

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 738**

51 Int. Cl.:

E02D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2014** **E 14290274 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016** **EP 2865810**

54 Título: **Perfeccionamiento en los dispositivos de puesta a presión de la pared de un pozo**

30 Prioridad:

07.10.2013 FR 1302322

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

07.10.2016

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 2 585 738 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

Perfeccionamiento en los dispositivos de puesta a presión de la pared de un pozo.

5 La presente invención se refiere a un perfeccionamiento en 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 cual se ha perforado este pozo.

10 Para construir cualquier inmueble o análogo que esté sobre un terreno, es preferible verificar por lo menos que este terreno pueda soportar tal 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 dadas.

15 Así, se conoce un sistema que está designado generalmente, por la sociedad GEOMATECH, con el vocablo CPV (Controlador de Presión-Volumen).

La técnica anterior en este campo está ilustrada por el contenido del documento EP 2 218 827 a nombre del solicitante.

20 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 "guardia" que comprenden cada una de ellas una entrada de alimentación, bordeando estas células de guardia por contacto la célula central de manera respectiva sustancialmente en sus dos extremos opuestos, una primera fuente de fluido incompresible con una salida conectada fluídicamente a la entrada de alimentación de la célula central, y una segunda fuente de fluido compresible que comprende una salida conectada fluídicamente a las entradas de alimentación respectivamente de las dos células de guardia.

30 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 linternado 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 cual se ha perforado el pozo, se hace descender en el pozo el vástago de perforación con la sonda tricelular desnuda o en un tubo linternado, posicionada como se ha definido anteriormente, de manera que la sonda se encuentre a nivel de la parte del suelo a probar.

35 A continuación, por medio de una fuente de fluido incompresible, por ejemplo un depósito de agua puesto a presión por un gas a presión, la célula central es puesta a su vez a presión. El estudio de las variaciones de presión en el depósito o de nivel de agua en este depósito, permite determinar de manera conocida el valor de la carga del terreno en el cual se encuentra la sonda tricelular. Este procedimiento es bien conocido desde hace mucho tiempo y, como no entra en el campo de protección de la presente invención, ya no se desarrollará ampliamente en la presente memoria.

45 El procedimiento para medir las cargas que un terreno puede soportar con un dispositivo tal como el descrito sucintamente más arriba proporciona en general buenos resultados, pero no permite, si bien son necesarias, unas mediciones muy precisas ni hacer variar de manera muy fácil, fiable y perfectamente determinada el volumen de fluido incompresible en la célula central de la sonda tricelular.

50 Asimismo, la presente invención tiene por objetivo realizar un perfeccionamiento en el dispositivo descrito anteriormente para permitir que aplique presiones muy altas con la finalidad de obtener mejores resultados que los que éste permite obtener.

Más precisamente, la presente invención tiene por objeto un dispositivo que permite poner a presión una parte de la pared de un pozo que tiene las características mencionadas en la reivindicación 1 adjunta.

55 Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán en el curso de la descripción siguiente dada con respecto al dibujo adjunto a título ilustrativo, pero en absoluto limitativo, en el que:

60 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 cual se ha perforado este pozo.

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

65 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 cual se ha realizado este pozo gracias a una sonda dilatante radialmente introducida en el pozo.

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 de 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.

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 por cuanto que no entran en el campo de protección de la invención, que se refiere al dispositivo para aplicarlos.

Habiéndose expuesto esto, el dispositivo comprende, con referencia a la figura única, una sonda que, en el modo de realización ilustrado, es una sonda tricelular 10. No obstante, esta sonda podría ser de tipo monocelular, bien conocida en sí misma, que se deduce sin ninguna dificultad de esta sonda tricelular ilustrada y descrita a continuación a título de ejemplo.

Esta sonda tricelular está constituida esencialmente por una célula denominada "central" 11 que comprende una entrada de alimentación 16 y dos células denominadas "de guardia" 12, 13 que comprenden cada una de ellas una entrada de alimentación 17, 18, bordeando estas dos células de guardia la célula central 11 por contacto, es decir, en unas partes de paredes comunes, de forma respectiva en sustancialmente sus dos extremos opuestos 14, 15.

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

El dispositivo comprende además una primera fuente de fluido incompresible 20, como agua o análogo, con una salida 21, y unos primeros medios 22 para conectar fluidicamente la salida 21 de la primera fuente 20 a la entrada de alimentación 16 de la célula central 11, por ejemplo un conducto de pared rígida y relativamente indeformable por lo menos bajo presiones del orden de las que se utilizan para la aplicación del dispositivo.

