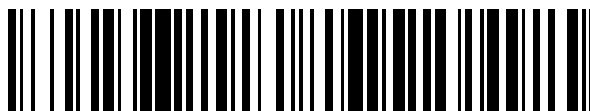


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 040**

51 Int. Cl.:

**F16L 55/165** (2006.01)

**F16L 55/18** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.11.2010** **E 10782540 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014** **EP 2499414**

54 Título: **Aparato y método para instalar un recubrimiento en una tubería**

30 Prioridad:

**10.11.2009 SE 0901433**

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

**08.07.2014**

73 Titular/es:

**RÖRANALYSGRUPPEN I EUROPA AB (100.0%)**  
**Flöjelsbergsgatan 12**  
**431 37 Mölndal, SE**

72 Inventor/es:

**NILSSON, GÖRAN y**  
**HEDBERG, SAM**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

ES 2 474 040 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

Aparato y método para instalar un recubrimiento en una tubería

- 5 La presente invención se refiere a un aparato y a un método para instalar un recubrimiento en una tubería, en particular un aparato que comprende una vejiga inflable que puede expandirse dentro del recubrimiento en la tubería y a un método para instalar un recubrimiento en una tubería.

### TÉCNICA ANTERIOR

- 10 Se conocen varios sistemas para reparar y renovar los sistemas de tuberías de drenaje, que incluyen los sistemas de tuberías de alcantarillado. Un número de tales sistemas comprenden un aparato adaptado para introducirse a través de las tuberías de aguas residuales, mientras transportan un recubrimiento a la ubicación en la tubería de alcantarillado en el que el recubrimiento se va a instalar. El recubrimiento es normalmente curable por calor. El material curable por calor es suave y flexible antes y durante la instalación. Cuando el  
15 recubrimiento está en la posición en la que se va a instalar el aparato presiona el recubrimiento contra las paredes de la tubería, por ejemplo, por medio de una vejiga inflable, y somete el recubrimiento al calor. Mientras que la vejiga inflable presiona el recubrimiento contra la pared interior de la tubería, el calor del vapor o aire caliente provoca el curado del recubrimiento, que después de que cura forma un recubrimiento duro y  
20 resistente en el interior de la tubería.

Cuando el recubrimiento se cura la vejiga se desinfla y el aparato se retira de la tubería.

- 25 Tal aparato de reparación de tuberías se describe en el documento WO 2004/079251. El aparato que se describe se adecua para la instalación de un recubrimiento flexible en una región de conexión interna entre una tubería principal y una tubería de derivación. Con el fin de operar el aparato se requiere el acceso al sistema de tuberías a través de una boca de alcantarilla.

- 30 La publicación US-A 6102120 describe un aparato para el sellado de una pared interior de una porción de un revestimiento colocado en un pozo, que comprende un manguito inflable que tiene una superficie exterior; un manguito compuesto deformable de una composición curable que se extiende alrededor de la superficie exterior del manguito inflable, en el que el manguito inflable se infla para comprimir el manguito de material compuesto contra la superficie de la pared del revestimiento interior; y una fuente de energía activable local que se coloca al fondo del pozo cerca del manguito compuesto, la fuente de energía es activable para generar  
35 energía calorífica para curar el manguito compuesto para formar un manguito endurecido, en el que el manguito endurecido presiona contra la pared interior de la porción de revestimiento para crear un sello de fluido.

- 40 Además, los aparatos que se conocen para la instalación de un recubrimiento en una tubería son relativamente complicados y voluminosos y difíciles de usar, y su gran dimensión impide utilizarlos en tuberías con pequeños diámetros interiores, especialmente cuando hay curvas en la tubería, tales como tuberías en los desagües domésticos.

- 45 En consecuencia, existe la necesidad de un aparato para la instalación de un recubrimiento que es simple de usar y puede usarse en tuberías con diámetros pequeños.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 50 Un objetivo de la invención es proporcionar un aparato para la instalación de un recubrimiento en una tubería, cuyo aparato es flexible y tiene una pequeña área de sección transversal de modo que puede usarse en tuberías estrechas y dobladas.

- 55 De acuerdo con la reivindicación 1, este objetivo se consigue al proporcionar un aparato para la instalación de un recubrimiento en una tubería que incluye tuberías curvas, el aparato que comprende un ajuste de collar proximal y un ajuste de collar distal que se interconectan por un tubo flexible con área de sección transversal pequeña o varilla, una vejiga inflable, un extremo de la vejiga inflable sujeto al ajuste de collar proximal y el otro extremo de la vejiga inflable sujeto al ajuste de collar distal con el tubo flexible de diámetro pequeño o varilla dispuesta dentro del interior de la vejiga inflable, una manguera de empuje-tracción-giro con un extremo proximal y un extremo distal, dicho extremo distal de dicha manguera de empuje-tracción-giro se conecta de  
60 manera liberable al ajuste de collar proximal y dicha manguera de empuje-tracción-giro en comunicación de fluidos con el interior de la vejiga inflable.

- Ya que la vejiga sólo contiene el tubo de sección transversal relativamente pequeña o varilla, el área de sección transversal total del aparato es pequeña, y en combinación con la flexibilidad del tubo flexible de área de sección transversal pequeña o varilla prevé una disposición de vejiga que es delgada y flexible y puede pasar a través de una tubería estrecha y curva o serpenteante. La manguera de empuje-tracción-giro flexible pero estable proporciona una herramienta para impulsar y posicionar la disposición de la vejiga con eficacia. La flexibilidad de la manguera de empuje-tracción-giro permite a la manguera de empuje-tracción-giro pasar a través de la tubería estrecha y curva y su estabilidad le permite transmitir suficiente empuje y rotación de la fuerza para la disposición de la vejiga.
- 10 La disposición de la vejiga es de construcción simple con sólo pocas piezas, por lo que es fiable y de bajo costo.
- 15 En una modalidad no hay otros componentes más que el tubo flexible o varilla en el interior de la vejiga inflable. Por lo tanto, se obtiene una disposición de vejiga con un área de sección transversal pequeña y una alta flexibilidad.
- En una modalidad, el aparato se provee de un recubrimiento dispuesto sobre dicha vejiga inflable.
- 20 En otra modalidad la manguera de empuje-tracción-giro está en conexión de fluido con el interior de la vejiga a través de un conducto en el ajuste de collar proximal. De este modo se proporciona una conexión efectiva entre la manguera y la vejiga.
- 25 En otra modalidad la manguera de empuje-tracción-giro es lo suficientemente flexible como para ir a través de dichas tuberías curvas y lo suficientemente estable como para transmitir una fuerza de empuje al ajuste de collar proximal en el extremo distal de la manguera de empuje-tracción-giro y lo suficientemente estable como para transmitir fuerza rotacional al ajuste de collar proximal en el extremo distal de la manguera de empuje-tracción-giro.
- 30 En aún otra modalidad, el ajuste de collar proximal y/o el ajuste de collar distal comprenden dos bridas espaciadas. Las bridas facilitan la sujeción de los extremos de la vejiga inflable al ajuste de collar.
- En una modalidad, el ajuste de collar proximal y/o el ajuste de collar distal comprenden un área con nervaduras. Las nervaduras mejoran la sujeción de los extremos de la vejiga inflable para el ajuste de collar.
- 35 En una modalidad, el ajuste de collar proximal y/o el ajuste de collar distal comprenden al menos un orificio pasante que se provee de rosca en ambos extremos. Por lo tanto, el ajuste de collar puede conectarse fácilmente entonces al tubo flexible de área de sección transversal pequeña o varilla o a la manguera de empuje-tracción-giro o recibir un tapón roscado.
- 40 En una modalidad, al menos un orificio pasante se cierra con un tapón roscado. Por lo tanto, se proporciona un ajuste de collar distal.
- 45 En una modalidad el ajuste de collar distal se provee de un extremo redondeado o cónico. El extremo redondeado o cónico facilita la navegación del ensamblaje de la vejiga a través del estrecho y la tubería a recubrir, especialmente a través de las curvas.
- En una modalidad, la comunicación de fluidos entre la manguera de empuje-tracción-giro y el interior de la vejiga se encuentra en el ajuste de collar proximal y/o en el ajuste de collar distal y/o en el tubo flexible de área de sección transversal pequeña.
- 50 El objetivo anterior también se proporciona al proporcionar un conjunto de herramientas de acuerdo con la reivindicación 12.
- 55 Por lo tanto, se proporciona un conjunto de herramientas eficaces para el uso en la instalación de un recubrimiento en una tubería estrecha y curva, y dicho conjunto de herramientas comprende relativamente pocos componentes sencillos mientras permite la instalación de un recubrimiento en tuberías todos para varias dimensiones y formas.
- 60 En una modalidad, el conjunto de herramientas incluye además vejigas inflables de diferentes tamaños y formas.
- En una modalidad las vejigas inflables son vejigas con dos extremos abiertos.

