

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 121**

21 Número de solicitud: **200901583**

51 Int. Cl.:

G01L 7/00 (2006.01)

E02B 1/00 (2006.01)

E02B 7/00 (2006.01)

E02D 31/10 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **03.07.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2012**

Fecha de la concesión: **11.12.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **21.12.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:
21.12.2012

73 Titular/es:

AMBIMETRICS S.L.

GRAN VIA TARREGA MONTEBLANCO Nº 17

ENTLO 3

12006 CASTELLON DE LA PLANA, Castellón, ES

72 Inventor/es:

RODRÍGUEZ SACCO, Walter Daniel;

RODRÍGUEZ NÚÑEZ, Christian Daniel;

BELTRÁN SAN SEGUNDO, Héctor;

RÓDENAS GONZÁLEZ, José Luis y

RANGEL GASCO, Gabriel

54 Título: **TAPÓN REMOVIBLE DE OBTURACIÓN NEUMÁTICA.**

57 Resumen:

El tapón removible de obturación neumática es un útil empleado en la medición de presiones hidrostáticas en todo tipo de estructuras de obra civil. El útil puede modificar su posición y se recuperado para su reutilización en otros puntos o verificación. El útil permite realizar medidas de presiones piezométricas e hidrostáticas de forma directa o indirecta.

El útil tiene forma de tapón, compuesto por un cuerpo metálico (1) que constituye la base del útil, un taladro no pasante (2) de entrada del aire comprimido que permite hinchar la membrana elástica (3), un taladro pasante (4) a través del cual circulará el agua para medir presiones en la cabecera del dren y un segundo taladro pasante (5) que permitirá la autoverificación del útil. Oculta por la membrana, el útil dispone de una cavidad anular sobre toda su superficie (6) utilizada para presurizar de forma uniforme la membrana elástica (3).

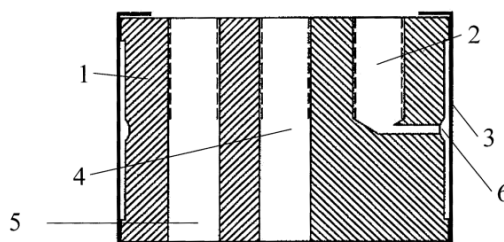


Figura 1

ES 2 374 121 B1

DESCRIPCIÓN

Tapón removible de obturación neumática.

5 Sector de la técnica

La presente invención se sitúa en el sector de los sistemas de instrumentación en la Auscultación de Presas y Estructuras de Hormigón para contención de grandes masas de agua. Concretamente se emplaza entre las técnicas y sistemas utilizados en la medición de la presión hidrostática generada en la cimentación de la estructura, o en el interior de la roca soporte de la misma, por la columna del agua embalsada aguas arriba de dicha estructura.

Estado de la técnica

El mantenimiento preventivo, que permite aumentar el nivel de seguridad y Habilidad de las instalaciones hidráulicas, se está convirtiendo en una de las líneas de acción fundamentales de las empresas del sector. La mayoría de las grandes instalaciones para embalse de agua y generación de electricidad fueron construidas en nuestro país en las primeras décadas de la segunda mitad del S.XX. Es decir, se trata de instalaciones hidráulicas con cerca de 50 años de antigüedad en la mayoría de los casos. Esto conlleva un nivel de instrumentación, monitorización, vigilancia y seguimiento de las instalaciones relativamente escaso y, en cierta manera, primitivo si se compara con el estado actual de la técnica en el campo de la instrumentación y las múltiples posibilidades existentes.

En este sentido, el estudio de los sistemas existentes en las presas actuales así como la revisión bibliográfica del estado del arte en el campo de los sensores utilizados para la medición de las presiones hidrostáticas, nos permite confirmar que existen y son conocidos algunos sistemas que han funcionado relativamente bien hasta la fecha. No obstante, a pesar de haber analizado las bases de datos de patentes, distintas revistas especializadas en instrumentación y de haber realizado una extensa búsqueda en internet a través de buscadores especializados, no se ha encontrado ningún producto que presente las mismas características que el útil que se pretende patentar.

Este tipo de útil resulta fundamental para un buen mantenimiento preventivo que busque vigilar el comportamiento de la presa para predecir la generación de presiones en la zona del basamento (subpresiones) que pueden provocar averías de consecuencias considerables o cuya reparación implique trabajos de gran peligrosidad (sellado de fisuras bajo agua), un elevado costo económico, o incluso el vaciado del embalse.

