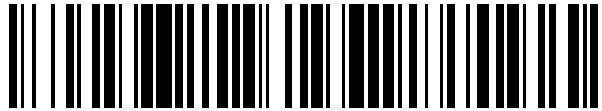


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 364 518**

21 Número de solicitud: 201130149

51 Int. Cl.:

**G02B 6/46** (2006.01)

**H02G 3/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **04.02.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **06.09.2011**

Fecha de la concesión: **02.04.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **16.04.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2012**

73 Titular/es:

**MAGTEL COMUNICACIONES AVANZADAS, S.L.**  
**Parque Aeronáutico Acrópolis**  
**C/ Juan Olivert, nº 9**  
**41309 LA RINCONADA, Sevilla, ES**

72 Inventor/es:

**ÁLVAREZ-BARAGAÑA RODRÍGUEZ, Leopoldo**

74 Agente/Representante:

**Urizar Anasagasti, Jesús María**

54 Título: **MÉTODO DE FIJACIÓN DE FIBRA ÓPTICA EN EL INTERIOR DE TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

57 Resumen:

Método de fijación de fibra óptica en el interior de tuberías de saneamiento, que consiste en fijar el tubo o tubos (3) a través de los cuales se canaliza la fibra óptica en la parte superior de la tubería de saneamiento (1) mediante una manga (7) de polietileno, recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas y fibra de vidrio, que se monta en un robot (5), provisto de una cámara de aire periférica, la cual se infla para que expanda la manga (7) y recubra interiormente la tubería (1), formando una vez seca y endurecida una nueva porción de tubería dentro de la original, en la que quedan embebidos los tubos (3), en los que se instala posteriormente la fibra óptica.

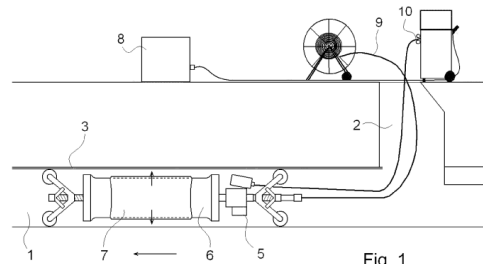


Fig. 1

ES 2 364 518 B1

## DESCRIPCIÓN

Método de fijación de fibra óptica en el interior de tuberías de saneamiento.

### 5 Objeto de la invención

La presente invención, como su propio título indica, se refiere a un método para fijar una conducción de fibra óptica en el interior de una tubería de saneamiento. Se trata pues, de aprovechar la red de saneamiento existente para canalizar a través de ellas la conducción que va a incluir posteriormente una red de fibra óptica.

10 El método de la invención consiste en una variante del sistema Packer empleado por las empresas destinadas a la reparación y limpieza de las redes de saneamiento. El sistema Packer consiste en la introducción de un robot con una cámara que permite hacer un seguimiento visual de la reparación y una inspección previa del estado en el que se encuentra la red hidráulica. Posteriormente, mediante un equipo de limpieza, se eliminan las impregnaciones  
15 existentes en el tubo y en aquellos lugares donde existen grietas, se reparan mediante la inclusión de un “parche” interior, que se expande mediante un segundo robot. Dicho parche está formando por una manga de polietileno, recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas y fibra de vidrio, que se infla mediante un compresor de aire, de forma que al expandirse dicha manga recubre interiormente la tubería, sellando la zona deteriorada; todo el proceso está monitorizado y controlado mediante un robot dotado de una cámara de vídeo que discurre por el interior de la  
20 misma próximo al robot parcheador.

### Antecedentes de la invención

La empresa CITYNET emplea un robot con cámara al cual va adherido un robot instalador de anillas de acero, que se colocan a presión dentro del tubo de saneamiento, donde van situadas unas pinzas metálicas expansibles que sujetan un conducto corrugado de PVC, que contendrá los cables de fibra óptica. El principal inconveniente de este sistema se debe a que estas pinzas se desprenden en momentos de gran carga de líquido en las tuberías, lo que provoca posibles atascos y posteriores daños estructurales.

