

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 176 658**

21 Número de solicitud: 201600785

51 Int. Cl.:

*H02G 1/08* (2006.01)

*F16L 7/00* (2006.01)

*F16L 5/00* (2006.01)

*H02G 3/38* (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**14.11.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**17.02.2017**

71 Solicitantes:

**CHIRULLI, Renzo (50.0%)**

**Blanco 28, piso 2º puerta 21**

**38400 Puerto de la Cruz (Sta. Cruz de Tenerife)**

**ES y**

**GARCÍA ROMÁN, Manuel Damián (50.0%)**

72 Inventor/es:

**CHIRULLI, Renzo y**

**GARCÍA ROMÁN, Manuel Damián**

54 Título: **Inserto modular para la modificación de forma interior de la sección transversal de conducciones hidráulicas**

**ES 1 176 658 U**

## DESCRIPCIÓN

Inserto modular para la modificación de la forma interior de la sección transversal de conducciones hidráulicas.

5

### Sector de la técnica

Ingeniería hidráulica, con aplicación en las ingenierías civil e industrial, y rehabilitación de conducciones hidráulicas ya instaladas.

10

### Antecedentes de la invención

Las conducciones hidráulicas se han construido a lo largo de la historia de diferentes formas, según el uso de la conducción y la conveniencia constructiva. Hoy en día existen innumerables tecnologías cuya finalidad es la rehabilitación funcional de conducciones existentes, o sea, ya instaladas. Entre ellas existen tecnologías de rehabilitación que no necesitan de la excavación de zanjas a cielo abierto (conocidas como tecnologías sin zanja, trenchless technology o no-dig technology) y que consisten en la fabricación, *in situ* y en el interior de la conducción existente, de un nuevo conducto o de un simple revestimiento, cuya finalidad es la de substituir respectivamente todas o algunas de la funciones (hidráulica, estructural, química) de la conducción existente. Se trata de tecnologías conocidas internacionalmente bajo diferentes denominaciones como, por ejemplo: Cured In Place Pipe (tubos polimerizados *in situ*), Spray Lining, Cement Mortar Lining. Todas estas tecnologías poseen una característica común: el nuevo tubo o revestimiento, que se fabrica *in situ*, se adapta perfectamente a la forma interior de la sección transversal de la conducción existente, cualquiera que sea esta forma. En todas ellas, la conducción existente, durante la rehabilitación con tecnologías sin zanja, se comporta como un molde

15

20

25

30

### Explicación de la invención

La invención consiste en un inserto modular, fabricado con material plástico o material de otra naturaleza que, montado en serie e instalado en el fondo de una conducción hidráulica existente a lo largo de su eje longitudinal, modifica la forma originaria (sección transversal) de la conducción antes de una operación de rehabilitación mediante tecnologías sin zanja. De esta manera el inserto, que puede presentar diferente forma, dependiendo de la forma de la sección transversal de la conducción existente y del resultado hidráulico que se desea obtener, modifica la forma interior de la conducción existente, y por tanto del "molde", de manera que el nuevo tubo o revestimiento que se fabrica *in situ* con tecnología sin zanja, pueda presentar una forma optimizada desde un punto de vista hidráulico o para exigencias específicas.

35

40

El inserto se compone de cuatro partes fundamentales: (1) una superficie de contacto con la pared interior de la conducción existente, que llamamos "superficie externa"; (2) una superficie de contacto con el nuevo tubo o revestimiento fabricado en sitio con tecnología sin zanja, que llamamos "superficie interna"; (3) una serie de conductos que atraviesan el inserto paralelamente al eje de montaje en serie de los diferentes insertos, y que llamamos "conductos auxiliares" y "conductos de servicio" según que sirven respectivamente para el montaje de los insertos o para el paso de cables de servicio de varia naturaleza; (4) una serie de conexiones mecánicas para juntar los insertos en serie, según el eje longitudinal de la conducción existente, que llamamos "juntas mecánicas".

45

50

Los insertos, conectados entre sí por medio de las juntas mecánicas, se posicionan en el fondo de fluencia de la conducción existente, mediante una operación de desahorro que se conduce a través de pozos de servicio existentes o de pozos excavados expresamente.