En una modalidad el conjunto de herramientas comprende además elementos de sujeción para sujetar los extremos abiertos de la vejiga inflable a dicho ajuste de collar.

- 5 En otra modalidad, el conjunto de herramientas incluye además recubrimientos preformados de diferentes formas y dimensiones.

En aún otra modalidad, el conjunto de herramientas comprende además una fuente de aire presurizado, una fuente de vacío y una fuente de fluido caliente.

- 10 El objetivo anterior se consigue también al proporcionar un método de acuerdo con la reivindicación 18.

- 15 El tubo flexible o varilla pueden elaborarse de cualquier material flexible y resistente adecuado y, preferiblemente, el tubo comprende al menos una capa de material de caucho o de otro material polímero, tal como polietileno, polybutileno, poliestireno, etc. El tubo flexible puede ser un tubo estándar que se dispone comercialmente y se vende en la longitud estándar. El tubo estándar puede entonces cortarse en una longitud deseada y formar un tubo flexible correspondiente al recubrimiento a colocarse en una tubería. La longitud del tubo flexible puede variar desde, por ejemplo 50 cm hasta varios metros.

- 20 Con el propósito de hacer el tubo flexible más resistente el tubo se refuerza, preferiblemente con una malla seleccionada de malla de metal o de otra malla de fibra, tales como poliaramida o fibras naturales.

En una modalidad, el manguito flexible se elabora de material elastómero, por ejemplo, caucho de silicona.

- 25 En una modalidad la vejiga inflable es capaz de adaptarse a los recubrimientos para el recubrimiento de tuberías de varias formas y tamaños.

- 30 Por otra parte, el ajuste de collar proximal y el ajuste de collar distal se forman y configuran para sujetar una vejiga al aparato. El recubrimiento se une preferiblemente al ajuste de collar proximal y al ajuste de collar distal mediante el uso de cinta o banda de goma, por ejemplo, en la ranura formada entre dos bridas en los ajuste de collar.

- 35 De acuerdo con algunas modalidades, al menos un conducto que comunica con el interior de la vejiga se encuentra en el ajuste de collar proximal y/o el ajuste de collar distal y/o en el tubo. Las aberturas sirven para transportar el fluido desde y hasta la manguera guía de empuje-tracción-giro a la vejiga.

- 40 El conducto puede situarse en el ajuste de collar proximal o ajuste de collar distal o el tubo. El ensamble de tubo puede comprender, por supuesto, más de un conducto, por ejemplo, puede haber uno, dos o tres conductos en cada uno de los ajustes de collar, y también es posible varios conductos en el tubo. En principio mientras el ensamble de tubo tenga más conductos, más rápido puede inflarse la vejiga. Los conductos pueden localizarse sólo en los ajuste de collar o sólo en el tubo.

- 45 En consecuencia, el fluido para inflar la vejiga inflable se conduce hasta el aparato a través de la manguera guía. El fluido se conduce a un ensamble de tubos a través del ajuste de collar proximal que se conecta con la manguera guía.

- 50 De acuerdo con una modalidad el ajuste de collar proximal y el ajuste de collar distal son sustancialmente idénticos. Esta modalidad particular, es muy ventajosa ya que el mismo ajuste de collar puede usarse como el ajuste de collar proximal y el ajuste de collar distal. Esto simplifica también el aparato y hace que sea muy fácil de montar el ensamble de tubo.

- 55 En consecuencia, en una modalidad muy simple y rentable del aparato según la invención, el ensamble de tubo comprende el tubo, el ajuste de collar proximal, el ajuste de collar distal y la vejiga inflable. La vejiga inflable puede ponerse fácilmente sobre este ensamble de tubo y fijarse a este. Un recubrimiento también puede colocarse sobre el ensamble de tubo y fijarse de una manera fácil.

- 60 El método comprende proporcionar un ensamble de tubo mediante la conexión de un tubo flexible o varilla con un extremo proximal y un extremo distal con un ajuste de collar proximal en el extremo proximal, y un ajuste de collar distal en el extremo distal, disponer una vejiga inflable sobre el tubo y fijar la vejiga en conexión sellada con el ajuste de collar proximal y el ajuste de collar distal, formando de esta manera un ensamble de tubo.

En una modalidad el método comprende la disposición de un recubrimiento curable sobre el ensamble de tubo y fijar el recubrimiento curable al ajuste de collar proximal y para el ajuste de collar distal en el ensamble de tubo, que conecta el ajuste de collar proximal con una manguera guía, guiar el ensamble de tubo en una tubería a recubrir, y la alimentación de un fluido al interior del manguito en el ensamble para inflar el manguito y presionar el recubrimiento de manera ajustada hacia la pared interior de la tubería.

Cuando el recubrimiento curable se presiona de manera ajustada contra la pared interior de la tubería, se permite curar el recubrimiento.

Cuando se cura el recubrimiento, el manguito puede vaciarse por el desinflado y el ensamble de tubo se retira de la tubería recubierta.

El método proporciona una manera muy fácil y rápida de recubrimiento de una tubería, por ejemplo, una tubería doméstica. El método requiere muy pocas piezas para colocar un recubrimiento curable en una tubería y posteriormente curar el recubrimiento.

Mediante el uso de sólo un tubo flexible o varilla, un ajuste de collar proximal y un ajuste de collar distal el ensamble de tubo puede hacerse muy pequeño y muy flexible. El ensamble de tubo con un recubrimiento curable sobre este es capaz de pasar a través de tuberías con diámetros interiores por debajo de aproximadamente 45 mm y también es capaz de pasar a través de curvas estrechas en un sistema de tuberías para colocar el recubrimiento curable donde se desee.

Un ensamble de tubo con un diámetro mayor de 30 mm puede operar en tuberías con diámetros internos en el intervalo de aproximadamente 35 mm a aproximadamente 150 mm. El ensamble de tubo también es capaz de pasar curvas con ángulos agudos inferiores o iguales a 90 grados.

El recubrimiento curable es preferiblemente un recubrimiento hecho de fieltro tejido o no tejido impregnado con una resina curable. La resina puede ser auto-curada o curada por aumento de la temperatura.

De acuerdo con el método el fluido para inflar el manguito se selecciona preferiblemente de aire, aceite, agua o vapor, que son fluidos que son fáciles para trabajar y adecuados para inflar el manguito. Los fluidos de mayor preferencia son el aire y el vapor. El aire es de fácil acceso y muy amigable con el medio ambiente. El vapor es muy adecuado cuando la resina se cura por calor.

En una modalidad del método de acuerdo con la invención, el manguito y el recubrimiento se sujetan al ajuste de collar por una brida. Esto se hace mediante la utilización del efecto de la brida en el ajuste de collar es decir, aumento de la fricción, por el estiramiento del manguito y el recubrimiento por medio del aumento del diámetro del ajuste de collar constituido por la brida. Si el ajuste de collar se forma con bridas, la brida normalmente define el diámetro más grande del ajuste de collar y, por lo tanto, el mayor diámetro del ensamble de tubo.