30 CABLE RUNNER instala una de plancha de metal fijada con anillas, que a su vez, son fijadas por tornillos a la parte superior de la tubería. Este sistema requiere de la rotura y posterior sellado de los orificios dentro de la tubería. En dicha plancha se colocan los conductos para introducir los cables de fibra óptica. Esta misma compañía, a través de una filial austriaca AGUAS Y SANEAMIENTOS DE VIENA, también ha presentado varias instalaciones de despliegue de fibra óptica, normalmente asociadas a canaletas metálicas, en cuya instalación también se requiere la perforación  
35 de los tubos de saneamiento para su fijación.

### Descripción de la invención

El sistema de la invención es una réplica del empleado en la reparación de tuberías desde el interior de las mismas, que no requiere por tanto de la apertura de zanjas, ni se trata de un sistema invasivo para la tubería en cuanto que no requiere perforarla y en consecuencia tampoco es necesaria su posterior reparación. El sistema consiste en introducir un robot en la tubería de saneamiento, dotado de una cámara de vídeo, que lleva adherida una cámara de aire, que se rodea con una manga de polietileno recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas a la que se recubre con resinas epoxi (fibra de vidrio). Al inflarse la cámara desde el exterior, mediante un compresor de aire, la manga de  
45 polietileno y fibras se expande (en tramos de aproximadamente 50 cm. que recubren todo el interior de la tubería) y una vez secada y endurecida forman una nueva tubería dentro de la original que sella cualquier fuga.

Empleando este método, se introduce primero la tubería seleccionada de acuerdo a las necesidades de cada caso (tubo cilíndrico o trituro, ambos de PVC) el cual es tensado desde el exterior hasta colocarlo en la parte superior de la tubería. Posteriormente se introduce el robot cámara conjuntamente con el robot del sistema Packer para iniciar la fijación del tubo/conducto contenedor al techo de la tubería de saneamiento, lo que se produce rápidamente cada 5 m.

El método de la invención presenta, entre otras, la importante ventaja de que es un método empleado habitualmente en la reparación y limpieza de tuberías, con lo cual los tiempos de instrucción y de instalación son mínimos si se comparan con cualquier otro método, destinado a la instalación de fibra óptica en el interior de la red de saneamiento.

Con este método la pérdida de capacidad de conducción de aguas del tubo de saneamiento es sensiblemente menor que la producida en cualquier otro método con la misma finalidad, ya que la manga o camisa de fibra, recubierta de resina, que se adhiere a la pared interior del tubo, tiene un espesor de unos milímetros y por tanto supone una mínima  
60 reducción del diámetro interior de la tubería de canalización.

La instalación de este sistema supone un refuerzo de la conducción, puesto que no se efectúa ningún tipo de taladro o mella en la tubería, más al contrario, se refuerza interiormente mediante una manga que reviste zonas interiores de la misma. Por otro lado, el método requiere la previa inspección y, cuando es necesaria, la limpieza de la tubería, con lo cual, antes de instalar la fibra óptica la red de saneamiento será objeto de inspección, limpieza y, en su caso, de  
65 reparación, con lo cual existirán garantías de que la instalación perdura más allá que la propia tubería, si no hubiera sido objeto de esta instalación.

### Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista en sección vertical de la instalación de una red de fibra óptica sobre una tubería de saneamiento, siguiendo el método de la invención.

Las figuras 2 y 3 representan sendas vistas en sección según un plano perpendicular y una sección parcial según un plano longitudinal de una tubería en la que se ha instalado una conducción de fibra óptica.

### Realización preferente de la invención

Este método de instalación es de los llamados “sin zanja” o *trenchless*. Está desarrollado para instalaciones locales en el interior de la tubería de saneamiento (1), realizándose a través de una de sus bocas de registro (2) y sin necesidad de poner la tubería fuera de servicio. La zona en la cual se efectúa la instalación mejora sus características estáticas y gracias a su pequeño espesor, no reduce la capacidad hidráulica de la misma.

Este método permite efectuar la instalación de tubos y cables de fibra óptica de comunicaciones, y paralelamente el sellado de juntas abiertas y grietas existentes en la tubería.