Por ejemplo, en el libro “*Dam Maintenance and rehabilitation*” (ISBN 90 5809 534 7), se definen los sistemas de medida de presión hidrostática utilizados tradicionalmente en los distintos tipos de presa: tensiómetros, piezómetros de cuerda vibrante y piezómetros piezoeléctricos de estado sólido. Unos y otros han sido utilizados tradicionalmente encastados o fijados dentro de la presa. El modo de instalación y posterior funcionamiento se ha basado en introducirlos en uno de los drenes. Éstos son perforaciones realizadas en el hormigón de la presa que llegan hasta la base, atravesando la zona de unión roca-hormigón para permitir evacuar el agua acumulada en los cimientos y de este modo aliviar la subpresión que ésta genera. Una vez allí, se fijan rellenando de hormigón el conducto perforado, de forma que el sensor queda atrapado en el fondo. El sellado del dren para asegurar la ausencia de fugas o filtraciones acarrea varios problemas. Por un lado impide de forma permanente que el dren lleve a cabo su funcionalidad. Por otro, provoca desviaciones en la precisión (problemas de presiones relativas), así como incertidumbres a la hora de verificar las lecturas tomadas, dado que la calibración del sensor una vez instalado resulta ciertamente imposible. Nuestro útil resuelve este problema dado que permite su posterior extracción y sustitución.

Otra de las metodologías empleadas consiste en instalar en la parte final de la perforación/dren a nivel del suelo una toma sellada herméticamente donde se instala el sensor de presión (manómetro). El inconveniente de esta solución es que sólo permite medir presiones que superen la columna de líquido de la perforación y que en la práctica, con el tiempo, acaban apareciendo fugas que introducen errores entre la presión real en la perforación y la aplicada al sensor.

La publicación más parecida, en cuanto a la idea de sensor introducido en tubos para medir presión hidrostática y en lo referente al principio de funcionamiento del equipo que se ha podido localizar, es un artículo publicado en la revista internacional “*IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*” y que lleva por título “*Sensing Breaches in Earthen Dams*”. Una vez más, en el método descrito en dicha publicación, los sensores quedan fijados dentro de los tubos, y por tanto no pueden ser recalibrados ni fácilmente reemplazados.

Por último, a nivel de patentes, en las bases de datos exploradas se ha encontrado algún que otro documento de patente que en algún aspecto podría estar relacionado a la presente invención. Los grupos de patentes analizados son los siguientes:

- B06B1/00: Métodos o aparatos para producir vibraciones mecánicas de frecuencia infrasonora, sonora o ultrasonora.
- F15: Dispositivos accionadores por presión de un fluido; hidráulica o neumática en general.

- G01F1/00: Medida del flujo volumétrico o flujo másico de un fluido o material sólido fluyente en la que el fluido pasa a través del medidor con un flujo continuo.
- G01C13/00: Geodesia especialmente adaptada a aguas abiertas, p. ej. mar, lago, río o canal.

No obstante, ninguno de los diferentes documentos analizados entra en conflicto con la base de funcionamiento así como con la aplicación del útil que se presenta en este documento de patente.

Objeto de la invención

El Tapón Removible de Obturación Neumática, en adelante TRON, objeto de la invención da solución de forma efectiva a la medición de las presiones hidrostáticas y piezométricas en las perforaciones de los drenes o perforaciones de piezómetros (perforaciones no utilizadas para drenar sino sólo para medir presiones) a cualquier profundidad de forma fiable y verificable. Esta medición se realiza consiguiendo al mismo tiempo no anular la función de drenaje del dren.

El TRON permite también el acceso permanente al sensor para su verificación, reparación o sustitución, cosa fundamental a la hora de asegurar la calidad de las medidas.

Además de las mejoras frente a los métodos de medición existentes comentadas en los párrafos anteriores, el útil objeto de la invención permite llevar a cabo mediciones de las presiones de un modo nuevo y diferente. El TRON permite la medición indirecta de la presión, midiendo la fuerza generada por ésta sobre el tapón.

A diferencia de otras metodologías y sistemas de medición empleados en la actualidad, el TRON permite realizar la planificación de intervenciones de reparación o la toma de medidas preventivas con suficiente antelación gracias a:

- Su sistema de medición de las presiones en tiempo real de forma fiable.
- La vigilancia de los caudales existentes en las perforaciones realizadas para la medición de las mismas (drenes). Esto permite también, por medio de la correlación con el nivel del embalse, determinar el estado de las mamparas de impermeabilización y el sellado de las juntas, así como seguir la evolución en el tiempo de su efectividad o deterioro.
- La medición continuada de los citados parámetros que permite disponer de un histórico de datos. Este histórico no sólo satisface los requerimientos administrativos que deben cumplir los propietarios de grandes presas, sino que también redunda en una operación más segura y económica de las mismas.