Esta primera fuente 20 está constituida por una fuente primaria 100 apta para suministrar, en una salida 43, un fluido primario incompresible a una presión de vapor P_p y por un amplificador de presión 200 para llevar el valor de presión P_p a un valor de presión P_{to} superior a P_p , comprendiendo además este amplificador de presión unos medios de entrada 201 conectados fluidicamente a la salida 43 de la fuente primaria 100 y unos medios de salida 202, constituyendo de hecho estos medios de salida 202 la salida 21 de la primera fuente de fluido incompresible 20.

Según una forma realización muy preferida, la fuente primaria 100 está constituida, como se ilustra en la figura única, por un cilindro hidráulico 40 que comprende una cámara cilíndrica 41 definida según un eje longitudinal 42, comprendiendo esta cámara cilíndrica una salida de alimentación 43, estando esta salida de alimentación 43 situada sustancialmente en un primer extremo 44 de los dos extremos 44, 45 de la cámara cilíndrica.

El cilindro hidráulico comprende también un pistón 46 montado deslizante de forma estanca en la cámara cilíndrica 41 delimitando allí dos partes 47, 50 de volumen variable en función del desplazamiento del pistón 46, una primera parte 47 apta para ser llenada con un fluido primario incompresible y que comprende la salida de alimentación 43, y una segunda parte 50 que no comprende esta salida de alimentación 43.

El cilindro hidráulico comprende también un vástago de control 48 y unos medios para unir un primer extremo 49 del vástago de control al pistón 46 de manera que el vástago de control se sitúe 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.

El dispositivo comprende además unos medios 60 para controlar la traslación del vástago de control 48 sustancialmente según el eje longitudinal 42 con el fin de hacer 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 variar 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.

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 de cámara cilíndrica 47) comprenden unos medios motores 61 que incluyen un árbol de salida 62 apto para ser animado en rotación alrededor de un eje de rotación 63, y unos medios de acoplamiento 64 del árbol de salida 62 con la parte 52 del vástago de control 48 que emergen de la cámara cilíndrica 41.

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

5 En una forma de realización que es muy preferida y particularmente ventajosa, tanto en el plano de la simplicidad de su aplicación 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 un reductor mecánico de velocidad, por ejemplo del tipo de engranaje 66 o análogo, con dos
10 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 se describirá más ampliamente en la presente memoria.

15 En cuanto al amplificador de presión 200 definido anteriormente, éste está constituido por un primer cilindro 212, un segundo pistón 211 montado deslizante en este primer cilindro delimitando allí una primera cámara de volumen variable 210 conectado fluidicamente por los medios de entrada 201 a la salida de alimentación 43 de la fuente primaria 100 descrita anteriormente, un segundo cilindro 222 que comprende los medios de salida 202, un tercer
20 pistón 221 montado deslizante en este segundo cilindro delimitando allí una segunda cámara de volumen variable 220 llena con un fluido incompresible que puede ser del mismo tipo que el fluido primario que llena la parte 47 de la primera cámara 41 definida anteriormente, y unos medios 230 para unir los segundo y tercer pistones 211, 221 de manera que el desplazamiento del tercer pistón 221 sea función del desplazamiento del segundo pistón 211.

25 Según una forma de realización preferida, estos medios 230 para unir los segundo y tercer pistones 211, 221 están constituidos por una unión rígida y sólida en función de las presiones que se demanden, de manera que el desplazamiento del tercer pistón 221 sea igual al desplazamiento del segundo pistón 211. En cuanto a los propios segundo y tercer pistones, éstos están realizados de manera que las áreas S2 y S3 de sus superficies sometidas
30 respectivamente a las presiones de fluido Pp y Pto estén relacionadas por la relación siguiente: $\frac{S2}{S3} = \frac{Pto}{Pp}$.

De manera muy ventajosa, la unión rígida 230 está constituida por un vástago rígido y sólido cuyos dos extremos son respectivamente solidarios a los segundo y tercer pistones 211, 221.

35 Según una forma de realización industrialmente preferida, los primer y segundo cilindros 212, 222 son coaxiales y solidarios uno a otro, como se ilustra en la figura única adjunta.

El dispositivo comprende, como en la técnica anterior, cuando la sonda celular es una sonda tricelular como la ilustra en la figura única, una segunda fuente de fluido compresible 30, tal como gas, generalmente aire, que comprende una salida 31, y unos segundos medios 32 para conectar fluidicamente la salida 31 de la segunda fuente a las
40 entradas de alimentación 17, 18 respectivamente de las dos células de guardia 12, 13, siendo estos segundos medios de conexión fluidica 32 de la misma naturaleza que los primeros medios 22 definidos anteriormente.