El procedimiento de instalación es el siguiente:

1) Se realiza una visualización mediante un pequeño robot, que se desplaza sobre otro robot; dicho robot dispone de tres juegos de ruedas intercambiables de diferentes tamaños con una gran tracción para superar cualquier obstáculo, y pudiendo así girar sobre sí mismo. Este robot puede realizar la inspección en tuberías de hasta 125 mm. En esta fase previa, anterior a la instalación, se inspecciona la tubería (1) y en aquellos casos en los que se requiera, se efectúa la limpieza del interior de la tubería y/o reparación de las posibles grietas o fisuras que se pudieran encontrar en esta inspección previa.

2) Una vez que la tubería de saneamiento (1) está limpia y en condiciones, se introduce el tubo o tubos (3), a través de los cuales se va canalizar posteriormente la fibra óptica (4), por el interior de la tubería de saneamiento (1). Estos tubos (3) son tensados y dispuestos en la parte superior de dicha tubería (1).

3) La siguiente fase del proceso se ha representado en la figura 1. En ella se introduce en la tubería el sistema Packer, consistente en un segundo robot (5) que está dotado periféricamente de una cámara de aire expansible (6), controlándose su desplazamiento por medio de un cable (9) a través del que recibe órdenes de accionamiento. Esta cámara expansible (6) se rodea con una manga (7) de polietileno, recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas y fibra de vidrio, que se infla desde el exterior mediante un compresor de aire (8), expandiendo la manga (7) de polietileno y fibras para que recubra interiormente la tubería (1). Una vez seca y endurecida esta manga forma una nueva porción de tubería dentro de la original. Esta operación se repite a distancias regulares a lo largo de la tubería (1) hasta haber asegurado el tubo o tubos (3) a través de los que posteriormente se canaliza la fibra óptica (4) en la zona superior de la tubería de saneamiento. Opcionalmente por delante de este robot instalador (5) avanza el robot-cámara por dentro de la tubería de saneamiento (1) para el seguimiento del proceso.

4) Una vez que se ha instalado el tubo o tubos (3) fijados en el interior de la tubería de saneamiento (1), se introducen los conductores de fibra óptica (4) en el interior del tubo o tubos de canalización (3). Esta operación se puede efectuar mediante soplado de los conductores de fibra óptica (4). Como se ha indicado anteriormente, la instalación de la fibra se realizará mediante soplado. En aquellos casos en los que se instala un único tubo (3) de 20 mm de HDPE, mediante tracción se instala una fibra armada en configuración de hasta 144 fibras ópticas.

El sistema de manguitos autoexpansores, que también se emplea en la reparación de tuberías de saneamiento cumplen los requerimientos de las normas relativas a la instalación y pruebas de acometidas y redes. Además, cumple con todas las especificaciones para trabajar en ambientes agresivos:

- La temperatura del agua puede ser hasta de 80°C
- El manguito resiste un rango de PH de entre 2 y 14
- La resistencia química general a temperatura ambiente es del 100% a los aceites y grasas, 100% a los disolventes clorados, 100% a las soluciones cáusticas, 100% al ácido clorhídrico, 53% al ácido sulfúrico, 61% al ácido nítrico y 100% a los ácidos orgánicos.

- La resistencia a la abrasión es muy alta debido a la formación de tres capas y a las características de los materiales usados. En las pruebas de resistencia a la limpieza por presión realizadas equivalentes a más de 30 años de limpieza anual, no se detectaron daños ni marcas visuales en los manguitos.

5 Así pues, este sistema proporciona una elevada duración y una gran estabilidad estructural.

Esta tecnología permite introducir en la galería de saneamiento tres canalizaciones distintas: la fibra óptica de instalación directa, un tubo de HDPE para el tirado de fibra o un politubo HDPE para el soplado de fibra óptica. Para la opción de canalización, se pueden instalar dos variables, la primera, es un politubo en forma de óvalo excéntrico con tres conductos de 12 mm de diámetro exterior. Los politubos son de polietileno de alta densidad y están acanalados para facilitar el soplado de fibra óptica por su interior.

