrenos arcillosos y limosos.
- 55 Para los terrenos rocosos, será preferible el martillo "fondo de taladro" o "fuera de taladros". Se trata de un golpe de impacto directo de la herramienta respectivamente sobre fondo del terreno en curso de perforación, o sobre el extremo de la varilla que lleva dicha herramienta de perforación.
- 60 Igualmente para los terrenos rocosos, a veces se utilizan herramientas de perforación denominadas "filo pulsador". Esta herramienta está fabricada de tungsteno y está accionada giratoriamente, como en los casos anteriores.
- 65 Finalmente, a veces utiliza una herramienta denominada "barrena saca muestras", que encuentra su empleo en el reconocimiento de los terrenos, para extraer muestras. Necesita a veces un entubado, cuando es profundo, para evitar el desprendimiento de tierras detrás de la perforación.
- Todos estos procedimientos de perforación anteriormente citados presentan un inconveniente mayor ligado al hecho de que hace falta adaptar la técnica al terreno, que puede cambiar varias veces en un mismo lugar de trabajo.

Estos procedimientos son por lo tanto diferentes y necesitan a menudo la intervención de especialistas puesto que los trabajadores perforadores no conocen forzosamente todas las técnicas de perforación.

- 5 La presente invención tiene por objetivo proponer una técnica única y simplificada cualquiera que sea el lugar de trabajo, en donde sólo la herramienta de perforación se adaptará al tipo de terreno.

10 A este efecto, la invención concierne a un procedimiento de perforación y de encamisado de consolidación de un pozo en un terreno quebradizo, de cara a la colada de un pilote, a la búsqueda de petróleo o al reconocimiento del terreno, o una perforación de agua y desagüe, por medio de un tren de varillas huecas accionado al giro o linealmente, en el extremo del cual está dispuesta una herramienta de perforación adaptada a la naturaleza del terreno y en la proximidad de la cual se proyecta un fluido de perforación inyectado dentro del tren de varillas, los escombros así generados por la perforación siendo evacuados por remontada a la superficie por el mismo fluido de perforación, caracterizado por que el encamisado del pozo de perforación se obtiene a partir de un doble chorro de proyección sobre su pared, por una parte de una lechada de un material que tiene características de endurecimiento y por otra parte un endurecedor fluido, el primer chorro interviniendo inmediatamente detrás de la herramienta de perforación y el segundo chorro interviniendo simultáneamente detrás de dicho primer chorro.

20 Gracias a este procedimiento simple, no existe incertidumbre en el momento de la remontada del tren de varillas. La perforación podrá estar destinada a la realización de un pilote para cimientos especiales, el sondeo del terreno, la búsqueda de petróleo, la perforación de agua o desagüe, sin la preocupación de la retención del terreno o del tiempo de intervención.

25 Así, cualquiera que sea el tipo de perforación, deja de ser necesario efectuar entubados o todavía aportes de barro o de agua para inyectar dentro del taladro para retener las paredes antes de la colada de un cemento. El procedimiento citado antes en este documento es adaptable a cualquiera que sea el tipo de terreno o de pozo que se vaya a realizar.

30 Otra ventaja del procedimiento según la invención reside en el hecho de que la realización del pozo se puede hacer de manera horizontal, vertical o todavía oblicua.

La invención concierne igualmente a las características que se pondrán de manifiesto en el transcurso de la descripción que sigue a continuación y que deberán ser consideradas aisladamente o según todas sus combinaciones técnicas posibles.

35 Esta descripción proporcionada a título de ejemplo no limitativo, hará comprender mejor cómo puede ser realizada la invención con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

40 La figura 1 representa esquemáticamente una máquina de perforación tradicional, equipada con una rotativa o un martillo "fuera del taladro" tal como se ha definido antes en este documento.

La figura 2 representa esquemáticamente un tren de varillas y su herramienta de perforación, equipado con medios de encamisado según el procedimiento de la invención, según un primer ejemplo de realización, es decir con accionamiento giratorio.

45 La figura 3 representa esquemáticamente un tren de varillas y su herramienta de perforación, equipado con medios de encamisado según el procedimiento de la invención, según un segundo ejemplo de realización, es decir con accionamiento lineal.