5

La forma de la superficie externa del inserto se adapta a la forma de la sección transversal de la conducción existente, de manera que pueda encajar perfectamente en el fondo de ésta. La forma de la sección transversal de la conducción existente puede ser circular, oval, policéntrica o polígona y, según la forma, presentar dimensiones geométricas diferentes. Por ejemplo una conducción con sección circular puede presentar diámetros diferentes. Por esta razón la forma y las dimensiones de la superficie externa del inserto dependerán de la forma de la sección transversal de la conducción existente a rehabilitar.

10

La forma de la superficie interna del inserto, depende del resultado hidráulico, o de otra naturaleza, que se desea obtener. Por ejemplo la sección transversal de la superficie interna del inserto puede ser delimitada por ciertas curvas algebraicas planas de grado superior a 2, simétricas respecto al eje vertical y que presentan en su parte inferior un apuntamiento acusado, que permiten conseguir un incremento de la velocidad relativa del flujo respecto a la de la sección original de la conducción existente; el uso de estas formas es de utilidad en canalizaciones que presenten problemas de bajas velocidades de flujo, como por ejemplo en aquellas redes de saneamiento que deben transportar al mismo tiempo aguas residuales y pluviales, y que por lo tanto resultan dimensionadas para un rango de caudales muy amplio, o en las redes de saneamiento instaladas en zonas donde la pendiente del terreno es casi nula o incluso negativa (inversa al sentido del flujo).

15

20

25

Los conductos auxiliares se usan para insertar uno o más cables de tracción o tendones, fabricados con diferentes materiales (acero, fibra polimérica, fibra de carbono, fibra natural), cuya función es tirar y deslizar la serie de insertos juntados entre sí a lo largo del fondo de la conducción existente, y bloquear firmemente los insertos entre sí, de manera que no se muevan durante la operación de fabricación del nuevo tubo o revestimiento mediante tecnologías sin zanja.

30

Los conductos de servicio tienen como función la instalación de cables de fibra óptica o eléctricos pertenecientes a redes de comunicación, de energía o de otro cableado, que se pueden construir explotando la red hidráulica existente objeto de rehabilitación. Como si fuera una nueva red infraestructural. De esta forma los conductos de servicio añaden una nueva función a la conducción existente. La dimensión (diámetro) y el número de conductos de servicio depende del tipo de cables que se desea insertar en dicho conductos.

35

40

Las juntas mecánicas están diseñadas para facilitar la conexión mecánica entre insertos contiguos. Una vez terminado el montaje en serie de los insertos, el resultado se constituye en un único nuevo fondo de la conducción existente, que permitirá al nuevo tubo o revestimiento construido con tecnologías sin zanja seguir perfectamente la forma deseada englobando los conductos de servicio en la conducción rehabilitada.

45

### **Breve descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte

50

integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente-

5 Figura 1.- Muestra una vista frontal del inserto. El cuerpo del inserto (1) presenta una superficie externa (2) que depende de la forma de la sección transversal de la conducción existente y una superficie interna (3) que depende de la ecuación de la curva algebraica plana de grado superior a 2, que resulta conveniente elegir para mejorar las condiciones de flujo de la conducción a rehabilitar. En el cuerpo (1) del inserto resultan presentes un  
10 cierto número de orificios llamados conductos auxiliares (4) que sirven para pasar los cables de tracción o tendones que permiten deslizar más fácilmente los insertos en la conducción existente bloqueando la serie de piezas juntas entre ellas antes de empezar la rehabilitación con tecnologías sin zanja. El cuerpo (1) del inserto presenta también una serie de conductos de servicio (5) que sirven para instalar cables de servicio de diferente naturaleza (fibra óptica o eléctricos) añadiendo a la conducción existente una nueva  
15 función infraestructural. Los conductos de servicio (5) se forman juntando insertos adyacentes a través de un cierto número de barras huecas de acoplamientos llamadas juntas mecánicas (8) que salen del cuerpo del inserto (1).

20 Figura 2.- Muestra una vista lateral del inserto.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva del frente y la superficie interna del inserto.

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del frente y la superficie externa del inserto.

25 Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva de la parte trasera del inserto. La unión entre insertos contiguos se realiza insertando las junta mecánicas (8) en los huecos cajeados en la siguiente pieza (10).

