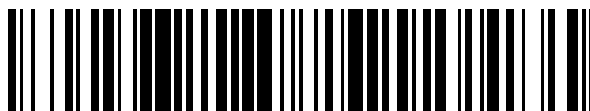


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 056**

51 Int. Cl.:  
**E02D 1/02**

(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10290040 .4**

96 Fecha de presentación: **29.01.2010**

97 Número de publicación de la solicitud: **2218827**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.08.2010**

54 Título: **Dispositivo que permite poner a presión una parte de la pared de un pozo**

30 Prioridad:  
**12.02.2009 FR 0900607**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.10.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.10.2012**

73 Titular/es:  
**ARSONNET, GÉRARD  
18, RUE MAURICE PILLET LE ROCHER  
91160 SAULX LES CHARTREUX, FR**

72 Inventor/es:  
**Arsonnet, Gérard**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

**ES 2 388 056 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 que permite poner a presión una parte de la pared de un pozo.

La presente invención se refiere a los dispositivos que permiten poner a presión una parte de la pared de un pozo para la realización de ensayos de carga de un terreno en el que está perforado este pozo.

5 Para construir cualquier inmueble o análogo sobre un terreno, es preferible verificar por lo menos que este terreno podrá soportar dicho inmueble, es decir, su "carga". Para ello, una de las soluciones posibles es realizar un pozo en el suelo y medir las cargas que éste puede soportar; en otros términos, evaluar las deformaciones del suelo cuando es sometido a unas presiones determinadas.

10 Se conoce así un sistema generalmente designado por la compañía GEOMATECH con el vocablo CPV (Controlador presión volumen).

15 Un sistema de este tipo comprende esencialmente una sonda denominada "tricelular" constituida por una célula denominada "central", que comprende una entrada de alimentación, y dos células denominadas de "guarda", comprendiendo cada una de ellas una entrada de alimentación, bordeando en contacto estas células de guarda la célula central sustancialmente por sus dos extremos opuestos respectivamente, una primera fuente de fluido incompresible con una salida unida de manera fluídica a la entrada de alimentación de la célula central, y una segunda fuente de fluido compresible que comprende una salida unida de manera fluídica a las entradas de alimentación respectivamente de las dos células de guarda.

20 Esta sonda tricelular tiene además en general, pero no necesariamente, una forma sustancialmente anular y está situada sobre la pared de una perforación o en el interior de un tubo iluminado colocado en el interior de una perforación, de una sección transversal inferior a la sección transversal de la perforación.

Para efectuar ensayos de carga del terreno en el que está perforado el pozo, se hace descender el vástago de perforación con la sonda tricelular desnuda o en un tubo iluminado, posicionado como se ha definido anteriormente en el pozo de manera que la sonda se encuentre a nivel de la parte del suelo a ensayar.

25 Después, por medio de una fuente de fluido incompresible, por ejemplo una cubeta de agua puesta a presión por un gas a presión, la célula central es a su vez puesta a presión. El estudio de las variaciones de presión en la cubeta, o de nivel de agua en esta cubeta permite determinar de forma conocida el valor de la carga del terreno en el que se encuentra la sonda tricelular. Este procedimiento es bien conocido desde hace tiempo y, como no entra en el campo de protección de la presente invención, no será desarrollado ampliamente en la presente memoria.

30 Este procedimiento para medir las cargas que puede soportar un terreno con un dispositivo tal como el descrito sucintamente anteriormente proporciona en general buenos resultados, pero, a pesar de todo, no permite unas mediciones muy precisas cuando éstas son necesarias, ni incluso hacer que varíe de forma muy fácil, fiable y perfectamente determinada, el volumen de fluido incompresible en la célula central de la sonda tricelular.

La técnica anterior en este campo puede ser ilustrada por el contenido de los documentos FR-A-2 633 320, 2 702 565 y 1 596 747.

35 Asimismo, la presente invención tiene por objetivo realizar un perfeccionamiento del dispositivo del tipo descrito anteriormente que permita poner a presión una parte de la pared de un pozo para la realización de ensayos de carga de un terreno en el que está realizado este pozo, que evita los inconvenientes mencionados anteriormente y que, además, sea fácil de realizar y de utilizar.