Otros objetivos, características, ventajas y propiedades del aparato de acuerdo con la invención se evidenciarán a partir de la descripción detallada.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En la siguiente parte detallada de la presente descripción, la invención se explicará con más detalle con referencia a las modalidades ejemplares que se muestran en los dibujos, en los que:

La Fig. 1 es una representación de un ensamble de tubo que se usa en un aparato para la instalación de un recubrimiento de acuerdo con una modalidad ejemplar,

La Fig. 2 es una representación de un ajuste de collar proximal del ensamble de tubo que se muestra en la Fig. 1,

La Fig. 2a es una vista en sección transversal detallada del ajuste de collar proximal de la Fig. 2,

La Fig. 3 es una representación de un ajuste de collar distal del ensamble de tubo que se muestra en la Fig. 1,

La Fig. 3a es una vista en sección transversal detallada del ajuste de collar proximal de la Fig. 3,

La Fig. 4 es una representación del ajuste de collar de la Fig. 2 en mayor detalle,

La Fig. 5 muestra el ensamble de tubo de la Fig. 1 y una vejiga para instalar al ensamble de tubo,

La Fig. 6 muestra la vejiga de la Fig. 5 que se instala en el ensamble de tubo de la Fig. 1,

La Fig. 7 muestra un recubrimiento que se dispone sobre la vejiga que se instala al ensamble de tubo como se muestra en la Fig. 6, y

La Fig. 8 es una vista abierta trabajada de un aparato de acuerdo con una modalidad ejemplar de una tubería que se va a proporcionar con un recubrimiento.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La Fig. 1 muestra un ensamble de tubo 1 de acuerdo con una modalidad ejemplar de la invención. El dispositivo 1 es parte de un conjunto de herramientas para la instalación de un recubrimiento en una tubería y el ensamble de tubo incluye un tubo flexible o varilla 2 con un ajuste de collar proximal 3 que se conecta a su extremo proximal y un ajuste de collar distal 4 ajustado en el extremo distal del tubo flexible o varilla 2. El ajuste de cuello proximal 3 también se conecta con una manguera guía de empuje-tracción-giro rotativa 5.

El tubo flexible o varilla 2 es un tubo de caucho reforzado con una malla de acero o de otro material de alta resistencia, cuyo tubo flexible o varilla 2 pueden obtenerse como un producto estándar y se cortan en longitudes deseadas, por lo que la longitud del ensamble de tubo 1 puede ajustarse fácilmente. El tubo flexible 2 puede ser del mismo material de tubo que el tubo de empuje-tracción-giro, pero también puede ser de un material diferente del tubo o de una varilla maciza de material flexible adecuado.

Los ajustes de collar 3 y 4 se elaboran convenientemente de metal, por ejemplo, acero inoxidable, variedades de latón o cobre, y preferentemente los ajustes de collar se elaboran de aluminio, que es un metal que es fácil de adaptar a cualquier tamaño y forma que se desee y también relativamente barato.

La manguera guía de empuje-tracción-giro 5 es un tubo de goma reforzada que es lo suficientemente flexible como para ir a través de curvas de 90 grados en una tubería de 75 mm, pero al mismo tiempo lo suficientemente estable como para proporcionar una fuerza sólida de empuje y la estabilidad de torsión para ser capaz de transmitir una fuerza de rotación sustancial al ensamble de tubo 1 para el ajuste de este último (y una vejiga y un recubrimiento instalado en el ensamble de tubo) en la orientación rotacional correcta. Preferiblemente, el tubo de goma se refuerza con una o más capas de malla de acero, aunque otras disposiciones de refuerzo tales como tela de fibra de carbono o de malla también pueden usarse. Las mangueras hidráulicas que se usan en los sistemas hidráulicos de alta presión demuestran ser muy adecuadas como manguera de empuje-tracción-giro. Un tipo particularmente adecuado de manguera es Dunlop® Highflex Súper Slimline 2410 WP 350 BAR 3/8 "5075 PSI 3010-725210 manguera que es un compacto de trenza de 2 hilos de manguera hidráulica con un radio de curvatura mínimo de 100 mm y que se vende por la Compañía Dunlop Hiflex.

Otro tipo de manguera que es adecuada como una manguera de empuje-tracción-giro es 730G 06 3/8. El tubo hidráulico DIN 20023 EN Greenline fácilmente degradable de manera biológica con un tubo interior de goma a prueba de aceite sintético, y el tubo exterior de petróleo y goma a prueba de clima y que se arma con 4 incrustaciones de malla de acero en espiral. El diámetro exterior de esta manguera es 17,9 mm, el diámetro interior es 6,4 mm.

En dependencia del tamaño de la tubería que se recubre y de otros factores pueden usarse otras mangueras similares con un diámetro exterior más grande.

La Fig. 2 muestra el ajuste de collar proximal 3 que se conecta al tubo flexible 2 y para la manguera guía de empuje-tracción-giro 5. La Fig. 2a es una vista en sección transversal del ajuste de collar como tal. El ajuste de collar proximal 3 se provee de una primera brida 13 que se sitúa cerca del tubo flexible 2. El ajuste de collar proximal 10 también se provee de una segunda brida 14 que se forma con un extremo redondeado 15. Las bridas 13 y 14 sirven para fijar una vejiga inflable (que se muestra en las figuras 5 a la 8). Un rebaje para recibir el material de la vejiga se proporciona entre las bridas 13 y 14. La extensión del ajuste de collar 3 entre la brida 13 y la brida 14 es un área 16 formada con nervaduras 17. Esta área 16 y las nervaduras 17 también sirven para mejorar la fijación segura de la vejiga. Por otra parte, la separación entre la brida 13 y la brida 14 forman una especie de hueco en el ajuste de collar proximal que mejora la fijación de una vejiga (se muestra en las figuras 5 a la 8) al ajuste de collar proximal 3.

El tubo flexible 2 se equipa con una banda 18 que sirve para sujetar el tubo flexible 2 a un conector roscado 19. El conector roscado 19 se acopla con un agujero roscado en un extremo del ajuste de collar proximal 3 y por lo tanto conecta el tubo flexible 2 con el ajuste de collar proximal 3.

Por lo tanto, el acoplamiento roscado 19 forma una mitad de acoplamiento, con el orificio roscado en el ajuste de collar proximal que forma la otra mitad del acoplamiento.

También la manguera guía de empuje-tracción-giro 5 se sujeta con una banda 20 a un conector roscado 21.

El conector roscado 21 se acopla con un orificio roscado en el otro extremo del ajuste de collar proximal 3 y por lo tanto el conector 21 conecta la manguera guía 5 con el ajuste de collar proximal 3.

5 Por lo tanto, el acoplamiento roscado 21 forma una mitad de acoplamiento, con el orificio roscado en el ajuste de collar proximal 3 que forma la otra mitad de acoplamiento.

10 El ajuste de collar proximal 3 se provee de un orificio pasante 23 que tiene terminaciones roscadas. Tres canales 25 (sólo se puede observar en la Fig. 3a) se conectan a través del orificio pasante 23 a las aberturas en la cara frontal de la brida 13 (véase la Fig. 4)

15 La Fig. 3 muestra un ajuste de collar distal 4 que se conecta con un tubo flexible o varilla 2. La Fig. 3a es una vista en sección transversal del ajuste de collar distal 4 como tal. El ajuste de collar distal 4 es esencialmente idéntico al ajuste de collar proximal 3 con una primera brida 13 que se sitúa adyacente al tubo flexible o varilla 2. El ajuste de collar distal 4 comprende, además, una segunda brida 14 que tiene un extremo redondeado 15 y se separa de la primera brida 13. El extremo redondeado 15 hace el ajuste de collar distal 4 adecuado para guiar el aparato a través de una tubería (no se muestra). El extremo redondeado 15 facilita el movimiento del aparato en una tubería ya que mejora la capacidad del aparato para pasar por ejemplo, dobleces en la tubería. El agujero roscado en el extremo redondeado 34 se cierra con un tapón roscado 39.

20 Las bridas 13 y 14 proporcionan un agarre para la vejiga 110 y de esta manera mejora la fijación de la vejiga 110 al ajuste de collar distal 4. Entre la brida 13 y la brida 14 hay un área 16 formada con nervaduras 17. Esta área 15 y las nervaduras 17 también sirven para mejorar la fijación de la vejiga 110. Por otra parte, la separación entre la brida 13 y la brida 14 mejora la fijación de la vejiga 110 al ajuste de collar distal 4.

25 El tubo flexible 2 se equipa con una banda 18 que sirve para sujetar el conector 19 al tubo flexible 2. El conector 19 conecta el tubo flexible 2 con el ajuste de collar proximal 3.

El ajuste de collar distal 4 es esencialmente idéntico al ajuste de collar proximal 3. Una diferencia es que el orificio pasante 23 del ajuste de collar distal 4 se cierra en un extremo con un tapón roscado 39.