Descripción detallada de la invención

Dado el estado de la técnica correspondiente a la medición de las llamadas subpresiones, la principal mejora que aporta este útil respecto a los métodos piezométricos es que no requiere del sellado de la perforación, manteniendo de este modo la funcionalidad de drenaje y permitiendo el fácil acceso al sensor. Esta accesibilidad permite a la postre verificar la representatividad de las indicaciones del sensor y su correcto funcionamiento.

Respecto de los métodos manométricos que realizan las medidas en la parte superior del dren, el nuevo útil permite identificar de forma exacta y precisa la existencia de fugas en la perforación, así como medir presiones que no superen la columna de líquido de la misma (principio fundamental de la hidrostática). Para detectar las fugas bastaría con situar el TRON a distintas profundidades, presurizarlo y verificar la ausencia de caudales de drenaje.

El TRON es un útil con forma de tapón constituido por un cuerpo metálico cilíndrico, recubierto por una membrana elástica (goma sintética) cuyo diámetro exterior es ligeramente inferior al de la perforación donde se va a instalar y que, tal y como describiremos más adelante, permitirá sellarla temporalmente.

El cuerpo metálico dispone de un taladro pasante en la parte central al cual se fija un tubo hueco de acero inoxidable (el otro extremo del tubo se fijará a la pared de hormigón). El acoplamiento entre las dos piezas se realiza en la parte superior mediante racorería convencional. Este tubo presenta una triple función:

- Por un lado, el posicionamiento del tapón en la ubicación deseada, ya que este tubo puede prolongarse cuanto sea necesario acoplando tramos y determinando así de forma exacta y permanente la profundidad a la que se fija el tapón.
- Por otro, la conducción hasta la boca de la perforación del agua drenada. Otorgando por tanto la posibilidad de medir tanto el caudal de fugas como la presión existente a la profundidad en que se ha fijado el tapón.

- Y por último, la transmisión de la fuerza ejercida por el agua en la parte inferior del tapón hasta la boca de la perforación, en caso de que se opte por la medición indirecta de la presión.

5 La diferencia de diámetros entre el TRON y la perforación permite la fácil introducción del mismo en la perforación, puesto que el caudal de filtración fluye por la holgura existente entre el dren y el exterior del TRON.

Para llevar a cabo las mediciones es necesario impedir que el caudal de filtración fluya por el dren, para que de este modo el agua de filtraciones sólo pueda salir por el taladro central del TRON, circulando por el tubo de fijación hasta la superficie. En ella puede medirse tanto su caudal como su presión, si se cierra la salida del tubo instalando un indicador o transmisor de presión.

15 Para lograr esto se obtendrá temporalmente el dren por medio del TRON. El proceso de obturación es el que se rellena la holgura existente entre el dren y el TRON se hace presurizando la parte interna de la membrana elástica con aire comprimido. Éste se inyecta en la citada zona a través de un taladro no pasante del TRON. El aire comprimido se aloja entre la membrana elástica y la parte exterior del cilindro metálico, aumentando su diámetro exterior hasta alcanzar la pared interna del dren, presionando sobre ella y obturando la perforación/dren.

20 Por tanto, el funcionamiento del TRON requiere de un sistema de guía/fijación, constituido por tramos de tubo de acero inoxidable, acoplados por racorería de presión autobloqueante (fuga nula y alta presión *Swagelock, Parker*) y un suministro de aire comprimido que se realiza a través de un tubo flexible de PVC. La medición de la presión se realizará bien con alguno de los sensores descritos en el estado de la técnica bien empleando una célula de carga (medida indirecta).

25 Con este nuevo método, el TRON permite la medición indirecta de la presión midiendo la fuerza que ejerce el tubo de posicionamiento sobre la fijación en la parte superior de la perforación/dren. Para ello se utilizará una célula de carga. Esta célula se colocará como elemento de fijación del tubo guía a la pared de hormigón.

30 La fuerza ejercida en la cara inferior del TRON por la subpresión se transmite a través del tubo guía a la célula de carga donde se mide dicha fuerza. En este caso se dispone de un notable efecto de amplificación puesto que la fuerza generada es la resultante del producto de la presión por la superficie inferior del tapón.

35 Si se desea utilizar alguno de los sensores tradicionales, como los descritos en el estado de la técnica, el TRON permite escoger el más óptimo dependiendo de los valores de la presión que se espere medir. En la mayoría de los casos se utilizará un transmisor de presión piezoeléctrico acoplado a la parte superior del tubo. Para aquellos casos en que las presiones sean muy bajas, el TRON permite instalar el transmisor de presión directamente en la parte superior del cuerpo metálico, dentro del dren, midiendo directamente de esta forma la subpresión en la profundidad a la que está fijado.