40 Más precisamente, la presente invención tiene por objeto un dispositivo que permite poner a presión una parte de la pared de un pozo, que comprende:

- una sonda tricelular constituida por una célula denominada central, que comprende una entrada de alimentación y dos células denominadas de guarda, comprendiendo cada una de ellas una entrada de alimentación, bordeando en contacto dichas dos células de guarda dicha célula central sustancialmente por sus dos extremos opuestos respectivamente,
- 45 • una primera fuente de fluido incompresible con una salida,
- unos primeros medios para unir de manera fluídica la salida de dicha primera fuente a la entrada de alimentación de dicha célula central,
- una segunda fuente de fluido compresible con una salida, y
- 50 • unos segundos medios para unir de manera fluídica la salida de dicha segunda fuente a las entradas de alimentación respectivamente de las dos células de guarda,

caracterizado porque dicha primera fuente de fluido incompresible está constituida por:

- un gato que comprende una cámara cilíndrica definida según un eje longitudinal, comprendiendo esta denominada cámara cilíndrica una salida de alimentación que constituye la salida de la primera fuente de fluido incompresible, estando dicha salida de alimentación situada sustancialmente en un primero de los dos primer y segundo extremos de dicha cámara cilíndrica,
- 5
- un pistón montado deslizante de forma estanca en dicha cámara cilíndrica delimitando en ésta dos partes de volumen variable en función del desplazamiento de dicho pistón, una primera parte apta para llenarse de dicho fluido incompresible y que comprende dicha salida de alimentación, y una segunda parte que no comprende dicha salida de alimentación,
  - un vástago de control,
- 10
- unos medios para unir un primer extremo de dicho vástago de control a dicho pistón de manera que el vástago de control esté situado por lo menos parcialmente en la segunda parte de la cámara cilíndrica, y
  - unos medios para controlar la traslación de dicho vástago de control sustancialmente según dicho eje longitudinal de manera que se haga deslizar dicho pistón en la cámara cilíndrica en una cantidad predeterminada.

15 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente dada con respecto a los dibujos adjuntos a título ilustrativo, pero en absoluto limitativo, en las que:

20 la figura única representa el esquema de bloques de un modo de realización del dispositivo según la invención, que permite poner a presión una parte de la pared de un pozo para la realización de ensayos de carga del terreno en el que está perforado este pozo.

La presente invención se refiere a un dispositivo que permite poner a presión una parte de la pared 1 de un pozo 2 para, en particular, la realización de ensayos de carga estática del terreno 3, en el que está realizado este pozo, gracias a una sonda dilatante radialmente introducida en el pozo.

25 Unos ensayos de este tipo permiten obtener una curva de variación de las informaciones volumétricas del terreno en función de la tensión aplicada, y definir una relación tensión-deformación del terreno para deducir de ella tres parámetros imágenes que son conocidos por los expertos en la materia, a saber, (i) un módulo de deformación del suelo, (ii) una presión denominada de fluencia, y (iii) una presión límite.

30 Los procedimientos que permiten obtener estos parámetros son bien conocidos en sí mismos y no se describirán más ampliamente en la presente memoria, tanto más cuanto que éstos no entran en el campo de protección de la invención que se refiere al dispositivo para ponerlos en práctica.

35 Habiéndose expuesto esto, el dispositivo comprende, haciendo referencia a la figura única, una sonda denominada tricelular 10 constituida esencialmente por una célula denominada "central" 11 que comprende una entrada de alimentación 16 y dos células denominadas "de guarda" 12, 13 comprendiendo cada una de ellas una entrada de alimentación 17, 18, bordeando en contacto estas dos células de guarda la célula central 11, es decir, por partes de paredes comunes, sustancialmente por sus dos extremos opuestos 14, 15 respectivamente.

Las tres células 11, 12, 13 de la sonda tricelular 10 tienen unas paredes realizadas en un material elástico y ciertas partes de paredes son comunes, como se ilustra en la figura única, entre las células de guarda 12, 13 y la célula central 11. Según una forma de realización preferida, este material elástico es caucho.

40 El dispositivo comprende además una primera fuente de fluido incompresible 20, tal como agua o análogo, con una salida 21, unos primeros medios 22 para unir de manera fluídica la salida 21 de la primera fuente 20 a la entrada de alimentación 16 de la célula central 11, por ejemplo una conducción de pared rígida y relativamente indeformable por lo menos bajo presiones del orden de las que se utilizan para la explotación del dispositivo, una segunda fuente de fluido compresible 30, tal como gas, generalmente aire, que comprende una salida 31, y unos segundos medios 32 para unir de manera fluídica la salida 31 de la segunda fuente a las entradas de alimentación 17, 18, respectivamente, de las dos células de guarda 12, 13, siendo estos segundos medios de unión fluídica 32 de la misma naturaleza que los primeros medios 22 definidos anteriormente.

45 Según una característica importante de la invención, la primera fuente de fluido incompresible 20 está constituida por un gato 40 que comprende una cámara cilíndrica 41 definida según un eje longitudinal 42, comprendiendo esta cámara cilíndrica una salida de alimentación 43 que constituye la salida 21 de la primera fuente de fluido incompresible 20, estando esta salida de alimentación 43 situada sustancialmente en un primero 44 de los dos primer y segundo extremos 44, 45 de la cámara cilíndrica.