30 La Fig. 4 es una representación del ajuste de collar proximal 3 que muestra el orificio principal 23 y los canales o conductos 25. Un ajuste de collar puede servir tanto como un ajuste de collar proximal y un ajuste de collar distal. El orificio 23 se rosca en ambos extremos para poder recibir conectores roscados 19, 21 o un tapón roscado 29. El orificio principal 23 sirve también para el transporte de fluidos y el orificio principal 23 se conecta a tres canales o conductos 25 que tienen una abertura en una cara frontal de la brida 13.

35 Los canales 23 se colocan simétrico alrededor del orificio 23 del ajuste de collar. Los conductos 25 se conectan al orificio pasante 23. En esta configuración los canales 25 están en comunicación de fluidos con el interior de la vejiga 110 (Fig. 6) para que el fluido pueda transportarse y retirarse de la vejiga 110 por la aplicación de presión o de vacío, respectivamente.

40 Cuando la herramienta está en su estado ensamblado, el tubo flexible 2 se conecta al extremo libre del ajuste de collar proximal 3, como se muestra en la Fig. 4, con un ajuste de collar distal 4 en el otro extremo del tubo flexible.

45 Una vejiga 110 necesita instalarse en el ensamble de tubo 1. La Fig. 5 muestra el ensamble de tubo 1 que se conecta a la manguera de empuje-tracción-giro 5. Una vejiga 110 a instalarse en el ensamble de tubo 1 se muestra al lado del ensamble de tubo 1.

50 La vejiga inflable 110 se elabora de un material elástico y sustancialmente no permeable adecuado, tal como material elastomérico, como por ejemplo, goma o caucho de silicona. Un material preferido para la vejiga es un material laminar con una capa interna de caucho de silicona, una capa intermedia de un tejido a base de fibra y una capa externa de caucho de silicona. El tejido se compone de un material de fibra adecuado, tal como por ejemplo fibra basada en polímero, fibra de vidrio, fibra de carbono o fibra natural. El tejido limita la expansión máxima de la vejiga y le da alta resistencia, mientras que el caucho de silicona hace que la vejiga sea elástica, impermeable, repelente y antiadherente.

55 Otro material preferido para la vejiga inflable tiene un peso específico de 405g/m<sup>2</sup> y se compone de 52/48% PA6,6/Silicona.

60 En la modalidad ilustrativa la vejiga 110 comprende un cuerpo principal que se elabora de dos piezas de material de lámina de vejiga 114a y 114b que se conectan en una línea de soldadura 115. La vejiga en esta

modalidad también incluye una rama 112 en un ángulo de 45 grados con el cuerpo principal de la vejiga. La rama 112 se forma por una tercera pieza de material de lámina de vejiga y se conecta al cuerpo principal del cuerpo de la vejiga en una línea de soldadura 113.

- 5 El cuerpo principal de la vejiga tiene extremos abiertos de modo que el ensamble de tubo 1 puede insertarse fácilmente en este, mientras que la rama 112 tiene un extremo cerrado.

La Fig. 6 muestra el ensamble de tubo 1 que se conecta a la manguera de empuje-tracción-rotación 5 y con la vejiga 110 que se instala en el ensamble de tubo.

10

Las partes visibles del ensamble de tubo 1 son el ajuste de collar proximal 3 y el ajuste de collar distal 4. El extremo redondeado en el ajuste de collar distal 4 sirve para guiar el aparato con la vejiga 110 a través de una tubería que se va a proporcionar con un recubrimiento 120 (Fig. 7) de una manera suave y eficiente. El ajuste de collar proximal 3 se conecta a la manguera guía de empuje-tracción-giro 5 que sirve para empujar el aparato a través de una tubería, y para rotar la vejiga y un manguito sobre este en la posición correcta. La manguera guía de empuje-tracción-giro 5 también proporciona los fluidos para inflar, desinflar y calentar la vejiga 110.

15

20

25

Uno de los extremos abiertos de la vejiga 110 se fija herméticamente al ajuste de collar proximal 3 al envolver la cinta adhesiva 116 alrededor del extremo de la vejiga en la ubicación del collar proximal, de esta manera fuerza al extremo de la vejiga 110 dentro del rebaje entre las bridas 13,14 del ajuste de collar proximal 3 para obtener una conexión fuerte y hermética entre el extremo de la vejiga y el ajuste de collar proximal 4. La cinta 116 también se utiliza para fijar el otro extremo abierto de la vejiga 110 al ajuste de collar distal 4, de esta manera empuja el material de la vejiga entre las bridas 13,14 del ajuste de collar distal 4. En lugar de cinta adhesiva pueden usarse otros elementos adecuados para apretar el extremo abierto de la vejiga 110 alrededor del ajuste de collar, tales como por ejemplo, cuerda o alambre, una abrazadera o brida de cable.

La rama 112 de la vejiga 110 se cierra en la parte superior 118.

30

El uso de la cinta 116 para sujetar la vejiga 110 al ensamble de tubo flexible 2 permite la instalación rápida y fácil de una vejiga 110 al ensamble de tubo flexible y una fácil retirada desde el ensamble de tubo flexible 2, por ejemplo, en relación con la sustitución de una vejiga 110 dañada con una nueva vejiga 110 o la sustitución de una vejiga 110 con otro modelo de vejiga 110.

35

La Fig. 7 muestra la herramienta con el ensamble de tubo 1 conectada a la manguera de empuje-tracción-giro 5 y con la vejiga 110 instalada. Un recubrimiento 120 con una rama 122 se dispone sobre la vejiga 110. La rama 112 de la vejiga 110 se retira en la sección de cuerpo principal de la vejiga de manera que el ensamble puede transportarse más fácil a través del sistema de tuberías de la tubería a recubrir.

40

El recubrimiento 110 y la rama 112 se hacen preferiblemente de tela tejida o tela no tejida (fieltro), que se impregna con una resina curable adecuada. Los materiales preferidos para el recubrimiento son de fibra de vidrio, Kevlar y/o fibra de carbono. Los recubrimientos pueden preformarse o hacerse en el lugar al envolver la vejiga 110 con el tejido.

45

Dado que los tubos a recubrir pueden tener diferentes diámetros y pueden ramificarse a ángulos de 45 grados o a ángulos de 90 grados, las vejigas 110 y los recubrimientos 120 con diferentes diámetros y con ramas en cualquiera de los ángulos 45 grados o 90 grados son parte del conjunto de herramientas que se lleva al sitio de la tubería o sistema de tuberías que se va a proporcionar con el recubrimiento. También vejigas con dos ramas dispuestas de manera opuesta (a un ángulo de 90 grados) y los recubrimientos correspondientes 120 son también parte del conjunto de herramientas.

50

La Fig. 8 muestra el ensamble de la Fig. 7 en una tubería 101 que se provee con un recubrimiento. La tubería 101 tiene curvas 102a, 102b y una rama 103.

55

La instalación de un recubrimiento 120 es en una modalidad ejemplar de la siguiente manera. Se elige un tubo flexible 2 con la longitud apropiada. El tubo flexible 2 se provee con un ajuste de collar proximal 3 y con un ajuste de collar distal 4 al ensamble de tubo 1. El ensamble de tubo 1 se conecta a la manguera de empuje-tracción-giro 5.

60

Una vejiga adecuada 110 se elige y se sujeta al ensamble de tubo 1 como se describe anteriormente. Un manguito preformado adecuado 120 se elige y se empapa en resina curable. Opcionalmente, la vejiga 110 se lubrica. En este ejemplo la vejiga 110 y el manguito preformado 120 ramifican en un ángulo de 45° con el

cuerpo principal de la vejiga y el manguito, respectivamente. El aparato 100 está listo para entrar en la tubería 101.

5 Se aplica vacío al interior de la vejiga mediante la aplicación de un vacío a la manguera de empuje-tracción-giro 5, de esta manera se encoge la vejiga 110 a un volumen mínimo. La vejiga encogida 110 se inserta en el manguito preformado 120. Se puede aplicar vacío y también presión a la manguera de empuje-tracción-giro 5 con un compresor convencional (no se muestra).

10 El ensamble de tubo 1 con la vejiga 110 y el manguito 120 que se instala sobre este se denota como el aparato de recubrimiento 100.

15 El aparato de recubrimiento 100 se introduce ahora en la tubería 101 a recubrir y se empuja a través de las curvas 102a y 102b a la posición correcta. La manguera de empuje-tracción-giro 5 es lo suficientemente estable como para ser capaz de empujar el aparato de recubrimiento 100 a través de las curvas, pero al mismo tiempo la manguera de empuje-tracción-giro 5 es lo suficientemente flexible como para pasar a través de las curvas.

