

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 537**

51 Int. Cl.:

E02D 1/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2015** **E 15290132 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** **EP 2952632**

54 Título: **Dispositivo para someter a una presión modulada la pared de un pozo realizado en un suelo**

30 Prioridad:

03.06.2014 FR 1401268

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

03.11.2017

73 Titular/es:

**ARSONNET, GÉRARD (100.0%)
18, Rue Maurice Pillet Le Rocher
91160 Saulx Les Chartreux, FR**

72 Inventor/es:

ARSONNET, GÉRARD

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 640 537 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 para someter a una presión modulada la pared de un pozo realizado en un suelo.

5 La presente invención se refiere, como hecho conocido a partir del documento EP 2 218 827 A, a los dispositivos para someter la pared de un pozo o análogo realizado en un suelo, a una presión modulada, que encuentran una aplicación particularmente ventajosa para realizar por ejemplo unos estudios de la resistencia de los suelos a la presión, unos estudios de tipo sísmico de estos suelos a unas profundidades relativamente pequeñas con respecto, por ejemplo, a las de los estudios similares que se pueden efectuar en unos pozos de tipo "pozo de petróleo" a gran profundidad.

10 Efectivamente, es necesario saber que, para decidir la implantación de obras de ingeniería como puentes y otros inmuebles en un determinado suelo, es preciso tener en cuenta la naturaleza de este suelo, incluso su carácter sísmico con el fin de determinar sus eventuales consecuencias y los riesgos relacionados con los efectos inducidos por los seísmos, tales como deslizamientos de tierra o análogos.

15 Para efectuar estos estudios, existen ya unos dispositivos para someter un suelo a una presión modulada en frecuencia y en intensidad.

20 Sin embargo, se constata que no existe de hecho ningún dispositivo de este tipo que tenga una estructura relativamente sencilla, fácil de utilizar, poco oneroso, y además sin peligro para el entorno, que proporcione al mismo tiempo excelentes resultados.

25 Por eso, la presente invención tiene por objetivo realizar un dispositivo para estudiar las características de un suelo, que intente responder al máximo a los objetivos definidos anteriormente.

En primer lugar, se precisa que, en la presente descripción, si el adverbio "sustancialmente" está asociado a un calificativo de un determinado medio, este calificativo debe ser entendido en el sentido estricto o aproximado.

30 La presente invención se refiere a un dispositivo para someter a una presión modulada la pared de un pozo Pu realizado en un suelo So, con el objetivo de efectuar un estudio de las propiedades del suelo, en particular de tipo sísmico, en particular a unas profundidades relativamente pequeñas, como máximo a algunos centenares de metros de profundidad.

35 En el sentido de la presente invención, el término "suelo" designa tanto el suelo de superficie como el sub-suelo que le corresponde.

40 Haciendo referencia a las tres figuras adjuntas, el dispositivo comprende una sonda 10 que comprende por lo menos una célula cilíndrica 11 de pared lateral deformable de manera que sea apta para hincharse y deshincharse como un globo (como se ha representado en la figura 1, en trazos continuos en su forma deshinchada y en trazos interrumpidos en su forma hinchada).

45 La célula 11 comprende una entrada de alimentación con fluido 12 y se presenta generalmente, figura 1, en forma de un manguito cilíndrico que define un volumen anular cuya pared interior es rígida y cuya pared exterior de un material elásticamente deformable constituye la pared lateral de la célula.

En el modo de realización descrito anteriormente, la entrada de alimentación con fluido 12 está realizada en la pared interior rígida.

50 Se precisa que la sonda 10 puede comprender otros elementos distintos de la célula 11, conocidos en sí mismos. Al no entrar en el campo de la presente invención, no serán descritos en la presente descripción.

55 El dispositivo comprende además una cámara 20, tal como el cilindro de un gato hidráulico, que define un volumen interior cilíndrico 21 ventajosamente de revolución, comprendiendo la cámara una salida de fluido 22 situada preferentemente sobre su fondo 26.