El gato comprende también un pistón 46 montado deslizante de forma estanca en la cámara cilíndrica 41 delimitando en ésta dos partes 47, 50 de volumen variable en función del desplazamiento del pistón 46, una primera parte 47 apta para llenarse con este fluido incompresible y que comprende la salida de alimentación 43, y una

segunda parte 50 que no comprende esta salida de alimentación 43.

5 El gato comprende también un vástago de control 48 y unos medios para unir un primer extremo 49 del vástago de control al pistón 46 de forma que el vástago de control esté situado por lo menos parcialmente en la segunda parte 50 de la cámara cilíndrica 41. Estos medios para unir un primer extremo 49 del vástago de control 48 al pistón 46 pueden ser de diferentes tipos: soldadura, atornillado, encajado, etc.

10 El dispositivo comprende por último unos medios 60 para controlar la traslación del vástago de control 48 sustancialmente según el eje longitudinal 42 de manera que se haga deslizar el pistón 46 en la cámara cilíndrica 41 en una cantidad determinada, que será predeterminada por el experto en la materia para realizar los ensayos que desee efectuar. El deslizamiento del pistón 46 hará que varíe en consecuencia por lo menos el volumen de la parte 47 de la cámara cilíndrica 41, siendo de hecho esta variación de volumen proporcional a la traslación del pistón.

Según una forma de realización ventajosa que facilita la maniobra del vástago de control 48, la longitud de este último se determina de manera que, cualquiera que sea la posición del pistón 46 en la cámara cilíndrica 41, el segundo extremo 51 de este vástago emerja del segundo extremo 45 de la cámara cilíndrica 41, lo cual permite manipularlo fácilmente.

15 No obstante, según una forma de realización particularmente ventajosa, los medios 60 para controlar la traslación del vástago de control 48 en un sentido o en otro (aumento o disminución del volumen de la parte 47 de la cámara cilíndrica) comprenden unos medios motores 61 que comprenden un árbol de salida 62 apto para ser accionado en rotación con respecto a un eje de rotación 63, y unos medios de acoplamiento 64 del árbol de salida 62 con la parte 52 de vástago de control 48 que emerge de la cámara cilíndrica 41.

20 Estos medios de acoplamiento 64 tienen como función transformar una rotación del árbol de salida 62 en una traslación del vástago de control.

25 En una forma realización muy preferida y particularmente ventajosa, tanto en el plano de la simplicidad de su utilización como en el de la precisión que se puede obtener para el desplazamiento del vástago de control 48, estos medios de acoplamiento 64 están constituidos por un tornillo de bolas 65 montado en cooperación con el vástago de control, y por un reductor mecánico de velocidad, por ejemplo del tipo de engranaje 66 o análogo, con dos entradas, estando una primera entrada unida al tornillo de bolas 65 y estando la segunda entrada unida al árbol de salida 62.

Un tornillo de bolas es un mecanismo que asegura la conversión de un movimiento de rotación en un movimiento de traslación, generalmente por unión helicoidal. Un tornillo de bolas de este tipo es bien conocido en sí mismo y no será descrito en la presente memoria más ampliamente.

30 En una forma de realización muy preferida que por cierto, está ilustrada en la figura única, el dispositivo comprende además un alma central 70 de una sección transversal inferior a la sección transversal del pozo 2, y la sonda tricelular 10 presenta entonces una forma sustancialmente anular y está situada sobre la pared exterior 72 de esta alma central 70 para encontrarse en el pozo 2, en el espacio 71 que estará comprendido entre la pared exterior del alma central y la pared 1 del pozo 2.

35 Esta alma central 70 se posiciona en general fijamente en un extremo de un vástago de maniobra que sirve para hacer descender el dispositivo en el pozo 2.

40 En la práctica, como se ilustra en la figura adjunta, la segunda fuente de fluido compresible 30 está constituida por una reserva del fluido compresible, tal como una botella de gas bien conocida, que comprende una salida y un descompresor regulable unido a esta salida para ajustar la presión del gas a un valor deseado que el experto en la materia sabe determinar.

45 Así, con el dispositivo descrito anteriormente es perfectamente posible hacer variar el volumen de fluido incompresible en la célula central 11, ya que, a un desplazamiento dado L del pistón de superficie S en la cámara cilíndrica 41, corresponde una variación del volumen V de fluido incompresible en la cámara cilíndrica 41 igual a S.L. Esta variación de volumen V de fluido incompresible es transmitida íntegramente a la célula central 11 sin pérdida y sin indeterminación, y se podrán determinar entonces con gran precisión los tres parámetros mencionados en el preámbulo.