40 El diseño del TRON asegura una medición fiable de la presión real existente en la cara inferior del mismo, así como del caudal entrante, puesto que la conducción se realiza por el tubo de acero evitando fugas y aislándolo de las filtraciones que puedan existir a lo largo de la perforación o dren, debido a grietas o fisuras en el hormigón.

45 Por otro lado, el tiempo para realizar las medidas de presiones o caudales con el TRON es mínimo, ya que el volumen de líquido desplazado es prácticamente nulo. El fundamento de esta afirmación radica en que el tubo, de diámetro reducido (unos 10 mm de diámetro), está normalmente lleno de líquido y el volumen requerido (del orden de un metro de tubo) para la medida resulta de sólo unos pocos cm³.

50 La concepción del TRON, basada en la utilización de tramos de tubo acoplables entre sí que posibilitan situar el tapón en cualquier punto del dren/perforación, permite llevar a cabo otro tipo de controles relacionados con las subpresiones y los drenes.

55 En primer lugar, permite la medición del caudal y la presión a cualquier profundidad de la perforación. Con esto también se consigue detectar hipotéticas fugas (debido por ejemplo a fisuras en el hormigón de la cimentación) y determinar con exactitud la profundidad a la que se producen dichas filtraciones en el dren. Cabe señalar que normalmente la filtración se producirá en la unión hormigón/roca de la estructura.

En segundo lugar, permite su retirada para su verificación, calibración, reparación y, en caso de avería crítica, sustitución.

60 Y por último, en tercer lugar, permite mantener la función como dren de la perforación mientras no está presurizado, asegurando la circulación del agua filtrada y el alivio de la presión en la cimentación de la estructura, objetivo fundamental y para el que se conciben los drenes. La medición de presión se realizará en períodos puntuales y por una vía independiente (tubo de fijación del TRON) de la de drenaje, evitando los problemas de atascamiento y deterioro de los instrumentos de medida provocados por las sales en suspensión que frecuentemente existen en las aguas de filtraciones.

El TRON se fabrica según el diámetro de las perforaciones/drenes en las que se va a instalar, para lo que se realiza una medición previa del diámetro, profundidad y presiones existentes en las mismas. Una vez obtenida esta información, se determina la mejor solución a instalar de entre:

- 5 • Un sensor en boca (en la parte superior) de la perforación/dren con medición directa de presión o indirecta por fuerza. En caso de la medida indirecta se debe contemplar la fijación y acoplamiento de la célula de carga.
- 10 • O un sensor de presión sumergible instalado sobre el propio TRON, en caso de muy bajas presiones.

Sobre el diseño inicial del TRON se puede añadir un segundo taladro pasante para la inyección de aire comprimido en la cara inferior, para la verificación de la funcionalidad del conjunto y la detección de fugas. El aire suministrado pasa a la cara inferior del TRON aumentando la supresión existente, situación que debe ser indicada por el transmisor. Esta mejora dotaría al útil de la capacidad de autoverificación.

La concepción y diseño del TRON permite la automatización de forma simple de la medición diaria de las subpresiones con el fin de realizar un seguimiento continuo de las mismas, realizar correlaciones con niveles de embalse, temperaturas, lluvias, etc., requiriendo únicamente de un suministro de aire comprimido y válvulas solenoides para presurizar los TRON.

Descripción de las figuras

Con el fin de facilitar la comprensión tanto del modo de funcionamiento como del posible aspecto del tapón removible de obturación neumática se adjuntan, a título de ejemplo, unas figuras en las que se representa esquemáticamente un par de vistas del útil así como un boceto de su posible instalación.

La figura 1 representa una sección transversal de la vista en alzado del útil propuesto. En ella se puede observar claramente sobre el cuerpo metálico cilíndrico (1) realizado en acero inoxidable que constituye la base del TRON, el taladro no pasante (2) de entrada del aire comprimido que permite hinchar la membrana elástica (3). Del mismo modo, se puede observar el taladro pasante (4) a través del cual circulará el agua para medir presiones en la cabecera del dren. La figura también muestra el segundo taladro pasante (5) utilizado para auto verificar el tapón. Oculta por la membrana, el TRON dispone de una cavidad anular sobre toda su superficie (6) utilizada para presurizar de forma uniforme la membrana elástica (3).

La figura 2 es una vista en planta en la que se puede apreciar la geometría cilíndrica del tapón con los mismos elementos que en la figura anterior a excepción de la hendidura o cavidad anular. Del mismo modo, se aprecia la línea que describe la sección A-A representada en la figura 1.