60 Están previstos además un pistón 23 montado deslizante de manera estanca en el volumen cilíndrico 21 de la cámara 20, unos medios de conducción 30 para unir la salida de fluido 22 de la cámara con la entrada de alimentación con fluido 12 de la célula 11 y unos medios 40 para controlar la traslación alternativa del pistón 23 en el volumen cilíndrico 21.

65 Según una característica importante de la invención, los medios 40 para controlar la traslación alternativa del pistón 23 en el volumen cilíndrico 21 están constituidos por unos medios para transformar un movimiento de rotación en un movimiento de traslación de vaivén.

Estos últimos medios comprenden, según un modo de realización preferido, un motor 41 con un árbol de salida

denominado "conductor" 42, unos medios 43 para unir el motor, más particularmente su estator, con la cámara 20, una leva 44, unos medios 142 para conectar esta leva 44 con el árbol conductor 42, una biela 45, unos medios 40-1 para montar de manera rotativa un primer extremo 46 de la biela en un punto de sujeción 47 definido en el pistón 23, alrededor de por lo menos un eje paralelo al eje del árbol conductor 42, y unos medios 40-2 para montar de manera rotativa el segundo extremo 48 de esta misma biela en un punto de unión 49 definido en la leva 44, alrededor de por lo menos un eje también paralelo al eje del árbol conductor 42.

Según una forma de realización posible, los medios 142 para conectar la leva 44 al árbol conductor 42 están constituidos por una solidarización directa de la leva al árbol conductor 42. Pero también pueden estar constituidos por una caja de velocidad del tipo reductor o análogo que permita cambiar la velocidad de rotación de la leva 4 sin cambiar la velocidad de rotación del motor 41.

De esta manera, es posible modificar, si es necesario, la velocidad de rotación de la leva 44, o bien modificando la velocidad de rotación del motor 41, por ejemplo de manera electrónica, o bien manteniendo constante la velocidad de rotación del motor pero controlando de manera determinada la caja de velocidad para obtener el valor deseado de la velocidad de rotación de la leva 44.

En cuanto a los medios 40-1, 40-2 para montar de manera rotativa los extremos 46, 48 de la biela respectivamente en los puntos de sujeción 47 y de unión 49, están constituidos por ejemplo ventajosamente por rótulas o análogos con por lo menos un grado de libertad de rotación.

Según una forma de realización ventajosa, los medios 43 para unir el motor 41 con la cámara 20 están dispuestos de manera que la distancia que separa el motor y la cámara sea ajustable.

Según una forma de realización posible, estos últimos medios 43 están constituidos por ejemplo por una pata cuya longitud es regulable, en particular de manera telescópica, o por una pata de longitud fija pero que se puede fijar en la cámara 20 en diferentes lugares, mediante cualquier medio de fijación como unos tornillos, bulones o análogos, de manera que se adapte la distancia entre el árbol conductor 42 y la cámara 20, y por lo tanto el pistón 23 (figura 2).

Según una forma de realización ventajosa, la distancia que separa el punto de unión 49 y el árbol conductor 42 es ajustable. Con este fin, este punto de unión 49 está definido por ejemplo por una espiga o análogo solidaria a una regleta montada deslizante en la leva 44 según una recta que pasa sustancialmente por el árbol conductor 42, de manera que se ajuste la distancia entre el árbol conductor 42 y esta espiga sobre la cual el segundo extremo 48 de la biela 45 es apto para pivotar mediante los medios 40-2.

Según otra forma de realización preferida, este punto de unión 49 puede estar definido por una espiga seleccionada de entre una pluralidad de espigas o análogos montadas solidarias a la leva 44 a diferentes distancias del árbol conductor 42. En el modo de realización ilustrado en la figura 3, estas espigas están en número de cuatro referenciadas respectivamente 49-1 a 49-4, pero pueden ser más numerosas, o menos numerosas.