20 Debido a la flexibilidad del tubo flexible 2, y la pequeña área de sección transversal de la combinación del tubo flexible 2 y debido a la forma redondeada de la parte frontal del ajuste de collar distal 4 el aparato 100 es tan flexible y delgado que pasa fácilmente las curvas 102a y 102b en la tubería 101 y llega a la rama 103 a recubrir con el recubrimiento 110.

25 La estabilidad a la torsión de la manguera de empuje-tracción-giro 5 también es suficiente para ser capaz de girar el aparato de recubrimiento 100 a una orientación rotacional deseada (con la rama de la vejiga 110 y el recubrimiento dirigido en la misma dirección que el ramal de la tubería 103. Una cámara 130 proporciona un operador que manipula la manguera empuje-tracción-giro 5 con la retroalimentación necesaria para colocar el aparato de recubrimiento 100. A tal efecto, la señal de salida de la cámara está en una modalidad que se muestra en una pantalla de visualización (no se muestra) que está en el área de la vista del operador.

30 Cuando el aparato de recubrimiento 100 está en la posición correcta se aplica presión a la vejiga 110 mediante la aplicación de aire a presión al extremo proximal de la manguera de empuje-tracción-giro 5. El aire a presión dentro del interior de la vejiga hace que la vejiga se expanda y de esta manera empuja el recubrimiento 122 a las paredes interiores de la tubería a recubrir. La rama 112 de la vejiga 110 se extenderá y presionará la rama del recubrimiento a las paredes interiores del ramal de la tubería 103. A continuación, la resina del recubrimiento 120 se deja curar.

40 Si se desea un rápido curado de la resina en el recubrimiento 120, puede aplicarse calor. Una forma de aplicar calor es mediante el bombeo de vapor caliente en la vejiga 110 a través de la manguera de empuje-tracción-giro 5. Antes del bombeo de vapor dentro de la vejiga 110 se puede aplicar un vacío de manera que este último es NT y puede llenarse fácilmente con vapor caliente. Alternativamente, la herramienta de recubrimiento puede proveerse de una válvula de alivio de presión (que no se muestra, pero podría colocarse dentro del tapón 39) y el vapor podría forzarse dentro del interior de la vejiga mediante el uso de una presión más alta que la presión a la que la válvula de alivio se abre, de esta manera se permite que el aire en la vejiga 110 se evacue a través del ajuste de collar distal 4.

45 Cuando la resina se cura, se aplica vacío de nuevo de modo que la vejiga 110 se retrae y se encoje y el ensamble de tubo flexible 1 y la vejiga 110 pueden retraerse mediante la tracción de la manguera de empuje-tracción-giro 5.

50 Normalmente, el aparato de recubrimiento 100 puede empujarse hacia arriba en un sistema de tuberías en dirección al techo de una habitación o el techo de un edificio y puede empujarse hacia abajo en un sistema de tuberías en dirección al sótano de un edificio.

55 El aparato de recubrimiento 100 es fácil de usar, barato y muy simple de construir. El aparato 100 puede usarse en tuberías con diámetros muy pequeños, es decir, con diámetros interiores hasta aproximadamente 35 mm, pero también puede usarse en tuberías más grandes con un diámetro de hasta aproximadamente 300 mm. El aparato de recubrimiento 100 también es capaz de pasar curvas en una tubería con ángulos agudos inferiores o igual a 90 grados.

60 Por lo tanto, se proporciona un aparato de recubrimiento y un conjunto de herramientas muy simple y rentable para proporcionar un recubrimiento 120 en un sistema de tuberías ramificado o no ramificado. El conjunto de herramientas incluye la manguera de empuje-tracción-giro 5, una selección de tubos flexibles 2, ajustes de

collar 3,4, una selección de vejigas inflables, y una selección de manguitos preformados. El conjunto de herramientas puede incluir varias mangueras de empuje-tracción-giro 5 con diferentes diámetros y diferentes radios de curvatura y flexibilidad.

- 5 Se observa que el tubo flexible 2 puede reemplazarse por una varilla flexible (no se muestra) de material adecuado, tal como por ejemplo un material elastómero, opcionalmente reforzado de fibra.

10 La enseñanza de esta invención tiene numerosas ventajas. Diferentes modalidades o implementaciones pueden producir una o más de las siguientes ventajas. Cabe señalar que esta no es una lista exhaustiva, y pueden haber otras ventajas que no se describen en la presente. Una ventaja de la enseñanza de esta aplicación es que proporciona un aparato flexible y eficiente en costo y un conjunto de herramientas para la instalación de un recubrimiento en una tubería. Los aparatos de acuerdo con la invención son fáciles de fabricar en diferentes tamaños y longitudes en dependencia de la necesidad real. Los aparatos son muy flexibles y no requieren de bocas de alcantarillas u otros accesos complicados al sistema de tuberías.

15 Por otra parte, la invención proporciona un método para instalar un recubrimiento en una tubería mediante el uso del aparato de acuerdo con la invención, cuyo método es simple y fácil de usar.

20 Aunque la enseñanza de esta aplicación se describe en detalle con fines de ilustración, se entiende que tal detalle es únicamente para ese fin, y pueden hacerse variaciones en ella por los expertos en la materia sin apartarse del alcance de la enseñanza de esta aplicación como se define por las reivindicaciones.

También hay que señalar que hay muchas formas alternativas de implementar los aparatos de la enseñanza de esta invención.

25 El término "que comprende" como se usa en las reivindicaciones no excluye otros elementos o etapas. El término "un" o "una", como se usa en las reivindicaciones, no excluye una pluralidad.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para la instalación de un recubrimiento (120) en una tubería (101) para tubería doméstica, dicha tubería que incluye curvas (102a, 102b), dicho aparato que comprende  
5 un ajuste de collar proximal (3) y un ajuste de collar distal (4) que se interconectan por un tubo flexible de área de sección transversal pequeña o varilla (2),  
una vejiga inflable (110), un extremo de la vejiga inflable se sujeta al ajuste de collar proximal (3) y el otro extremo de la vejiga inflable se sujeta a la conexión distal de collar (4) con el tubo flexible de diámetro pequeño o varilla (2) dispuesto dentro del interior de la vejiga inflable (110),  
10 una manguera de empuje-tracción-giro (5) con un extremo proximal y un extremo distal, dicho extremo distal de dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) se conecta de manera liberable al ajuste de collar proximal (3) y dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) está en comunicación de fluidos con el interior de la vejiga inflable.
- 15 2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que no hay otros componentes que el tubo flexible o varilla (2) en el interior de la vejiga inflable (110).
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un recubrimiento  
20 dispuesto sobre dicha vejiga inflable (110).
4. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, en donde dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) está en conexión de fluidos con el interior de la vejiga inflable (110) a través de un conducto (25) en el ajuste de collar proximal (3).
- 25 5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, en el que dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) es lo suficientemente flexible como para ir a través de dichas curvas (102a, 102b) y lo suficientemente estable como para transmitir una fuerza de empuje al ajuste de collar proximal (3) en el extremo distal de la manguera de empuje-tracción-giro (5) y lo suficientemente estable como para transmitir fuerza de rotación al ajuste de collar proximal (3) en el extremo distal de la manguera de empuje-tracción-giro (5).
- 30 6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 5, en donde el ajuste de collar proximal (3) y/o el ajuste de collar distal (4) comprenden dos bridas espaciadas (13,14).
- 35 7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el ajuste de collar proximal (3) y/o el ajuste de collar distal (4) comprenden una zona con nervaduras (17).
8. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el ajuste de collar proximal (3) y/o el ajuste de collar distal (4) comprenden al menos un orificio pasante (23) que se provee con rosca en ambos extremos.  
40
9. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho al menos un agujero pasante (23) se cierra con un tapón roscado.
- 45 10. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 9, en donde el ajuste de collar distal (4) se provee de un extremo redondeado o cónico.
11. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 10, en donde dicha comunicación de fluidos entre la manguera de empuje-tracción-giro (5) y el interior de la vejiga (110) se sitúa en el ajuste de collar proximal (3) y/o el ajuste de collar distal (4) y/o en el tubo (2).  
50
12. Un conjunto de herramientas para la instalación de un recubrimiento en una tubería (101) para tubería doméstica, dicha tubería que incluye curvas (102a, 102b), dicho conjunto de herramientas que comprende:  
55 una manguera de empuje-tracción-giro (5) con un medio de acoplamiento en su extremo distal, un ajuste de collar proximal (3) con las mitades de acoplamiento en cada uno de dos extremos opuestos, dicho extremo distal de dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) adaptado para conectarse de manera liberable al ajuste de collar proximal (3).  
60 un ajuste de collar distal (4) con un medio de acoplamiento en un extremo,