50 La figura 4 es una vista en corte según la línea IV - IV de la figura 3.

De una manera común a los diferentes modos de aplicación representados, la invención concierne a un procedimiento de perforación y de encamisado de consolidación de un pozo 1, 1A en un terreno quebradizo 2, de cara a la colada de un pilote, a la búsqueda de petróleo o al reconocimiento del terreno, o perforación de agua y desagüe, por medio de un tren de varillas huecas 3, 3A accionado al giro o linealmente, en el extremo del cual está dispuesta una herramienta de perforación 4, 4A adaptada a la naturaleza del terreno 2 y en la proximidad de la cual se proyecta un fluido de perforación 5 inyectado dentro del tren de varillas 3, 3A, los escombros así generados por la perforación siendo evacuados por remontada a la superficie por el mismo fluido de perforación 5.

60 Según la invención ilustrada por los dos modos de realización representados en las figuras, el encamisado 6, 6A del pozo de perforación 1, 1A se obtiene a partir de un doble chorro de proyección 7, 8 - 7A, 8A sobre su pared 9, 9A, por una parte de una lechada de un material que tiene características de endurecimiento y por otra parte de un endurecedor fluido, el primer chorro 7, 7A interviniendo inmediatamente detrás de la herramienta de perforación 4, 4A y el segundo chorro 8, 8A interviniendo simultáneamente detrás de dicho primer chorro 7, 7A, el conjunto pudiendo ser biodegradable según el tipo de perforación que se vaya a obtener, por ejemplo perforación de agua o desagüe.

Según el modo de aplicación del procedimiento, ilustrado en las figuras 1 y 2, el dispositivo está constituido por una máquina de perforación 10, globalmente designada en la figura 1, que sostiene el tren de varillas 3 en el extremo del cual está dispuesta la herramienta de perforación 4 propiamente dicha, que puede ser un tricono, un filo, un martillo "fondo de taladro" o todavía una trilama. Según el ejemplo representado, se trata de un accionamiento giratorio o de un martillo "fuera de taladro" 11.

Por el contrario, el modo de realización representado en las figuras 3 y 4 difiere del anterior en que el accionamiento de la herramienta de perforación 4A se efectúa linealmente según el sentido "F". La herramienta 4A es de hecho una cuchara de mordazas, que vacía el terreno 2 por medio de garras 12 que se cierran sobre ellas mismas después de haber cogido terreno en el sitio, para devolverlo a la superficie.

Según los dos modos de realización presentes, el procedimiento es el mismo, a saber, vaciar el taladro de perforación 1, 1A por una herramienta de perforación 4, 4A y proyectar inmediatamente detrás, uno o varios chorros de lechada de cemento 7, 7A, u otra, y uno o más chorros de endurecedor 8, 8A sobre las paredes 9, 9A.

Gracias al procedimiento según la invención, la perforación se puede efectuar en seco, es decir sin barro y por lo tanto sin especialista en este procedimiento.

Preferentemente, el fluido de perforación 5 es aire inyectado bajo alta presión.

El material que tiene las características de endurecimiento, que forma el primer chorro 7, 7A de proyección, es una lechada de cemento, o bien otra.

La colada de cemento está constituida por un cemento u otro y de agua u otro, en las proporciones que permitan la fluidez requerida.

Por el contrario, la lechada de cemento u otro que forma el primer chorro 7, 7A y el endurecedor que forma el segundo chorro 8, 8A son proyectados bajo baja presión o bajo alta presión.

El hecho de utilizar la baja presión evita el ensanchamiento del diámetro del pozo de perforación 1, 1A en el transcurso del encamisado.

Los ensayos han demostrado que las proporciones que consisten en mezclar 1200 kg de cemento con 600 litros de agua, para la obtención de 1 m³ de lechada, proporcionan buenos resultados al nivel de la proyección sobre las paredes de los pozos de perforación.

Los pilotes a colar posteriormente en los pozos de perforación siendo de composición sensiblemente idéntica, una buena compatibilidad del fraguado tendrá lugar con el encamisado que habrá estado efectuado previamente.

El segundo chorro que concierne al endurecedor es por tanto un acelerador del fraguado que tiene por efecto bajar, algunos segundos, el tiempo de fraguado de la lechada proyectada que constituye el encamisado, por no decir casi inmediatamente.