30 Figura 6.- Muestra varios insertos (1) unidos para formar el nuevo fondo de una conducción hidráulica que, por ejemplo, originalmente tiene sección transversal circular. La unión entre las diferentes piezas se realiza mediante las juntas mecánicas (8) que se acoplan mecánicamente en el cajeadado de la siguiente pieza (10) y tensando posteriormente los tendones (9) que pasan a través de los conductos auxiliares (4).

35 Figura 7.- Muestra un ejemplo de inserto para el cambio de forma de una conducción con sección transversal circular.

40 Figura 8.- Muestra un ejemplo de inserto para el cambio de forma de una conducción con sección transversal ovoide.

#### **Realización preferente de la invención**

45 El inserto se diseñará según la forma del conducto existente a rehabilitar; de esta manera, la forma y las dimensiones geométricas de la superficie externa dependerán de la forma y las dimensiones geométricas de la sección transversal de la conducción existente a rehabilitar. Por tanto, los parámetros geométricos del inserto: a, b, c, d y R, dependerán de la forma y dimensiones de la sección transversal de la conducción existente.

50 La superficie interna del inserto se diseñará según la ecuación algébrica, de grado superior a 2, más apta para incrementar la velocidad del flujo hidráulico en la conducción

rehabilitada, dependiendo también de la tecnología de rehabilitación sin zanja más apta con respecto a las condiciones reales y actuales de la conducción existente. La ecuación que describe la forma de la sección transversal de la superficie interna del inserto podrá ser, aunque no limitarse a, una de las siguientes:

- 5
- Curvas elípticas cuya ecuación es del tipo  $x^2 = -y^3 - py + q$ , donde  $p$  y  $q$  son dos parámetros.
  - Lemniscata de Huygens cuya ecuación es del tipo  $x^2 = y^2 - y^4$ .
- 10
- Lemniscata de Bernoulli cuya ecuación es del tipo  $(y^2 + x^2)^2 = 2a^2(y^2 - x^2)$ , donde  $a$  es un parámetro que actúa como un factor de escala.

15 El inserto podrá fabricarse en material termoplástico, como por ejemplo no limitativo: polietileno (PE), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC), politereftalato de etileno (PET), teflón o nailon. También podrá fabricarse en material termoestable, como por ejemplo no limitativo: resinas epoxi, poliuretanos, siliconas, resinas insaturadas de poliéster eventualmente reforzadas con fibra de vidrio, caucho natural o sintético. El inserto también podrá fabricarse en aleaciones metálicas.

20 Dependiendo entonces de las condiciones geométricas, estructural y químico-física de la conducción existente a rehabilitar se elijará la forma actual y real del inserto y el material más apto. Una vez fabricados, los insertos se colocarán en serie en el interior de la conducción a rehabilitar, puesta previamente fuera de servicio y oportunamente limpia de suciedad interior, de manera que formen el nuevo fondo de fluencia de la conducción existente. Los cables o tendones de tracción se insertarán en los conductos auxiliares y facilitan el deslizamiento de los insertos a lo larga del fondo de la conducción existente, inmovilizando firmemente la serie de insertos unidos entre sí durante las sucesivas fases de rehabilitación con tecnologías sin zanja. La serie de insertos se considera completa

25 cuando el nuevo fondo, construido con los insertos unidos entre sí, cubre toda la longitud del tramo a rehabilitar de la conducción existente. Una vez bloqueado el nuevo fondo construido con los insertos, puede comenzar la operación de rehabilitación mediante tecnología sin zanja. La operación de rehabilitación con tecnologías sin zanja podrá consistir, por ejemplo no limitado, en la construcción de un nuevo tubo o revestimiento a partir de una manguera impregnada de resina poliéster, viniléster o epoxi posteriormente endurecida mediante diferentes mecanismos (calor, radiación ultravioleta, etc.). También podrá consistir en la aplicación por centrifugado de una resina o de un mortero de cemento, de manera que el material aplicado forme un nuevo tubo a revestimiento.

30 El nuevo fondo, construido con la serie de insertos, en esta fase de rehabilitación funcionará como un molde. El resultado final será un nuevo tubo o revestimiento con la forma de la sección transversal modificada con respecta a la forma originaria de la conducción existente. Además de esta la conducción rehabilitada tendrá una nueva función infraestructural, gracias a los conductos de servicio, que se podrán utilizar para la

35 instalación de cables en fibra óptica o eléctricos.