- un tubo flexible de área de sección transversal pequeña o varilla (2) con un medio de acoplamiento en ambos extremos opuestos que coincide con las mitades de acoplamiento en los  
ajuste de collar, y  
5 una vejiga inflable (110), dicha vejiga inflable que se configura para tener un extremo sujeto a dicho ajuste de collar proximal (3) y el otro extremo sujeto a dicho ajuste de collar distal (4) con dicho tubo flexible de diámetro pequeño o varilla (2) dispuesto dentro del interior de dicha vejiga inflable;  
**caracterizado porque** en el ensamble de dicho conjunto de herramientas, dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) se configura para la comunicación de fluidos con el interior de dicha  
10 vejiga inflable (110).
13. Un conjunto de herramientas de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además vejigas inflables (110) de diferente tamaño y forma.
- 15 14. Un conjunto de herramientas de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dichas vejigas inflables (110) son vejigas con dos extremos abiertos.
- 20 15. Un conjunto de herramientas de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además otros elementos de fijación (116) para sujetar los extremos abiertos de la vejiga inflable (110) a dicho ajuste de collar (3,4).
16. Un conjunto de herramientas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a la 15, que comprende además recubrimientos preformados de diferente forma y dimensiones.
- 25 17. Un conjunto de herramientas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a la 16, que comprende además una fuente de aire a presión, una fuente de vacío y una fuente de fluido caliente.
- 30 18. Un método para instalar un recubrimiento (120) en la tubería (101) para tubería doméstica, dicho método que comprende  
proporcionar un ajuste de collar proximal (3) y un ajuste de collar distal (4) que se interconectan por un tubo flexible de área de sección transversal pequeña y o varilla (2) para crear un ensamble de tubo flexible o varilla (1),  
proporcionar una vejiga inflable (110) con dos extremos abiertos, insertar dicho ensamble de tubo flexible o varilla (1) dentro de dicha vejiga inflable (110),  
35 asegurar un extremo abierto de dicha vejiga inflable (110) a dicho ajuste de collar proximal (3), asegurar el otro extremo abierto de la vejiga inflable (110) a dicho ajuste de collar distal (4) para formar una disposición de la vejiga,  
proporcionar una manguera de empuje-tracción-giro (5) y conectar un extremo de dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) a dicho ajuste de collar proximal (3), y en el que dicha manguera de empuje-tracción-giro (5) se configura para la comunicación de fluidos con el interior de dicha vejiga inflable (110),  
40 colocar un recubrimiento curable (120) sobre dicha disposición de vejiga,  
insertar dicha disposición de la vejiga con dicho recubrimiento curable (120) en dicha tubería (101), empujar dicha disposición de vejiga con dicho recubrimiento curable (120) a través de porciones de doblez de dicha tubería en la posición deseada y la orientación dentro de dicha tubería por medio de dicha manguera de empuje-tracción-giro (5).  
45