Este encamisado tendrá un grosor del orden de 4 a 5 mm. La lechada más el endurecedor podrán ser sustituidos por otros productos según el objetivo técnico que se vaya a obtener para la perforación.

En ciertos casos particulares, la lechada de cemento podrá ser reforzada con fibras, acero o bien otro material.

Esto es particularmente interesante en el caso de empuje importante del terreno (arcilla hinchable) o de agua (capa freática).

Según otra característica de la invención, el caudal del primer chorro 7, 7A se regula con relación al avance de la herramienta de perforación 4, 4A en función de la naturaleza del terreno 2.

De hecho, las varillas portadoras huecas 3, 3A de la herramienta de perforación 4, 4A comprenden tres circuitos de alimentación, respectivamente: uno para el fluido de perforación 5, del aire en este caso; uno para la lechada u otra 7, 7A del encamisado; uno para el endurecedor 8, 8A.

Preferentemente, los chorros 7, 8 - 7A, 8A son emitidos desde boquillas de proyección de chorro cónico.

Según otra característica de la invención, los dos chorros 7, 8 - 7A, 8A de proyección de la lechada y del endurecedor están protegidos de las remontadas de los escombros que se efectúan por el accionamiento del fluido de perforación 5 hacia la superficie, por medio de una pantalla de protección 13, dispuesta sobre la varilla de perforación 3 en interposición entre dichos chorros 7, 8 y la herramienta de perforación 4.

Más precisamente, la pantalla de protección giratoria 13 está compuesta por un sector angular cuyo ángulo es un valor tal que protege los chorros 7, 8 solidarios de la varilla 4, permitiendo, en su zona abierta igualmente giratoria, el paso de los escombros remontados a la superficie por el fluido de perforación 5, en el transcurso de su giro.

- 5 En todos los casos, la herramienta de perforación 4 está equipada con un calibrador, de manera que se aumente diámetro de perforación para tener en cuenta el grosor del encamisado.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de perforación y de encamisado de consolidación de un pozo (1, 1A) en un terreno quebradizo (2), de cara a la colada de un pilote, a la búsqueda de petróleo o al reconocimiento del terreno, o perforación de agua y desagüe, por medio de un tren de varillas huecas (3, 3A) accionado al giro o linealmente, en el extremo del cual está dispuesta una herramienta de perforación (4, 4A) adaptada a la naturaleza del terreno (2) y en la proximidad de la cual se proyecta un fluido de perforación (5) inyectado dentro del tren de varillas (3, 3A), los escombros así generados por la perforación siendo evacuados por remontada a la superficie por el mismo fluido de perforación (5) caracterizado por que el encamisado (6, 6A) del pozo de perforación (1, 1A) se obtiene a partir de un doble chorro de proyección (7, 8 - 7A, 8A) sobre su pared (9, 9A), por una parte de una lechada de un material que tiene las características de endurecimiento y por otra parte de un endurecedor fluido, el primer chorro (7, 7A) interviniendo inmediatamente detrás de la herramienta de perforación (4, 4A) y el segundo chorro (8, 8A) interviniendo simultáneamente detrás de dicho primer chorro (7, 7A), el conjunto pudiendo ser biodegradable según el tipo de perforación que se vaya a obtener.
2. Procedimiento según la reivindicación 1 caracterizado por que la perforación se efectúa en seco.
3. Procedimiento según la reivindicación 2 caracterizado por que el fluido de perforación (5) es aire bajo alta presión.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por que el material que tiene características de endurecimiento, que forma el primer chorro (7, 7A) de proyección, es una lechada de cemento u otra.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado por que la lechada de cemento que forma el primer chorro (7, 7A) y el endurecedor que forma el segundo chorro (8, 8A) son proyectados bajo baja presión o bajo alta presión.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 o 5 caracterizado por que la lechada de cemento está reforzada con fibras.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 caracterizado por que el caudal del primer chorro (7, 7A) se regula con relación al avance de la herramienta de perforación (4, 4A), en función de la naturaleza del terreno (2).
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 caracterizado por que las varillas portadoras huecas (3, 3A) de la herramienta de perforación (4, 4A) comprenden tres circuitos de alimentación, respectivamente: uno para el fluido de perforación (5); uno para la lechada u otra (7, 7A) de encamisado; uno para el endurecedor (8, 8A).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 caracterizado por que los dos chorros (7, 7A - 8, 8A) de proyección de lechada u otra y de endurecedor están protegidos de las remontadas de escombros que se efectúan por accionamiento del fluido de perforación (5) hacia la superficie, por medio de una pantalla de protección (13), dispuesta sobre la varilla de perforación (3) en interposición entre dichos chorros (7, 8) y la herramienta de perforación (4).
10. Procedimiento según la reivindicación 9 caracterizado por que la pantalla de protección giratoria (13) está compuesta por un sector angular cuyo ángulo es de un valor tal que protege los chorros (7, 8), solidarios de la varilla (4) permitiendo, en su zona de abertura igualmente giratoria, el paso de los escombros remontados a la superficie por el fluido de perforación (5), el transcurso de su giro.
11. Varilla hueca provista en su extremo de una herramienta de perforación para la puesta en práctica del procedimiento objeto de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Varilla hueca según la reivindicación 11 caracterizada por que la varilla comprende tres circuitos de alimentación, respectivamente: uno para el fluido de perforación (5); uno para la lechada u otra (7, 7A) de encamisado; uno para el endurecedor (8, 8A).
13. Varilla hueca según la reivindicación 12 caracterizada por que los circuitos de alimentación de lechada u otra de encamisado y de endurecedor están equipados con boquillas de proyección de chorro cónico.
14. Varilla hueca según la reivindicación 13 caracterizada por que las boquillas están instaladas sobre la varilla inmediatamente detrás de la herramienta de perforación.
15. Varilla hueca según la reivindicación 13 caracterizada por que las boquillas están instaladas sobre la herramienta de perforación para proteger los chorros de lechada de cemento y de endurecedor sobre las paredes.