Por último, en la figura 3 se muestra un ejemplo o boceto de instalación del tapón dentro del dren. En esta figura se muestra el funcionamiento de un tapón sin capacidad de auto verificación, por lo que el segundo taladro pasante (5) no está presente.

En dicha figura se puede observar otros elementos del útil como son el tubo hueco (7) de acero inoxidable para el cual se ha definido una triple función. También se puede observar el tubo flexible (8) de PVC a través del cual se conduce el aire comprimido que permite presurizar la membrana elástica (3). De igual forma, se puede apreciar como el tapón queda encajado dentro del dren (9), el cual está excavado dentro de la estructura de hormigón (10) que forma la presa hasta la profundidad a la que esta hace contacto con la roca (11) sobre la que se aposenta toda la estructura hidráulica.

Descripción de una realización preferida

La presente invención se ha desarrollado de forma experimental dando lugar a una propuesta de realización preferida que se detalla a continuación. En la actualidad los métodos utilizados para medir las presiones piezométricas en instalaciones hidráulicas presentan varias carencias relacionadas con la Habilidad de las medidas y el mantenimiento de los sensores. En el mejor de los casos no permiten el acceso al sensor de presión para su verificación y calibración. En el peor de los casos además requieren de la inutilización de una perforación de drenaje para poder realizar la toma de medidas.

Se desarrolla un útil que permite llevar a cabo medidas de las presiones hidrostáticas que no anule sino aproveche las perforaciones de drenes en las instalaciones hidráulicas y que permita no sólo asegurar la fiabilidad y validez de las medidas sino también detectar problemas en las perforaciones utilizadas para llevarlas a cabo.

En primer lugar se estudia y toman datos de la perforación en la cual se va a instalar el Tapón Removible de Obturación Neumática, desde ahora TRON. En el caso concreto objeto de estudio, la perforación tiene un diámetro de 75 mm y una profundidad de 10 metros. El TRON se construye en base a un cuerpo macizo de aluminio de

5 forma cilíndrica (1) de un diámetro ligeramente inferior al de la taladro en la que va a ser utilizado (70 mm Ø), y una longitud similar (70 mm), para mantener la proporcionalidad. En este cuerpo se realiza un taladro pasante (4) de ¼ NPT (Nacional Pipe Thread, estándar americano para roscas también conocido como *ANSI/ASME B1.20.1*) de diámetro a la que se le hace una rosca para el acoplamiento de un racor de presión autobloqueante que asegure la ausencia de fugas. En este racor se enroscará el tubo de fijación (7). Se lleva a cabo un segundo taladro, no pasante (2) también de ¼ NPT utilizada para insuflar aire comprimido al TRON. En este taladro también se hace una rosca para el acoplamiento de un racor de presión autobloqueante. En ambos casos se utilizará teflón para sellar el acoplamiento del racor al cuerpo metálico (1).

10 Para finalizar el mecanizado del cuerpo metálico (1), se realizará sobre su superficie una cavidad anular (6) a mitad de altura cuya finalidad es distribuir uniformemente el aire de presurización. En el lado del cilindro donde se haya efectuado el taladro destinado al suministro de aire (2) se realizará un nuevo taladro transversal (5 mm Ø), que conecte la cavidad anular (6) con la primera (2). A continuación el cilindro será recubierto con una membrana elástica de goma (3) terminando así la fabricación del TRON.

15 Para situar el TRON a la profundidad deseada se emplearán 5 tubos de fijación (7). Estos tubos se fabrican a partir de tramos de 2 metros de acero inoxidable (10 mm Ø exterior) cuyos extremos están mecanizados con un racor de presión autobloqueante que permite acoplar los tubos bien al TRON bien a otros tramos de tubo.

20 Para suministrar aire al TRON se empleará un compresor de membrana con manorreductor (para controlar la presión suministrada y evitar así reventar la membrana), que hará llegar el aire comprimido mediante un tubo de PVC (6 mm Ø exterior) que se enroscará en el racor correspondiente.

25 El TRON se introducirá en la perforación acoplando tramos de tubo hasta alcanzar la profundidad necesaria. La parte final del último tubo se fija a uno de los extremos de la célula de carga y el otro extremo de ésta a la pared de hormigón mediante un taco *Hilty*.

30 La presión ejercida en la cara del TRON se obtendrá mediante la expresión F/S , donde F es la fuerza indicada por la célula de carga y S la superficie de la cara circular del TRON.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Tapón removible de obturación neumática para la medición de presiones hidrostáticas y caudales de filtraciones en las cimentaciones de obra civil; de ubicación modificable y recuperable para su reutilización **caracterizado** por comprender un cuerpo metálico cilíndrico con:

- un taladro pasante que permite transmitir la presión y/ o caudales a la parte superior de la perforación donde se instala de forma totalmente aislada;
- un taladro no pasante por el cual se inyecta aire comprimido;

recubierto por una membrana elástica que cuando se expande, a causa del aire inyectado a través del taladro no pasante, obtura la perforación.