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Método de fijación de fibra óptica en el interior de tuberías de saneamiento, **caracterizado** porque comprende las siguientes fases:

- 10 a) un fase previa, anterior a la instalación, de visualización la tubería (1) mediante un robot dotado de una cámara de vídeo que discurre por el interior de la misma; esta fase previa incluye, cuando sea necesaria, una fase de limpieza interior de la tubería;
- 15 b) introducción del tubo o tubos (3), a través de los cuales se va canalizar posteriormente la fibra óptica (4), por el interior de la tubería de saneamiento (1), tensándolos y disponiéndolos en la parte superior de dicha tubería;
- 20 c) introducir de nuevo el robot-cámara en la tubería de saneamiento (1) para el seguimiento del proceso, conjuntamente con un robot (5) que está dotado periféricamente de una cámara de aire expansible (6), que se rodea con una manga (7) de polietileno, recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas y fibra de vidrio, que se infla desde el exterior, mediante un compresor de aire (8), expandiendo la manga (7) de polietileno y fibras para que recubra interiormente la tubería (1), formando una vez seca y endurecida una nueva porción de tubería dentro de la original; esta fase se repite a distancias regulares a lo largo de la tubería hasta haber asegurado el tubo o tubos (3) a través de los que posteriormente se canaliza la fibra óptica (4) en la zona superior de la tubería de saneamiento;
- 25 d) introducir los conductores de fibra óptica (4) en el interior del tubo o tubos de canalización (3), mediante tracción o soplado, que previamente han quedado fijados en el interior de la tubería de saneamiento (3).