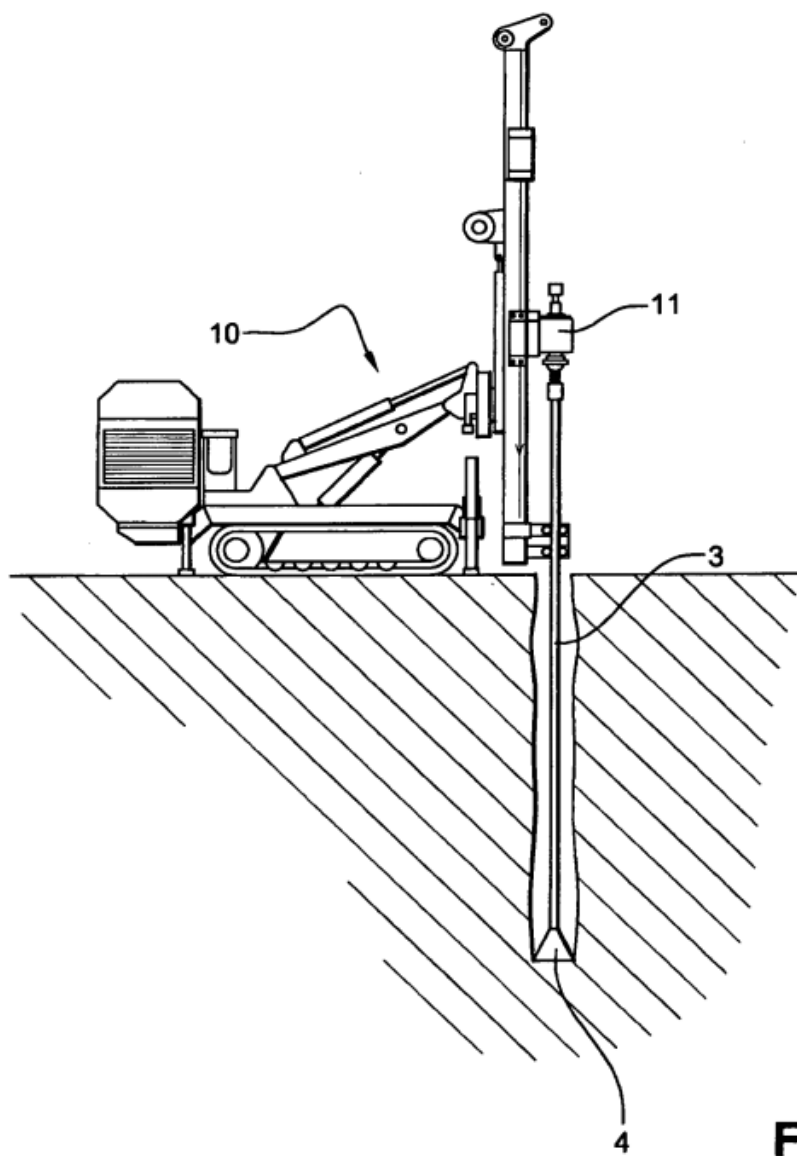


Fig. 1