2. Tapón removible de obturación neumática, según la reivindicación anterior, **caracterizado** por utilizar tubos de acero inoxidable acoplables unos a otros para posicionar y fijar el útil a una profundidad determinada y transmitir la presión y/o caudales a través del taladro pasante hasta la parte superior de la perforación.

3. Tapón removible de obturación neumática, según la reivindicación anterior, **caracterizado** por medir la presión de forma indirecta mediante una célula de carga utilizada como elemento de fijación del tubo guía a la pared.

4. Tapón removible de obturación neumática, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por incluir un segundo taladro pasante utilizado para verificar el sellado de la perforación y la transmisión de la presión a la superficie.

5. Tapón removible de obturación neumática, según la reivindicación 1, que permite instalar un sensor de presión en su cara superior cuando la columna de agua no sea suficiente como para medir las presiones en la boca superior de la perforación.

6. Tapón removible de obturación neumática, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por utilizar racorería de presión autobloqueante en la unión de los taladros a los tubos o tubing.

7. Tapón removible de obturación neumática, según la reivindicación 1, **caracterizado** por permitir automatizar la medición con el útil utilizando una fuente de aire comprimido y válvulas solenoides.

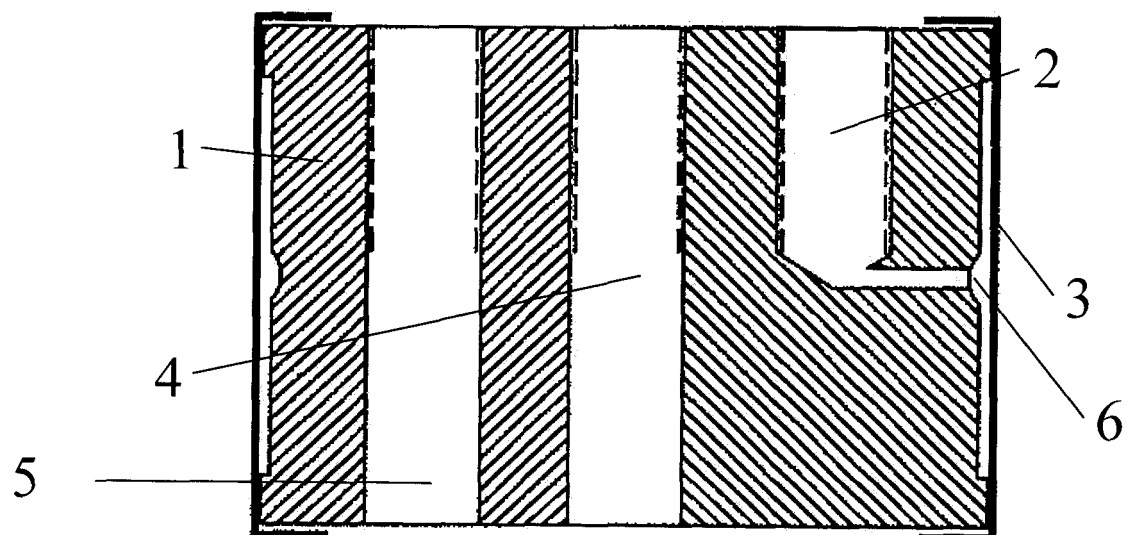


Figura 1

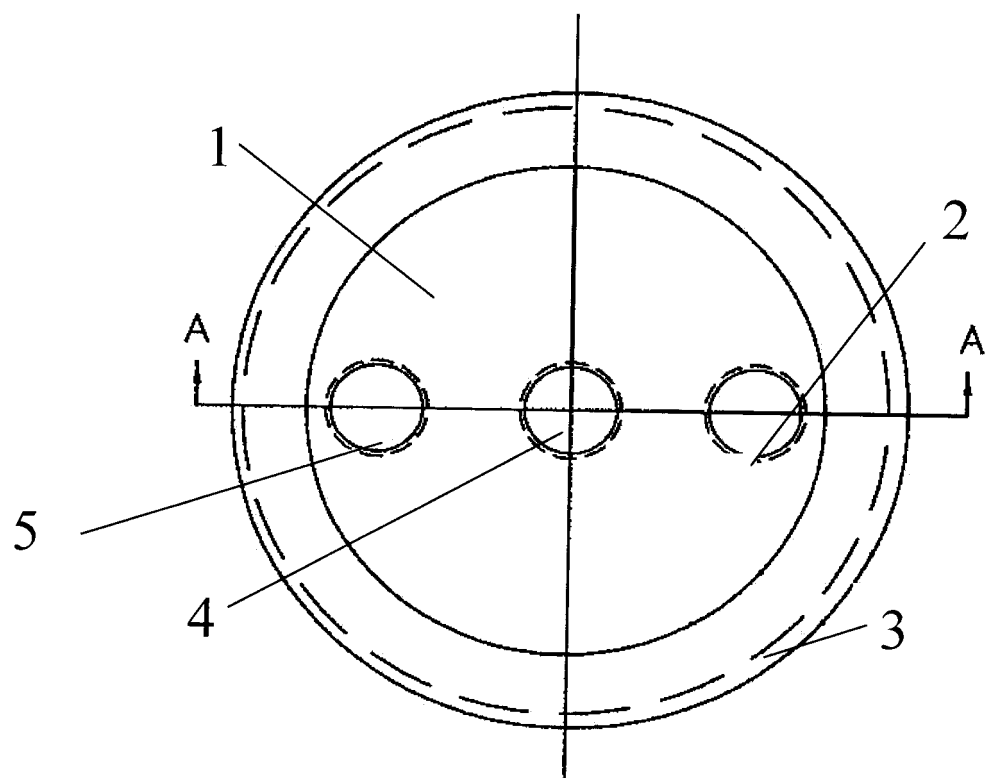


Figura 2

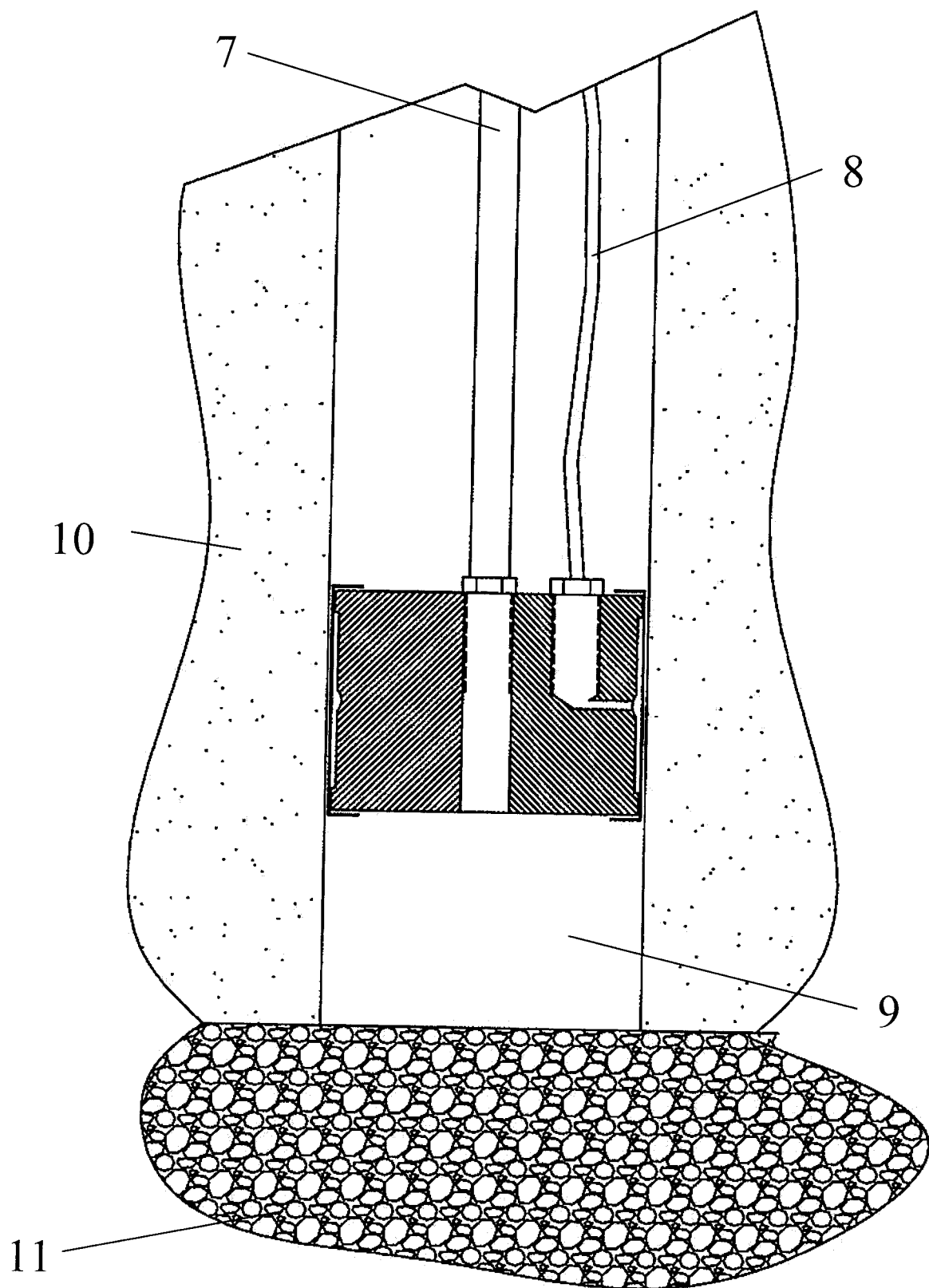


Figura 3



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200901583

②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 2624342 A1 (HYDRO BOHR GMBH & CO KG) 08.12.1977, páginas 1-9; figuras.	1-7
A	CN 101358455 A (UNIV SHANGHAI JIAOTONG) 04.02.2009, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 2009-F25863.	1-7