45 En una forma de realización posible, el dispositivo puede comprender 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 en la pared 72 de esta alma central 70 para encontrarse en el pozo 2, en el espacio 71 comprendido entre la pared exterior del alma central y la pared 1 del pozo 2.

Esta alma central 70 se posiciona generalmente de manera fija en un extremo de un vástago de maniobra que sirve para hacer descender el dispositivo en el pozo 2.

50 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, como una bombona de gas bien conocida en sí, 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 técnica sabe determinar.

55 El funcionamiento del dispositivo según la invención se deduce del funcionamiento descrito en el documento anterior referenciado más arriba sin que se necesite describirlo más específicamente en la presente memoria, con el único objetivo de simplificar la presente descripción.

60 No obstante, se subraya que el dispositivo según la invención presenta, con respecto a los dispositivos anteriores, la ventaja siguiente: su estructura le permite ser utilizado con uno u otro de los dos tipos de sonda, monocelular o tricelular, suministrando, por ejemplo, una presión 1000 bares para una sonda monocelular y una presión de 500 bares para una sonda tricelular.

65

REIVINDICACIONES

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

- 5 • una sonda celular (10) que comprende por lo menos una célula (11) provista de una entrada de alimentación (16),
- una fuente (20) apta para suministrar, a una salida (21), un fluido incompresible a una presión de valor Pto, y
- 10 • unos medios (22) para conectar flúidicamente la salida (21) de dicha fuente (20) a la entrada de alimentación (16) de dicha célula (11),

caracterizado por que dicha fuente (20) está constituida por:

- 15 • una fuente primaria (100) apta para suministrar, a una salida (43), un fluido primario incompresible a una presión de valor Pp inferior al valor de presión Pto, y
- un amplificador de presión (200) para llevar el valor de presión Pp al valor de presión Pto, comprendiendo este amplificador unos medios de entrada (201) conectados flúidicamente a la salida (43) de la fuente primaria (100) y unos medios de salida (202), constituyendo estos medios de salida (202) la salida (21) de la fuente (20).
- 20

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que la fuente primaria (100) está constituida por:

- 25 • un cilindro hidráulico (40) que comprende una cámara cilíndrica (41) definida según un eje longitudinal (42), comprendiendo esta cámara cilíndrica una salida de alimentación (43), estando dicha salida de alimentación (43) situada sustancialmente en un primer extremo (44) de los primer y segundo extremos (44, 45) de dicha cámara cilíndrica, un primer pistón (46) montado deslizante de forma estanca en dicha cámara cilíndrica (41) delimitando allí dos partes (47, 50) de volumen variable en función del desplazamiento de dicho primer pistón (46), una primera parte (47) apta para ser llenada con un fluido primario 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), unos medios para unir un primer extremo (49) de dicho vástago de control a dicho primer pistón (46) de manera que el vástago de control se sitúe por lo menos parcialmente en la segunda parte (50) de la cámara cilíndrica (41), y
- 30
- 35 • unos medios (60) para controlar la traslación de dicho vástago de control (48) sustancialmente según dicho eje longitudinal (42) de manera que haga deslizar dicho primer pistón (46) en la cámara cilíndrica (41) en una cantidad determinada.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el amplificador de presión (200) está constituido por:

- un primer cilindro (212),
- 45 • un segundo pistón (211) montado deslizante en dicho primer cilindro delimitando allí una primera cámara de volumen variable (210), estando esta primera cámara conectada flúidicamente por los medios de entrada (201) a la salida de alimentación (43) de la fuente primaria (100),
- un segundo cilindro (222), y
- 50 • un tercer pistón (221) montado deslizante en dicho segundo cilindro delimitando allí una segunda cámara de volumen variable (220), estando esta segunda cámara llena con un fluido incompresible y comprendiendo los medios de salida (202), y
- 55 • unos medios (230) para conectar los segundo y tercer pistones (211, 221) de manera que el desplazamiento del tercer pistón (221) dependa del desplazamiento del segundo pistón (211).

4. Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado por que los medios para conectar los segundo y tercer pistones (211, 221) están constituidos por una unión rígida (230) de manera que el desplazamiento del tercer pistón (221) sea igual al desplazamiento del segundo pistón (211), estando las áreas S2 y S3 de las dos superficies respectivamente de los segundo y tercer pistones (211, 221) que están sometidas a las presiones de fluido respectivamente de valores Pp y Pto relacionadas por la relación siguiente:

$$\frac{S2}{S3} = \frac{P10}{Pp}$$

- 5 5. Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado por que la unión rígida (230) está constituida por un vástago rígido cuyos dos extremos son respectivamente solidarios a los segundo y tercer pistones (211, 221).
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los primer y segundo cilindros respectivamente de las primera y segunda cámaras de volumen variable (212, 222) son coaxiales y solidarios uno al otro.
- 10 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha sonda celular (10) es una de las sondas siguientes: sonda monocelular, sonda tricelular.

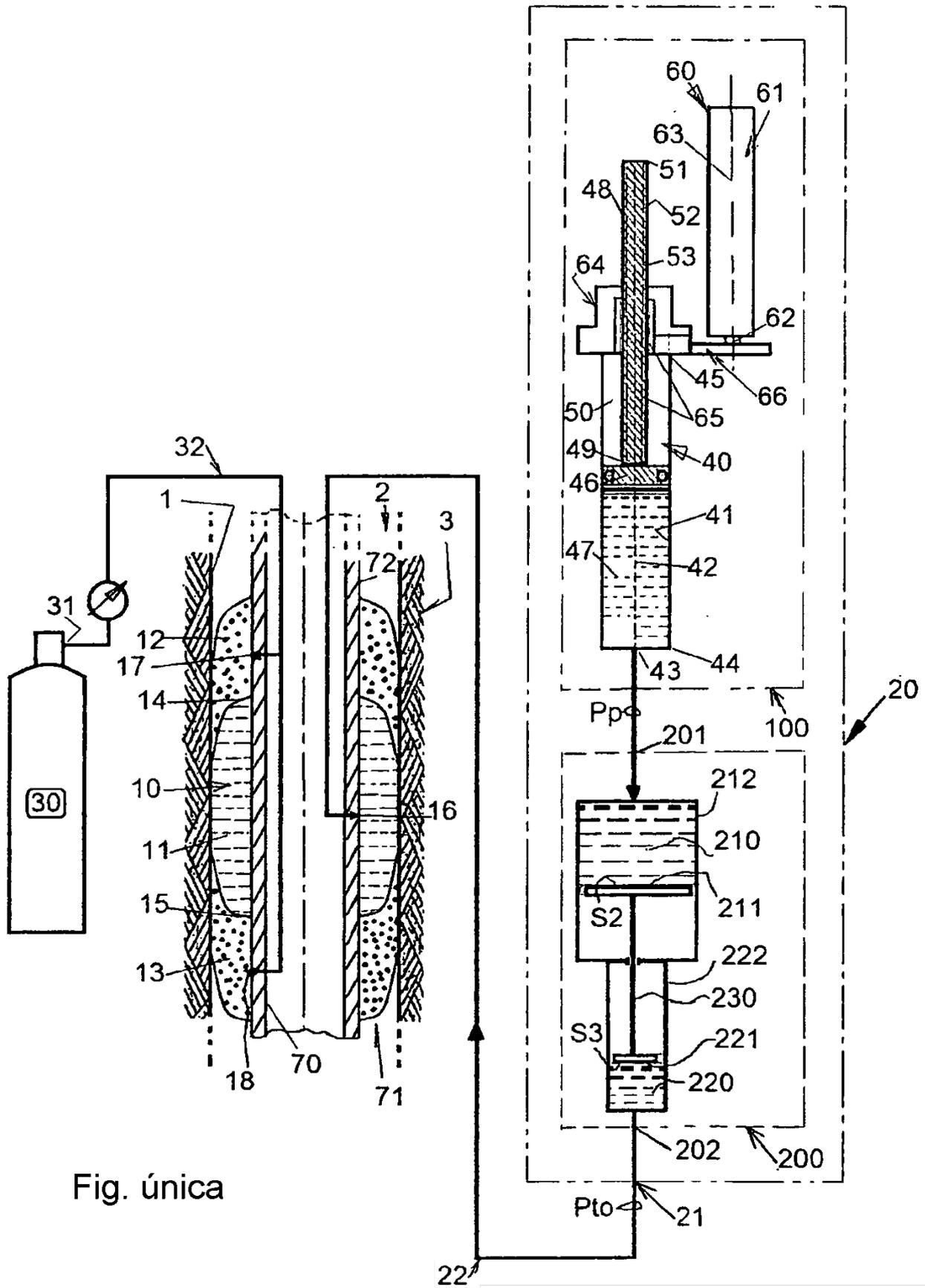


Fig. única