50 Esta operación se podrá efectuar varias veces sucesivamente desplazando de manera sucesiva el pistón 46 en la cámara cilíndrica 41. Se debe observar que estos desplazamientos son muy fáciles de efectuar, ya que basta con controlar la rotación del motor 61 de forma correspondiente a estos desplazamientos, lo cual no presenta ninguna dificultad, y que se efectúa con gran precisión debido esencialmente a la utilización de un tornillo de bolas en el dispositivo según la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo que permite poner a presión una parte de la pared (1) de un pozo (2), que comprende:

- 5 • una sonda tricelular (10) constituida por una célula denominada central (11), que comprende una entrada de alimentación (16) y dos células denominadas de guarda (12, 13) comprendiendo cada una de ellas una entrada de alimentación (17, 18), dichas dos células de guarda bordeando en contacto dicha célula central (11) respectivamente sustancialmente por sus dos extremos opuestos (14, 15),
- una primera fuente de fluido incompresible (20) con una salida (21),
- 10 • unos primeros medios (22) para unir de manera fluídica la salida (21) de dicha primera fuente (20) a la entrada de alimentación (16) de dicha célula central (11),
- una segunda fuente de fluido compresible (30) con una salida (31), y
- unos segundos medios (32) para unir de manera fluídica la salida (31) de dicha segunda fuente a las entradas de alimentación (17, 18), respectivamente, de las dos células de guarda (12, 13),

caracterizado porque dicha primera fuente de fluido incompresible (20) está constituida por:

- 15 • un gato (40) que comprende una cámara cilíndrica (41) definida según un eje longitudinal (42), comprendiendo dicha cámara cilíndrica una salida de alimentación (43) que constituye la salida (21) de la primera fuente de fluido incompresible (20), estando dicha salida de alimentación (43) situada sustancialmente en un primero (44) de los dos primer y segundo extremos (44, 45) de dicha cámara cilíndrica, un pistón (46) montado deslizable de manera estanca en dicha cámara cilíndrica (41) delimitando
- 20 en ésta dos partes (47, 50) de volumen variable en función del desplazamiento de dicho pistón (46), una primera parte (47) apta para llenarse de dicho fluido incompresible y que comprende dicha salida de alimentación (43), y una segunda parte (50) que no comprende dicha salida de alimentación, un vástago de control (48), y unos medios para unir un primer extremo (49) de dicho vástago de control a dicho pistón (46) de manera que el vástago de control esté situado por lo menos parcialmente en la segunda parte (50) de la
- 25 cámara cilíndrica (41), y
- unos medios (60) para controlar la traslación de dicho vástago de control (48) sustancialmente según dicho eje longitudinal (42) de manera que se haga deslizar dicho pistón (46) en la cámara cilíndrica (41) en una cantidad predeterminada.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud de dicho vástago de control (48) se determina de manera que su segundo extremo (51) emerja del segundo extremo (45) de dicha cámara cilíndrica (41).

3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque los medios (60) para controlar la traslación de dicho vástago de control (48) comprenden:

- 35 • unos medios motores (61) que comprenden un árbol de salida (62) apto para ser accionado en rotación con respecto a un eje de rotación (63), y
- unos medios de acoplamiento (64) de dicho árbol de salida (62) con la parte (52) de vástago de control (48) que emerge de dicha cámara cilíndrica (41), para transformar una rotación de dicho árbol de salida (62) en una traslación de dicho vástago de control (48).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque los medios de acoplamiento (64) de dicho árbol de salida (62) con la parte (52) de vástago de control que emerge de la cámara cilíndrica (41) están constituidos por:

- un tornillo de bolas (65) montado en cooperación con el vástago de control, y
- un reductor mecánico con engranaje (66), de dos entradas, estando una primera entrada unida a dicho tornillo de bolas (65), estando la segunda entrada unida a dicho árbol de salida (62).

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque dicho fluido incompresible es agua.

45 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque dicho fluido compresible es un gas.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un alma central (70) de una sección transversal inferior a la sección transversal de dicho pozo (2), y porque dicha sonda tricelular (10) tiene una forma sustancialmente anular y está situada sobre la pared exterior (72) de dicha alma central (70) para ser apta para desplazarse en el espacio (71) comprendido entre la pared exterior de dicha alma central y la pared (1) de dicho pozo (2).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las tres células (11, 12, 13) de dicha sonda tricelular (10) tienen unas paredes de un material elástico.
9. Dispositivo según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho material elástico es caucho.
- 5 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha segunda fuente de fluido compresible (30) está constituida por una reserva de dicho fluido compresible que comprende una salida y un descompresor regulable unido a dicha salida.