A	US 3574284 A (THORDARSON PETUR) 13.04.1971, columna 1, línea 1 – columna 7, línea 13; figuras.	1-7
A	US 4052903 A (THORDARSON PETUR) 11.10.1977, figuras & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; AN 1977-J6042Y.	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
31.01.2012

Examinador
M. B. Castañón Chicharro

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01L7/00 (2006.01)**E02B1/00** (2006.01)**E02B7/00** (2006.01)**E02D31/10** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01L, E02B, E02D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 31.01.2012

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-7
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 1-7
Reivindicaciones

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 2624342 A1 (HYDRO BOHR GMBH & CO KG)	08.12.1977

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El objeto técnico de la invención, es un Tapón removible de obturación neumática.

El campo de aplicación de la invención, es el de la medición de presiones hidrostáticas en cimentaciones de Estructuras de contención de grandes masas de agua, como presas.

El inventor pretende dar solución al problema de conocer en tiempo real presiones fiables en distintos puntos de un dren, a efectos de detectar fugas ó filtraciones. Permitiendo la fácil recuperación del sensor para operaciones de calibrado, etc.

El inventor propone un tapón obturador que será guiado y fijado gracias a un tubo ó conjunto de tubos unidos, conectado a un taladro pasante localizado en el tapón, transmitiendo el tubo la presión ejercida por el agua existente bajo el tapón al tubo (medición indirecta) unido a una célula de carga, siendo el tapón susceptible de tener fijado el sensor sobre su superficie. La obturación, a efectos de estanqueidad, se garantiza mediante la introducción de aire a presión entre el contorno del tapón y una membrana que lo recubre.