Además, la biela 45 se puede seleccionar también de entre un conjunto de bielas de diferentes longitudes.

De manera preferida, el fluido que llena todo el espacio cerrado definido por el volumen 21, los medios de conducción 30 y la célula 11 se selecciona de entre los fluidos siguientes: agua, aceite en particular de pino.

De manera preferida, el dispositivo comprende además un tren de vástagos 60 definido entre un extremo proximal 61 relativamente cercano a la superficie del suelo y un extremo distal 62 opuesto al extremo proximal, y unos medios 70 para solidarizar la sonda al extremo distal 62 del tren de vástagos 60, de manera que se pueda descender la sonda en el pozo a una determinada distancia.

De manera opcional, los medios 70 para solidarizar la sonda 10 al extremo distal del tren de vástagos comprenden por lo menos un relleno de estanqueidad 71 designada, por los técnicos en el campo de la perforación, con el término anglosajón "packer". Un relleno de este tipo, conocido en sí mismo, es alimentado generalmente para ser aplicado contra la pared del pozo, por un gas neutro como nitrógeno o análogo.

De manera todavía más preferida, el dispositivo comprende por lo menos un sensor 81, 82 de por lo menos uno de los parámetros siguientes: presión, temperatura, presión intersticial, y unos medios 100 para recoger, a nivel de la superficie del suelo So, la información proporcionada a la salida del sensor, por ejemplo un registrador, unas memorias informáticas, etc.

Tal como se ha ilustrado, es muy ventajoso que el dispositivo comprenda por lo menos dos de estos sensores 81, 82, montados en cooperación con la sonda 10 de manera que estén situados aguas arriba y aguas abajo de ésta.

ES 2 640 537 T3

El dispositivo se utiliza y funciona de la manera siguiente:

5 Es necesario efectuar un estudio de las características de un suelo So en el que se realiza, voluntariamente o no con este objetivo, un pozo Pu, en particular para determinar la presión intersticial y/o realizar unas lecturas de ondas sísmicas a un determinado nivel con respecto a la superficie de este suelo.

10 Se desciende la sonda 10 en el pozo Pu por medio del tren de vástagos 60 o análogo, se controla el relleno de estanqueidad ("packer") 71 de manera conocida en sí misma por medio de un fluido gaseoso como nitrógeno y permite así bloquear relativamente y centrar la sonda con respecto a la pared del pozo.

Se controla a continuación la rotación del motor 41. La leva 44 es entonces accionada en rotación por el árbol conductor 42 y, a través de la biela 45, el pistón sufre unos movimientos de traslación alternativos de vaivén en el volumen 21 de la cámara 20.

15 En estos movimientos, el fluido relativamente incompresible contenido en el espacio definido anteriormente (a saber el volumen 21, los medios de conducción 30 y la célula 11) se desplaza para llenar la célula 11 de pared deformable (cuando el pistón es empujado hacia el fondo 26 de la cámara) y vaciar la célula por aspiración (cuando este mismo pistón se aleja del fondo 26 de la cámara).

20 Por lo tanto, con estos movimientos de vaivén del pistón, la célula se hincha (en trazos interrumpidos) y se deshinchada (trazos continuos) alternativamente.

25 Cuando la célula se hincha, su pared lateral pasa a aplicarse contra la pared del pozo ejerciendo sobre ella una presión. Entonces, se puede medir por ejemplo el valor de la presión intersticial gracias a los sensores 81, 82 y registrarlo en el registrador 100 para ser analizado en el mismo según unas técnicas conocidas en sí mismas.

30 El dispositivo según la invención presenta indudablemente unas ventajas. Además de su sencillez de realización y de funcionamiento que se desprende de manera evidente de la presente descripción, permite modificar la frecuencia de hinchado y de deshinchado de la célula, modificando simplemente la velocidad de rotación de la leva 44 como se ha explicado anteriormente.