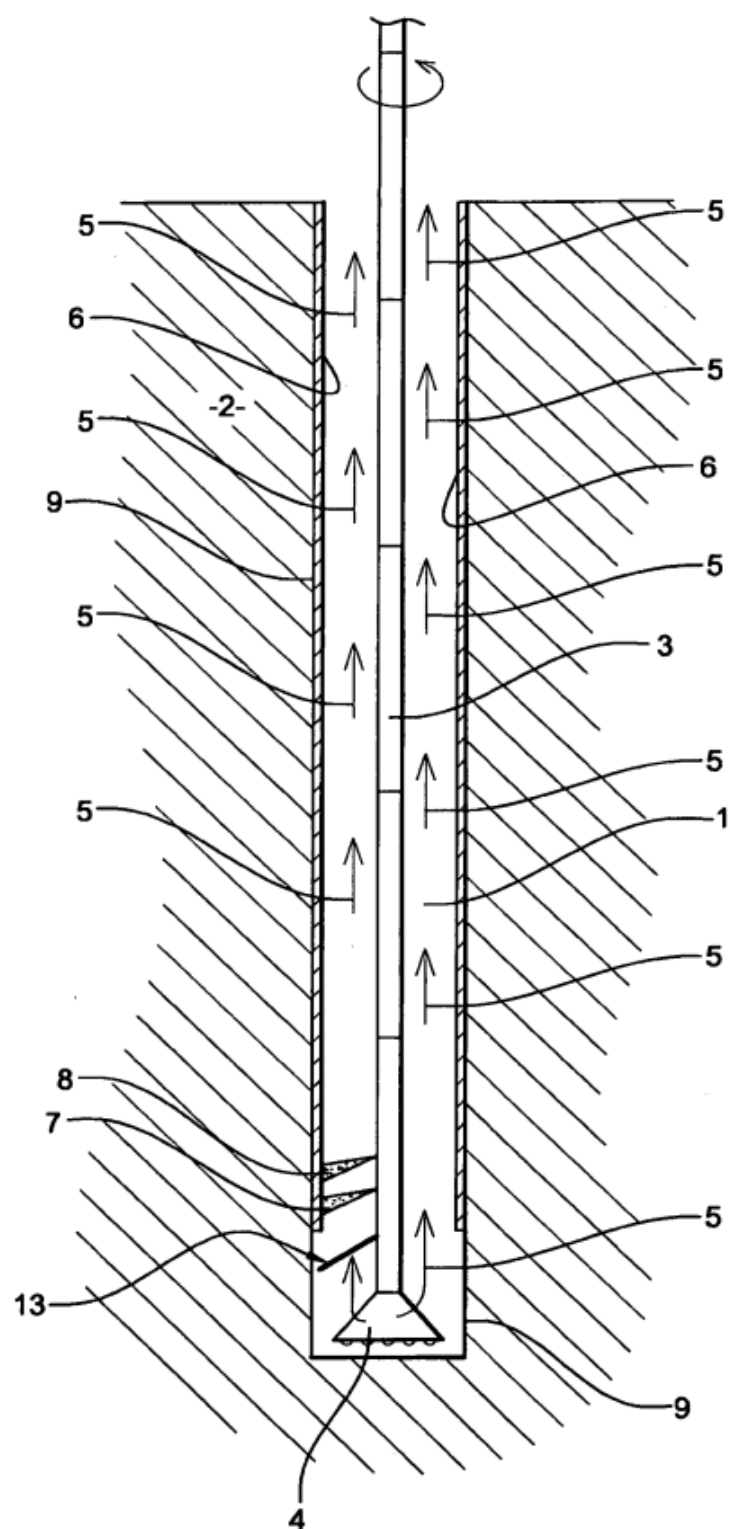


Fig. 2