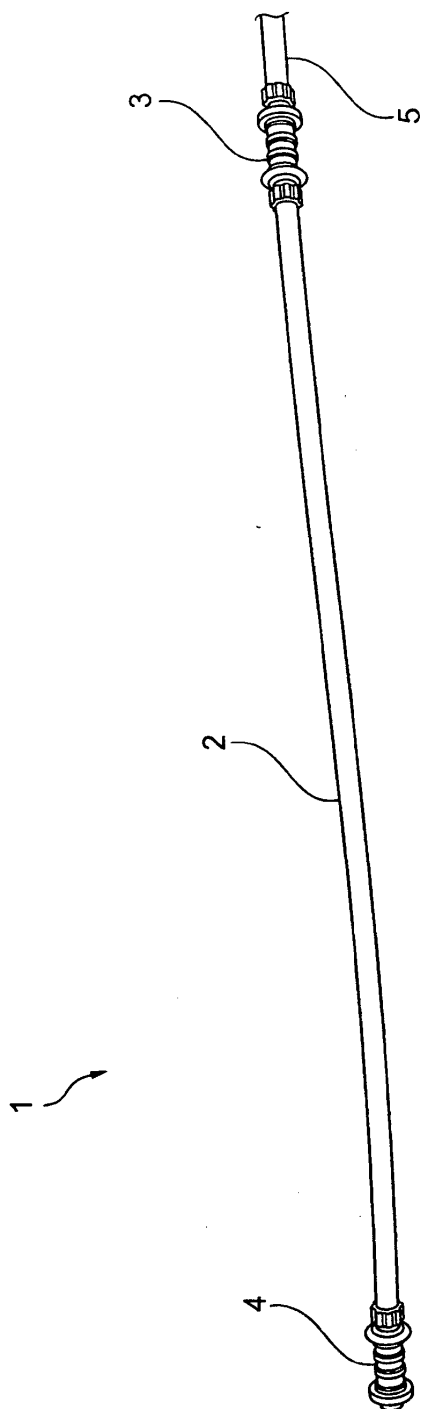


Fig. 1

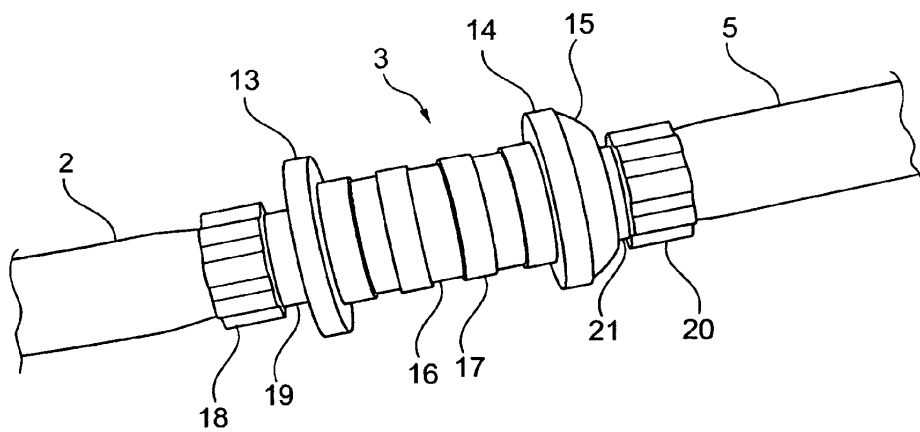


Fig. 2

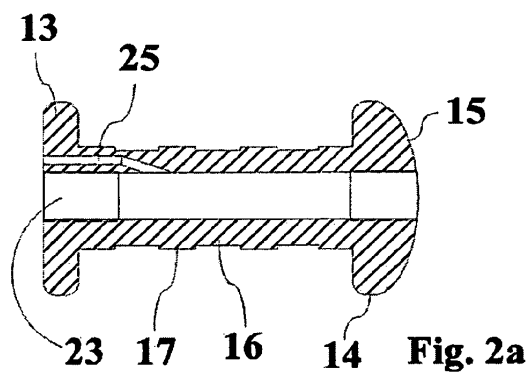


Fig. 2a

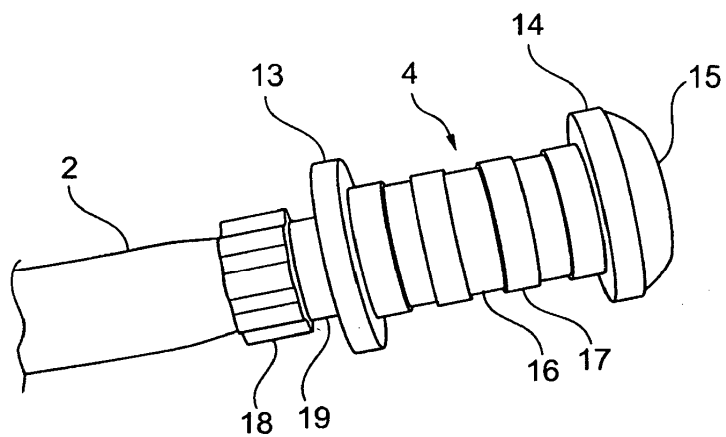


Fig. 3

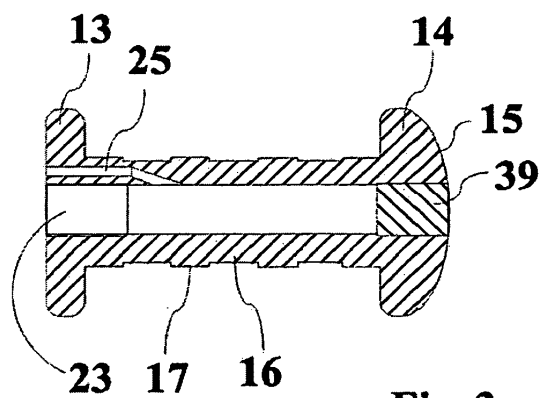


Fig. 3a

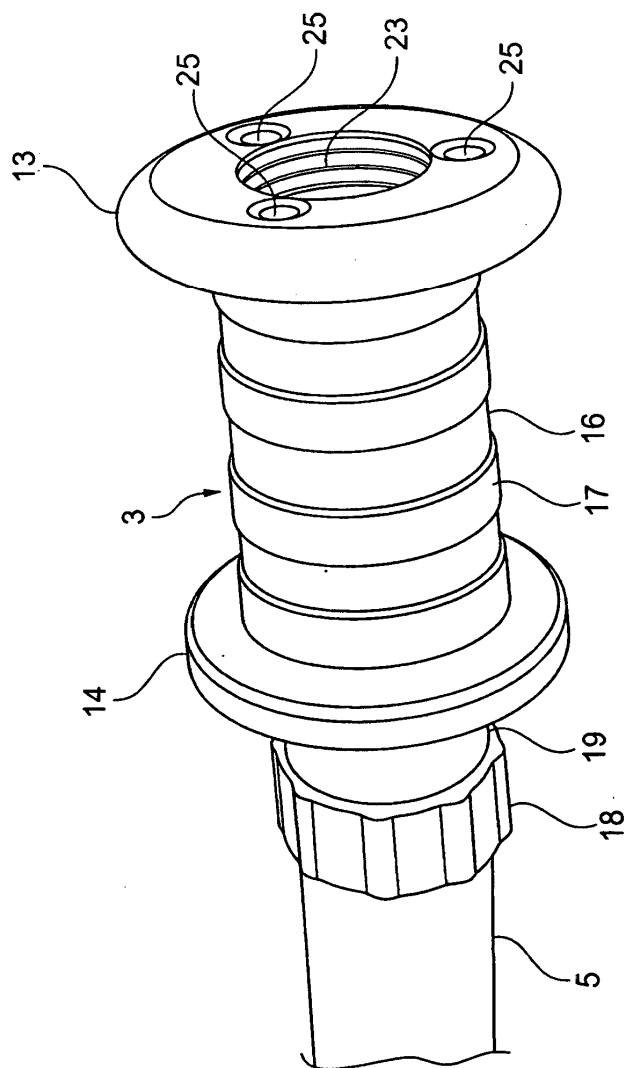
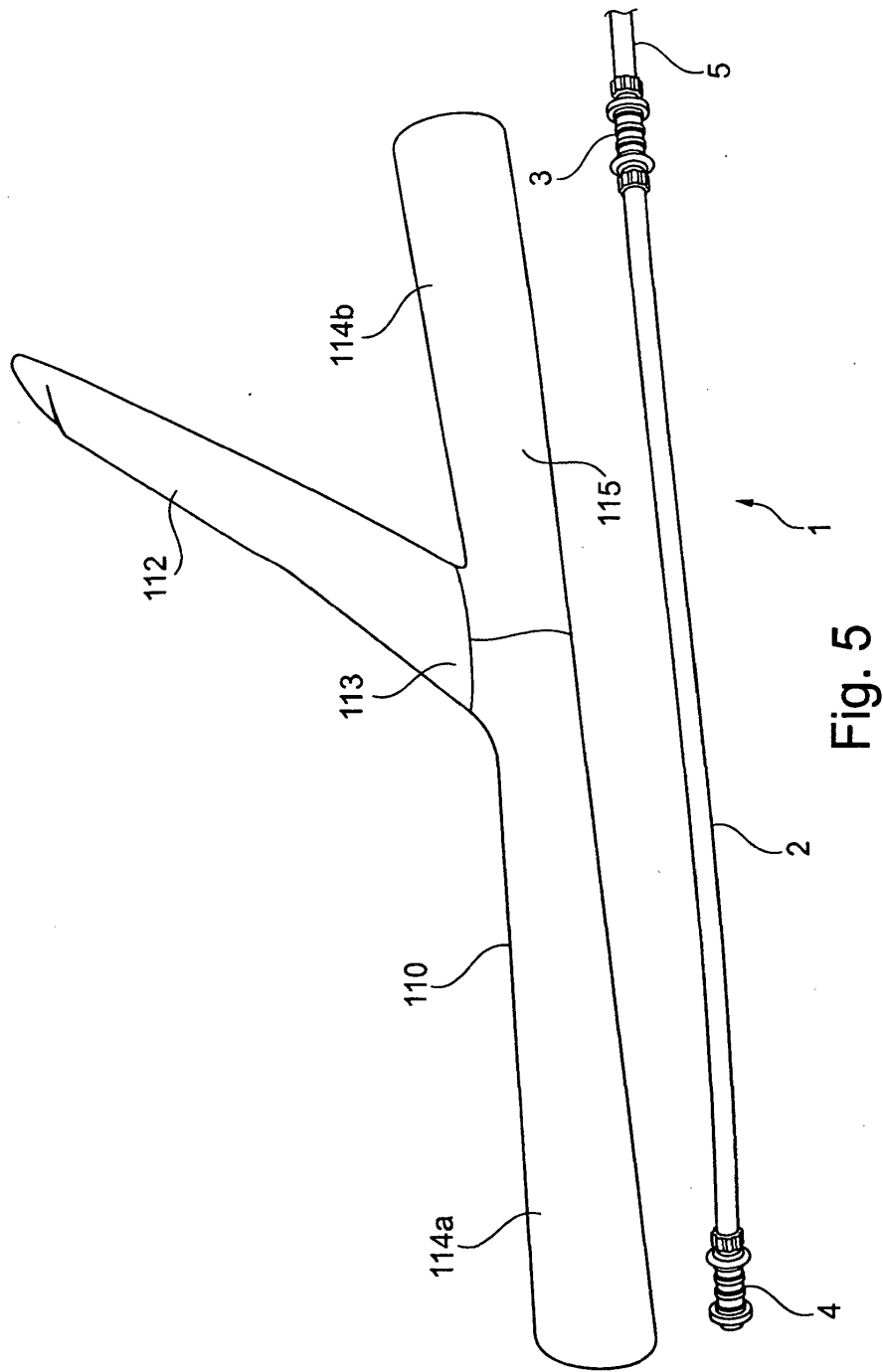
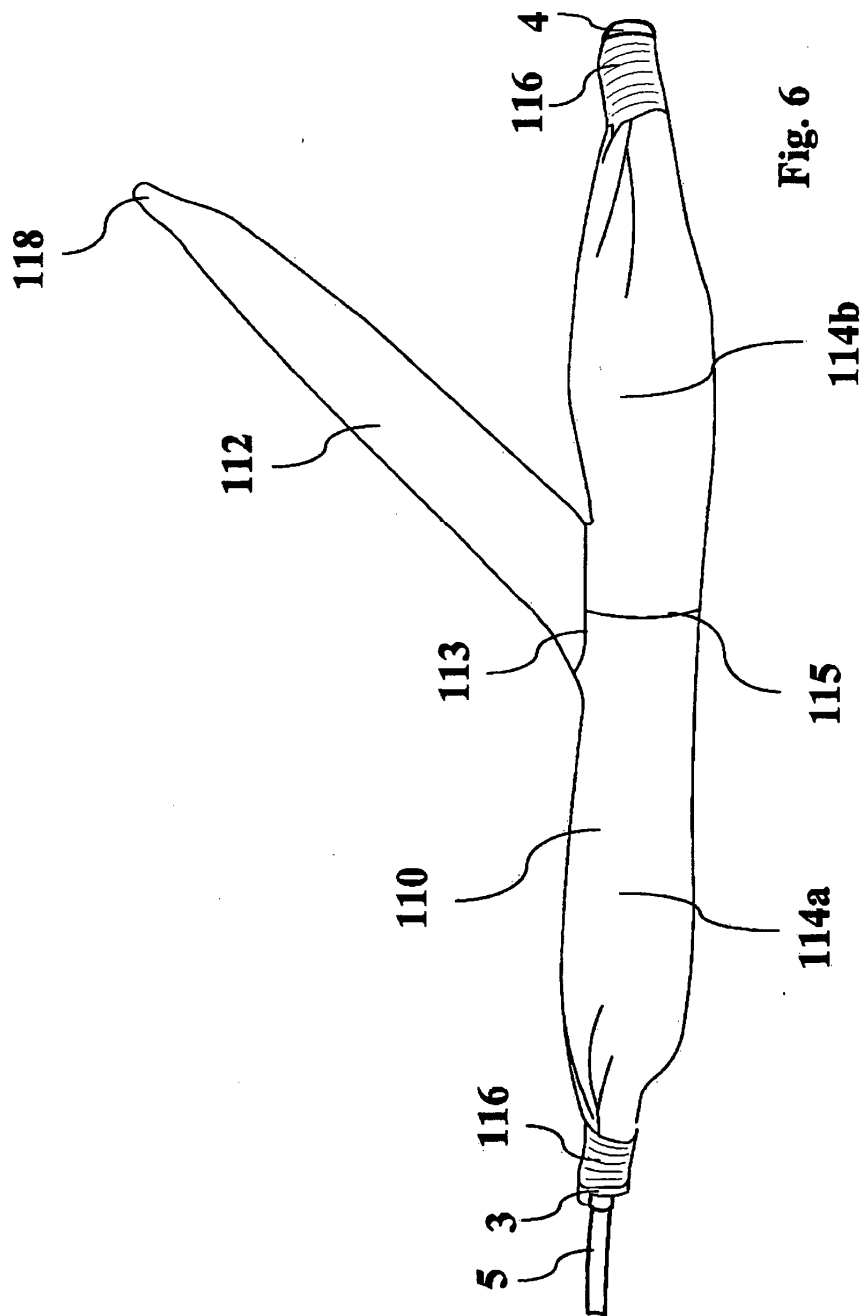