35 Permite además regular la diferencia entre las presiones máxima y mínima ejercidas sobre la pared del pozo, por ejemplo regulando la posición del punto 49 en la leva 44 con respecto al árbol conductor, eligiendo una de las cuatro espigas 49-1 a 49-4 en el ejemplo ilustrado.

Es posible así simular, en el suelo, unos efectos sísmicos cuyo epicentro está situado en el lugar en el que se encuentra la sonda.

40 El dispositivo permite por ello estudiar las características del suelo, incluso en el plano sísmico para sacar en particular las conclusiones en cuanto a los riesgos para edificar una obra de ingeniería en este suelo.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para someter la pared de un pozo (Pu) realizado en un suelo (So) a una presión modulada, caracterizado por que comprende:

- 5
- una sonda (10) que comprende por lo menos una célula cilíndrica (11) de pared lateral deformable, comprendiendo dicha célula una entrada de alimentación con fluido (12),
 - una cámara (20) que define un volumen cilíndrico (21), comprendiendo dicha cámara una salida de fluido (22),
 - un pistón (23) montado deslizante de manera estanca en dicho volumen cilíndrico (21) de la cámara (20),
 - unos medios de conducción (30) para unir la salida de fluido (22) de la cámara con la entrada de alimentación con fluido (12) de la célula (11), y
 - unos medios (40) para controlar la traslación alternativa del pistón (23) en dicho volumen cilíndrico (21),

20 caracterizado por que los medios (40) para controlar la traslación alternativa del pistón (23) en dicho volumen cilíndrico (21) están constituidos por unos medios para transformar un movimiento de rotación en un movimiento de traslación de vaivén.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios para transformar un movimiento de rotación en un movimiento de traslación de vaivén comprenden:

- 25
- un motor (41) con un árbol de salida conductor (42),
 - unos medios (43) para unir dicho motor con dicha cámara (20),
 - una leva (44),
 - unos medios (142) para conectar dicha leva (44) con dicho árbol conductor (42),
 - una biela (45),
 - unos medios (40-1) para montar de manera rotativa un primer extremo (46) de la biela en un punto de sujeción (47) definido en el pistón (23), alrededor de por lo menos un eje paralelo al eje del árbol conductor (42), y
 - unos medios (40-2) para montar de manera rotativa el segundo extremo (48) de la biela en un punto de unión (49) definido en dicha leva (44), alrededor de por lo menos un eje paralelo al eje del árbol conductor (42).

45 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que los medios (43) para unir dicho motor (41) con dicha cámara (20) están dispuestos de manera que la distancia que separa dicho motor y dicha cámara sea ajustable.

50 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que los medios (40-2) para montar de manera rotativa el segundo extremo (48) de la biela (45) en un punto de unión (49) definido en dicha leva (44) están dispuestos de manera que la distancia que separa dicho punto de unión (49) y dicho árbol conductor (42) sea ajustable.

55 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 2 a 4, caracterizado por que dicha biela (45) se selecciona de entre un conjunto de bielas de diferentes longitudes.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, caracterizado por que dicho fluido se selecciona de entre los fluidos siguientes: agua, aceite en particular de pino.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende además:

- 60
- un tren de vástagos (60) definido entre un extremo proximal (61) y un extremo distal (62), y
 - unos medios (70) para solidarizar dicha sonda (10) al extremo distal (62) del tren de vástagos (60).

65 8. Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por que los medios (70) para solidarizar dicha sonda (10) al extremo distal (62) del tren de vástagos comprende por lo menos un relleno de estanqueidad (71).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende además por lo menos un sensor (81, 82) de por lo menos uno de los parámetros siguientes: presión, temperatura, presión intersticial, y unos medios para recoger la información proporcionada a la salida de dicho sensor.
- 5 10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende por lo menos dos sensores (81, 82), estando dichos dos sensores montados en cooperación con la sonda (10) de manera que estén situados respectivamente aguas arriba y aguas abajo de dicha sonda.
- 10 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores 2 a 10, caracterizado por que los medios (142) para conectar dicha leva (44) con dicho árbol conductor (42) están constituidos por una caja de cambio de velocidad.