45

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Inserto modular para la modificación de la forma interior de la sección transversal de conducciones hidráulicas, fabricado en material termoplástico, termoestable, metálico o cualquier otro, de manera que su forma exterior se adapta a la forma interior de la conducción original.
- 10 2. Inserto modular según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la superficie interior es, en su totalidad o parcialmente, obtenida por traslación a lo largo del eje longitudinal de la conducción de una curva algebraica de grado superior a 2.
- 15 3. Inserto modular según la reivindicación 1, **caracterizado** por disponer en una cara de una junta mecánica en forma de protuberancias cilíndricas, huecas o no, y en la cara opuesta de un cajeado a medida de estas protuberancias, de manera que encajados varios de estos elementos uno detrás de otro constituyen un elemento que modifica la sección interior de la tubería en su longitud.
- 20 4. Inserto modular según la reivindicación 2, **caracterizado** por disponer de una junta mecánica como la descrita en la reivindicación 3 y un sistema de aseguramiento mediante tendones longitudinales de acero o de polímero, de manera que su superficie interior tiene la rugosidad o lisura para servir de molde y recibir alguno de los materiales usados en la rehabilitación de conducciones, como las tuberías polimerizadas *in situ*, revestimiento de mortero de cemento, revestimiento en spray o cualquier otro.
- 25 5. Inserto modular según la reivindicación 2, **caracterizado** por disponer de una junta mecánica como la descrita en la reivindicación 3 y uno o varios huecos pasantes interiores de tal manera que el elemento que conforman al encajar varios insertos uno detrás de otro configura un conducto longitudinal por cada hueco pasante, apto para la instalación de cableado.
- 30