Fig. 4





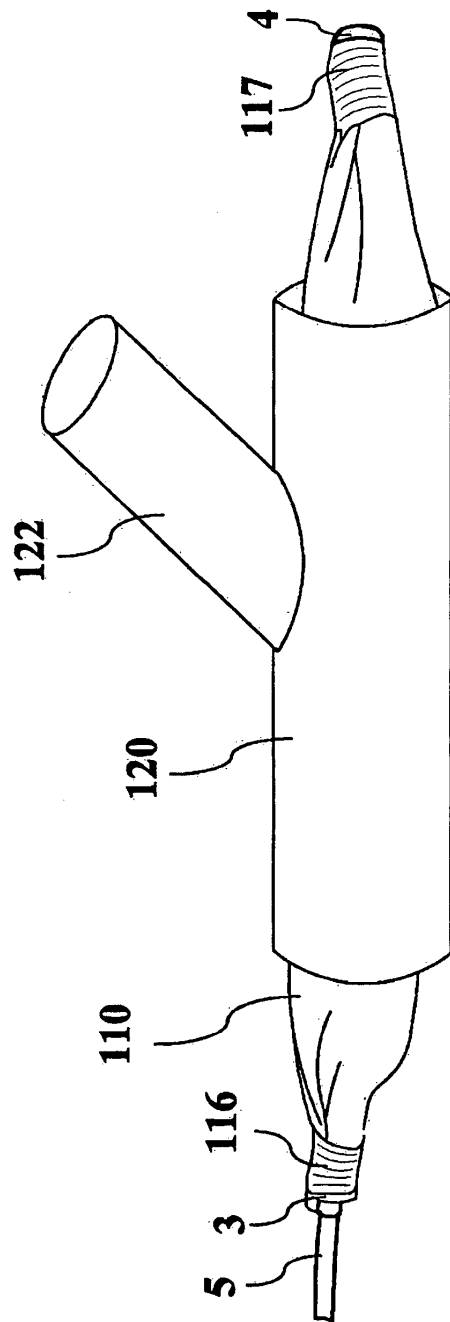


Fig. 7

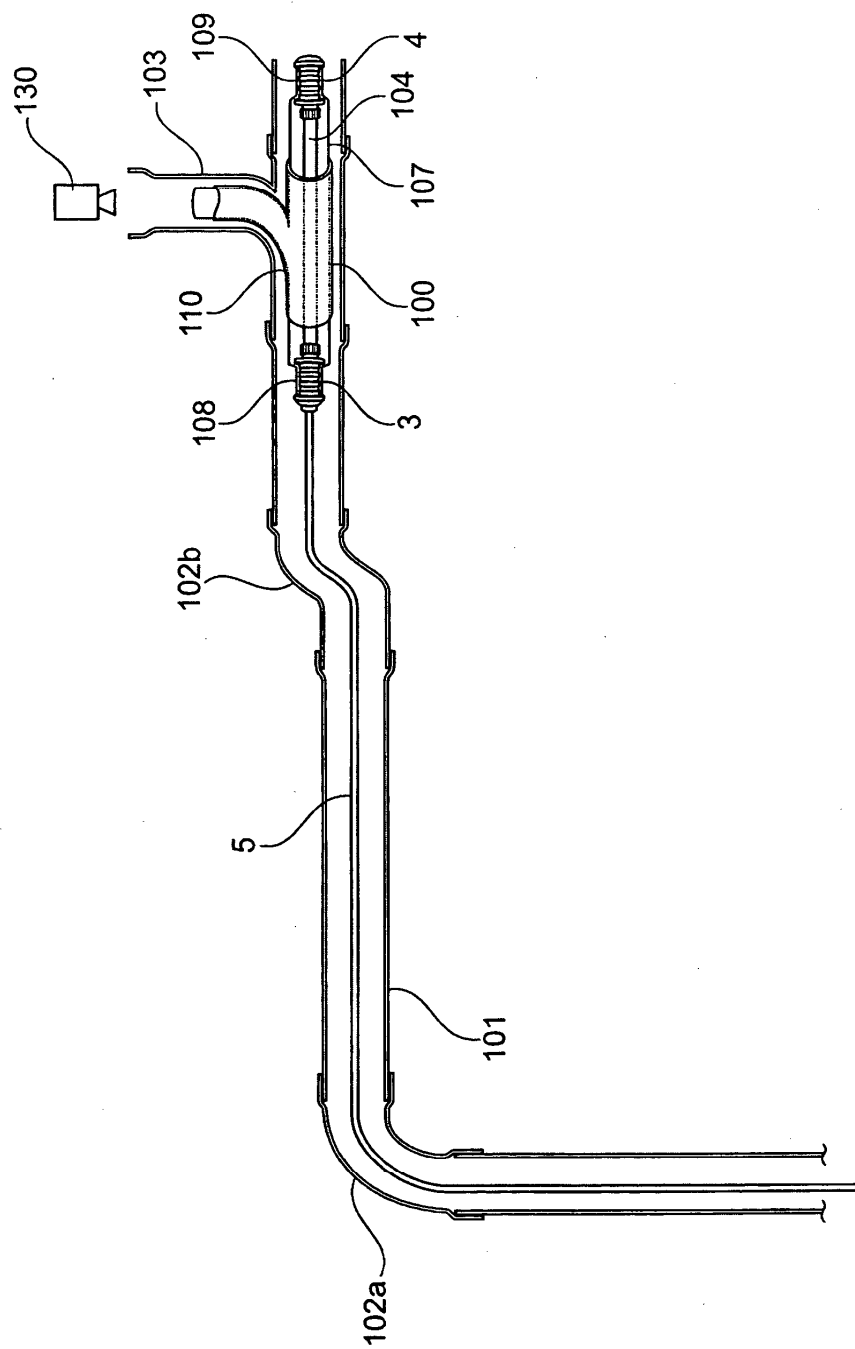


Fig. 8