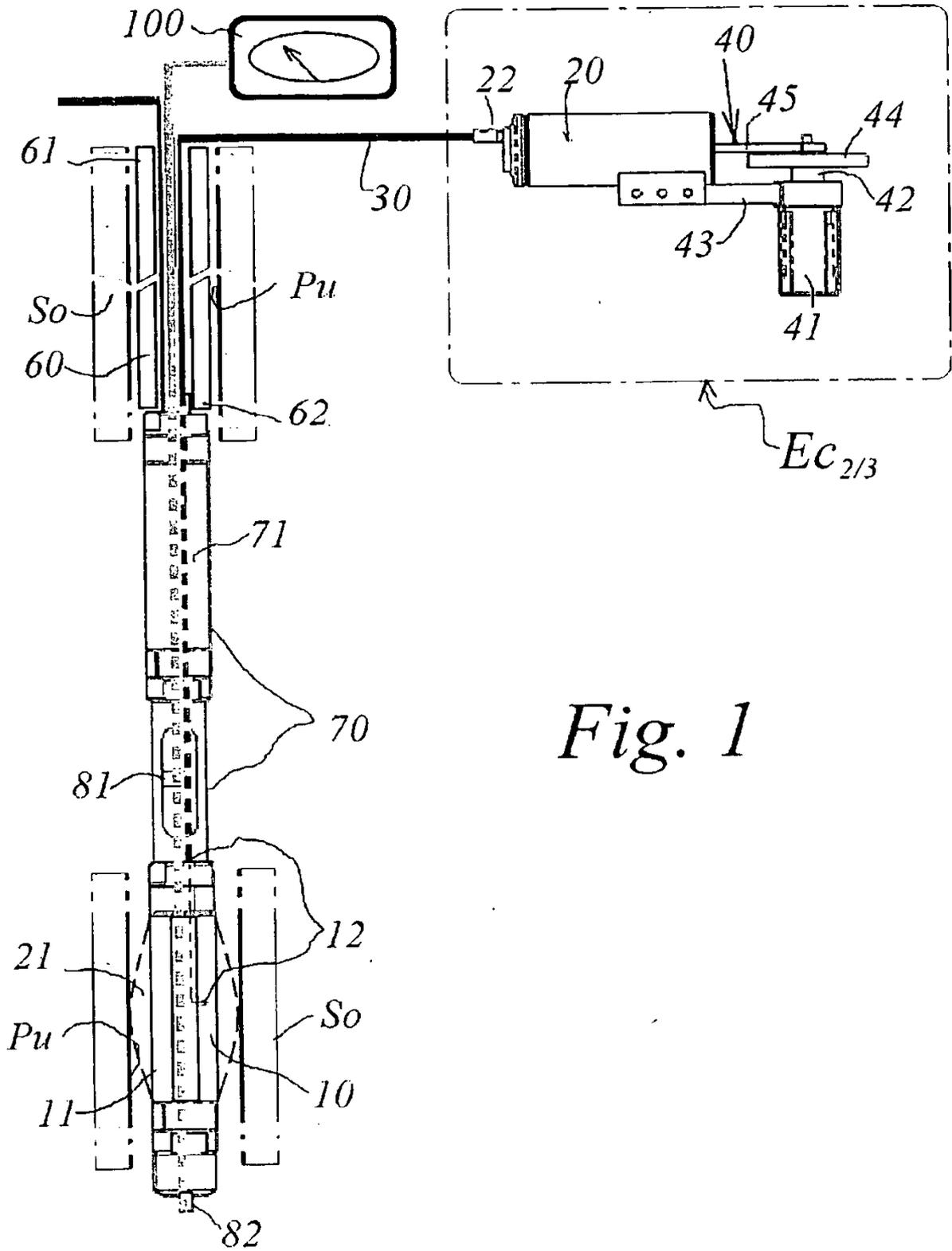


Fig. 1