30

35

40

45

50

55

60

65

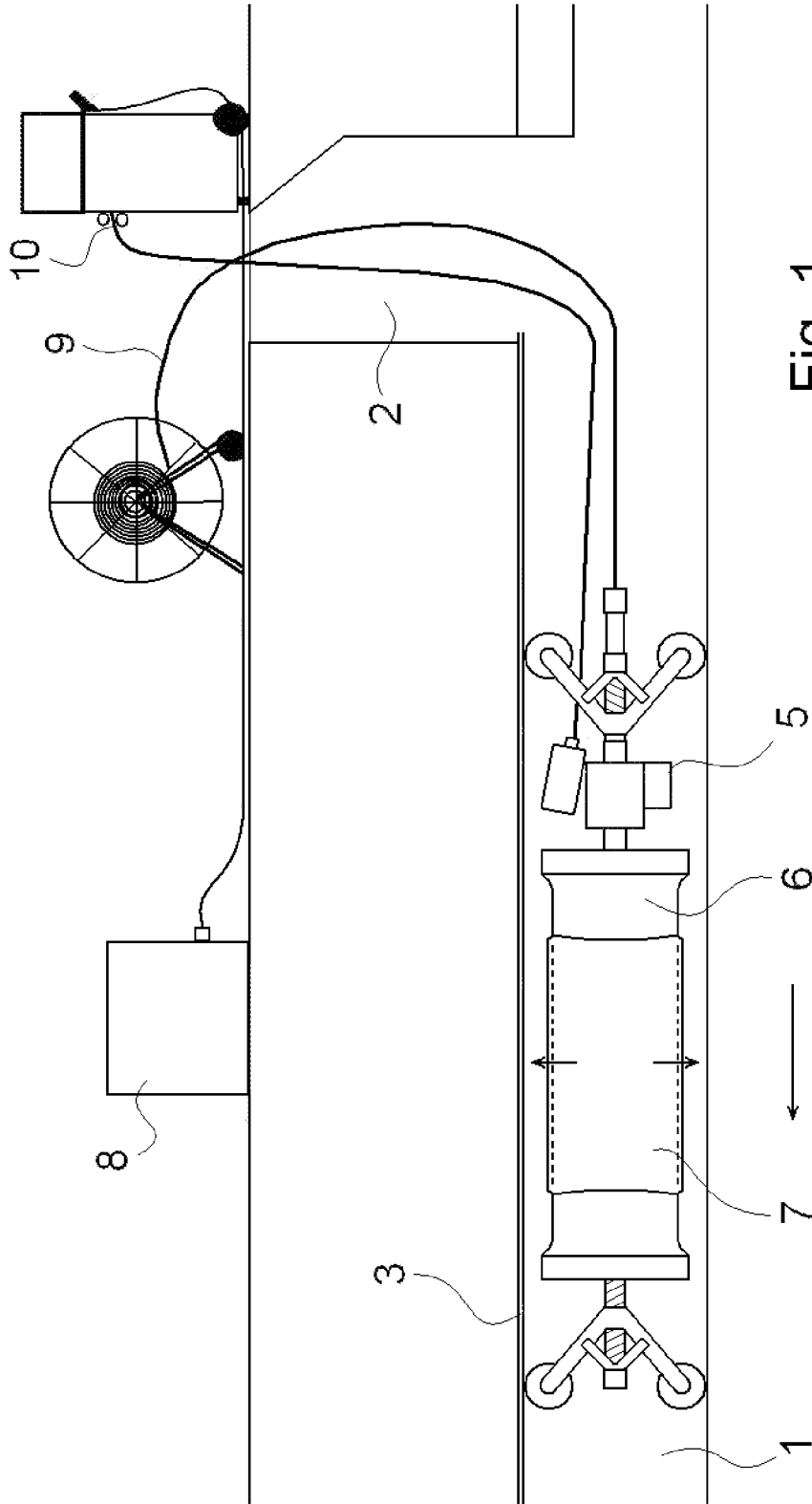
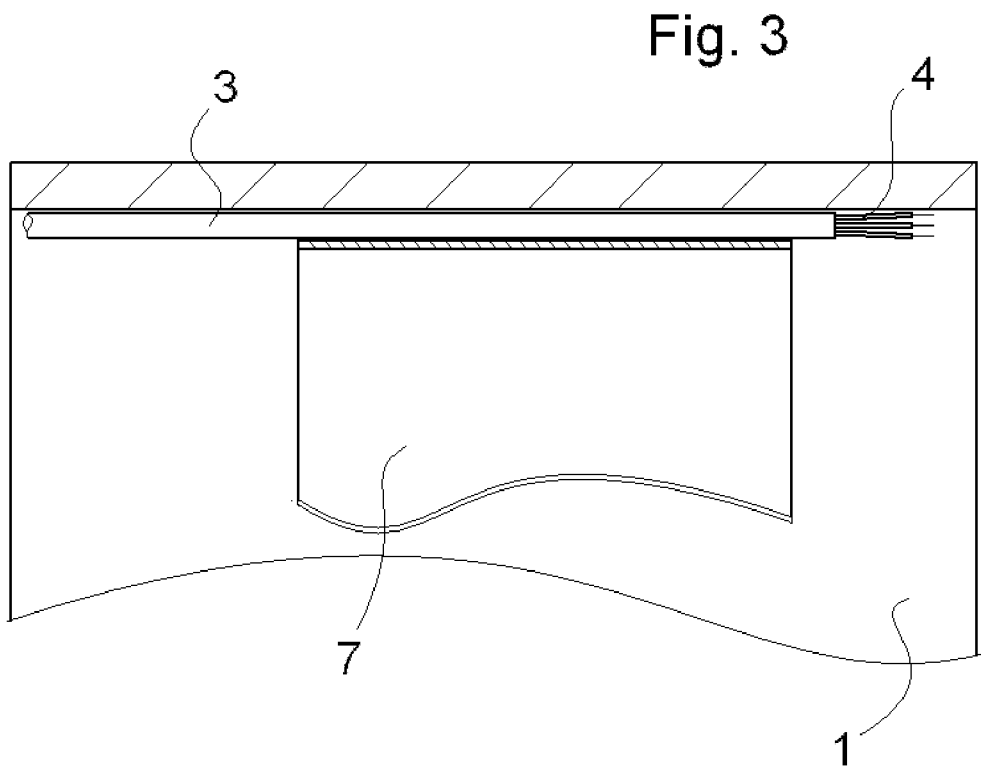
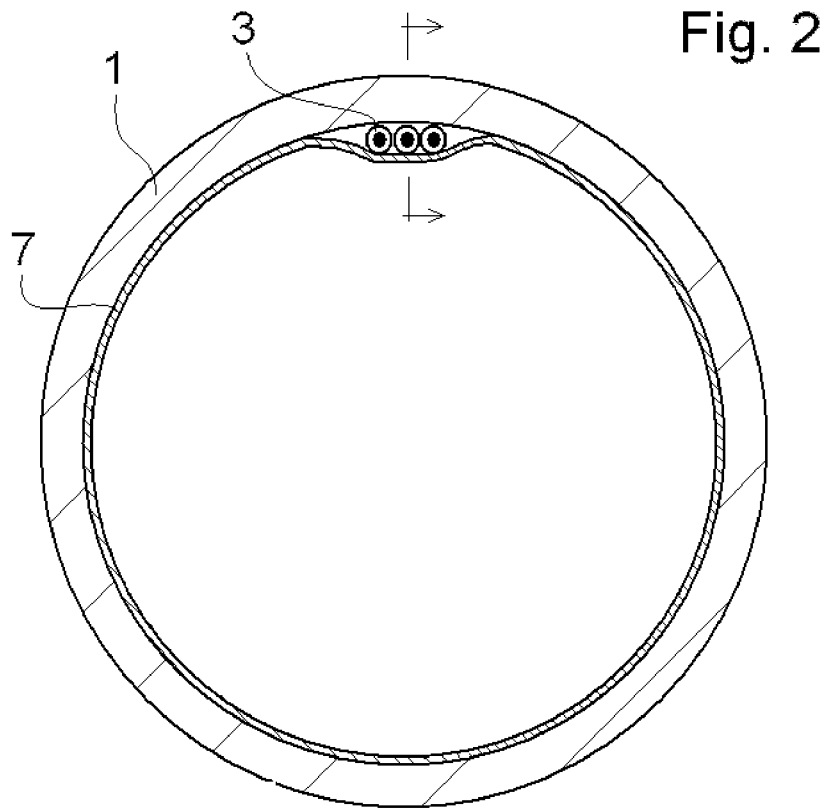