Figura 1

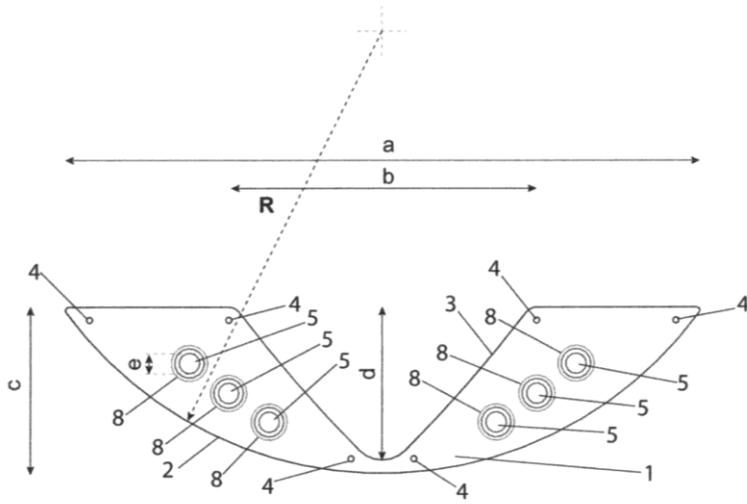


Figura 2

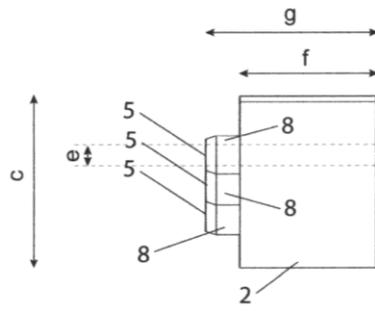


Figura 3

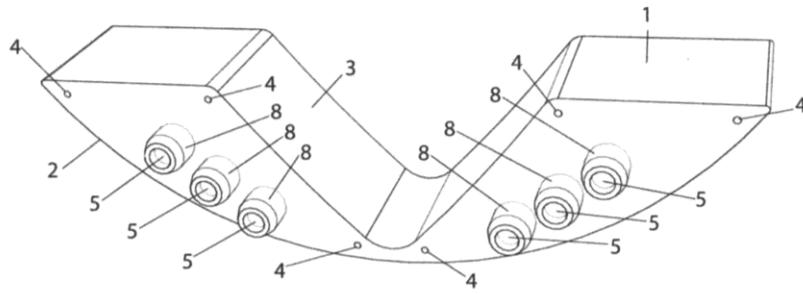


Figura 4

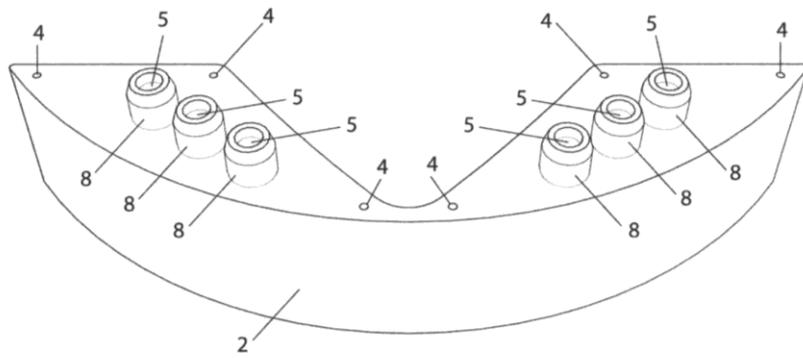


Figura 5

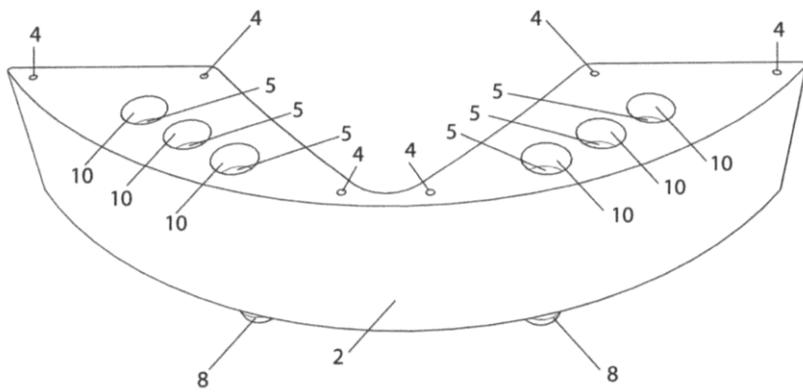


Figura 6

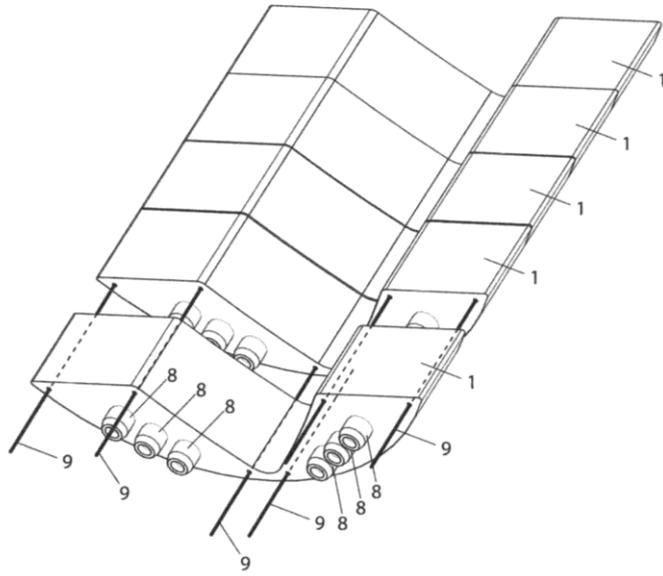


Figura 7

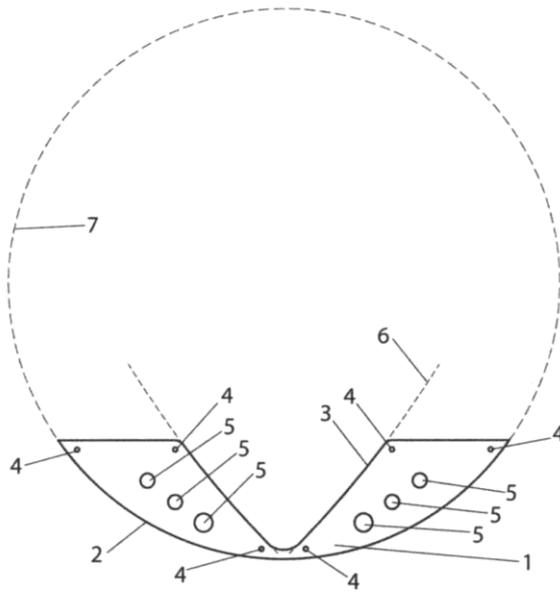


Figura 8