La solicitud consta de 7 reivindicaciones, siendo la 1ª independiente y el resto dependientes.

La 1ª reivindicación, describe las características técnicas esenciales de la invención.

La 2ª reivindicación se refiere al posicionamiento y fijación del tapón.

La 3ª reivindicación, se refiere a la medición de la presión de forma indirecta.

La 4ª reivindicación, se refiere a la presencia de otro taladro a efectos de verificación.

La 5ª reivindicación, se refiere al posicionamiento del sensor sobre el tapón.

La 6ª reivindicación, se refiere al empleo de racorería autoblocante.

La 7ª reivindicación, se refiere a la automatización de la medición.

De los documentos citados en el Informe del Estado de la Técnica, se considera el más próximo a la invención, el documento DE2624342 (D01).

D01 divulga un sistema de medición de presión hidrostática en cimentaciones, a efectos de detectar fugas, comprendiendo un tapón obturador (6) de ubicación modificable y recuperable presentando un taladro pasante por el que se introducen dos tubos coaxiales (10,28), inyectándose por uno de ellos aire a presión y por el otro agua, estando dotado el sistema de racorería adecuada.

Las diferencias entre D01 y la 1ª reivindicación son:

- El tapón divulgado en D01 no es de obturación neumática, ni está dotado de taladro no pasante por el que se inyecte aire comprimido.

- El taladro pasante divulgado en D01 no transmite presión a la parte superior, sino que inyecta caudal de agua y aire a la cámara inferior (8)

Como se aprecia el sistema de medición de ambos es distinto.

Ningún documento citado en el Informe del Estado de la Técnica, cuestiona ya sea de forma aislada ó combinada la novedad y actividad inventiva de la 1ª reivindicación, ni por lo tanto de las dependientes.

Conclusión:

- Las reivindicaciones 1-7 son nuevas y poseen actividad inventiva. (Art. 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986)