Fig. 1





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130149

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.02.2011

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G02B6/46** (2006.01)  
**H02G3/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2254659 T3 (WIEN KANAL-ABWASSERTECHBOLOGIEN GESMBH) 16.06.2006, todo el documento.	1
A	ES 2157654 T3 (KARL MANSTORFER) 16.08.2001, todo el documento.	1

#### 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  
23.08.2011

Examinador  
G. Foncillas Garrido

Página  
1/4



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

G02B, H02G

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: 23.08.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1	<b>NO</b>

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.

**Consideraciones:**

**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	ES 2254659 T3 (WIEN KANAL-ABWASSERTECHBOLOGIEN GESMBH)	16.06.2006

**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**

## Reivindicación 1

El documento más próximo al objeto de la invención es D01, dicho documento presenta un método de fijación de fibra óptica en el interior de tuberías de saneamiento (Páginas 3-4; figura 3).

Se consideran aspectos conocidos en el estado de la técnica (se indica en la descripción), la inspección y limpieza de una tubería de saneamiento, así como la introducción del tubo o tubos, a través de los cuales se va canalizar posteriormente una fibra óptica, por el interior de la tubería de saneamiento.

Por otra parte, también es conocido el sistema Parker (Página 1 de la solicitud) el cual establece un sistema de reparación de grietas en tubos de saneamientos, basado en la utilización de un parche que se adhiere al tubo bajo la utilización de un robot que está dotado periféricamente de una cámara de aire expansible que se rodea con una manga de polietileno, recubierta por capas concéntricas de fibras sintéticas y fibra de vidrio, las cuales son infladas mediante un compresor de aire, de forma que al expandirse dicha manga recubre interiormente la tubería, sellando dicha grieta.

El documento D01 establece un sistema de guía de cable en un tubo de saneamiento basado en (Párrafo 3, línea 35-Párrafo 4 línea 42) la fijación de fibras ópticas en las paredes del tubo (figura 3) a través de un tubo de revestimiento y una resina plástica.

La diferencia entre el objeto de la solicitud y D01, se basa en la aplicación directa del sistema de manga parcial Parker en la fijación de fibra de vidrio, sin la utilización de un tubo de revestimiento, no obstante dicha consideración no establece aplicación inventiva.

Dicha diferencia no produce un efecto técnico que permita establecer un avance en el estado de la técnica que nos ocupa. Por tanto, dicha reivindicación es nueva (Artículo 6 LP) pero carece de actividad inventiva (Artículo 8 LP).