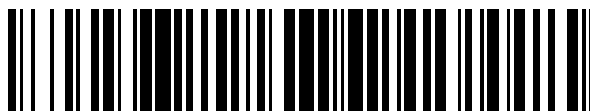


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 773**

51 Int. Cl.:

E03F 3/06	(2006.01)
B29L 23/00	(2006.01)
B29K 67/00	(2006.01)
B29C 63/34	(2006.01)
F16L 55/179	(2006.01)
F16L 55/165	(2006.01)
B29C 63/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2014 PCT/FI2014/050586**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.02.2015 WO15018972**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2014 E 14834362 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3030821**

54 Título: **Procedimiento para la instalación de un revestimiento de renovación de una tubería**

30 Prioridad:

06.08.2013 FI 20135818

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

23.03.2020

73 Titular/es:

**PICOTE OY LTD (100.0%)
Urakoitsijantie 8
06450 Porvoo, FI**

72 Inventor/es:

LOKKINEN, MIKA

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 749 773 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

Procedimiento para la instalación de un revestimiento de renovación de una tubería

Antecedentes de la invención

5 La invención se refiere a la renovación de tuberías al utilizar una técnica llamada revestimiento, y al tratamiento de un revestimiento de renovación antes de la renovación que se utilizará en la renovación.

Los tubos, por ejemplo, los tubos de alcantarillado, pueden ser renovadas, por ejemplo, al recubrir la superficie interna de un tubo con un material de revestimiento apropiado. Uno de estos materiales de revestimiento es una funda de poliéster impregnada con resina epoxi.

10 La funda de poliéster puede ser una cubierta llamada "revestimiento redimensionable" adecuado para revestir tubos que poseen diámetros de diferentes espesores. La estructura del revestimiento redimensionable es tal que, cuando es necesario, se estirará para recubrir un tubo con un diámetro más grueso que el diámetro normal del revestimiento (en un estado no estirado). Sin estirar, el diámetro del revestimiento puede ser, por ejemplo, de 70mm y, cuando se estira, de 100mm. En consecuencia, el mismo revestimiento es adecuado para revestir la superficie interna de un tubo de
15 70mm y la de un tubo de 100mm.

Las instalaciones de tubos a recubrir pueden tener uniones en las cuales un tubo que tiene un diámetro más delgado está conectado con un tubo que tiene un diámetro más grueso. Una de estas uniones puede, por ejemplo, estar prevista en el sistema de alcantarillado de un edificio residencial, por ejemplo, un bloque de apartamentos, en el que las líneas de derivación de los apartamentos están provistas de tubos con diámetros delgados, que están conectadas a una línea principal que tiene un diámetro más grueso. Actualmente, cuando se recubre una junta de este tipo, se utilizan elementos de revestimiento separados diseñados y dimensionados de manera apropiada para la unión. Estos elementos han resultado ser difíciles de instalar en el lugar, de modo que el resultado cumple con los requisitos de calidad establecidos para el trabajo de instalación. Si se produce un defecto durante la instalación de un elemento y, por ejemplo, el elemento de revestimiento se adhiere mal a la unión, el elemento debe retirarse de la unión, por ejemplo, por medio de amolado y posteriormente ser reemplazado por un nuevo elemento de revestimiento.

De acuerdo con la técnica anterior, también es posible revestir la unión al utilizar una técnica llamada revestimiento de superposición si ambos tubos de la instalación de tubos son del mismo grosor. En este caso, no se necesita un elemento de revestimiento separado en la unión, sino que el revestimiento utilizado para recubrir la línea de derivación también se extiende por una longitud apropiada dentro de la línea principal. Cuando el revestimiento de recubrimiento se ha unido a las líneas de derivación y a la línea principal una vez que la resina epoxi se ha secado; La línea principal obstruida por el revestimiento de recubrimiento se abre por perforación con una herramienta de mecanizado adecuada.

La patente finlandesa N° 122524 divulga un procedimiento para tratar un revestimiento redimensionable. El documento divulga un procedimiento para preparar una funda redimensionable para revestir un punto de unión de un sistema de tubos que comprende tubos de diámetro más grueso y más delgado. El procedimiento comprende pasos para estirar el diámetro de la funda redimensionable al diámetro del tamaño del tubo más grueso del sistema de tubos, al instalar una capa de instalación de acuerdo con el diámetro del tubo más grueso del sistema de tubos al pegarlo herméticamente sobre la funda redimensionable estirada, y al volver la funda redimensionable al tamaño del tubo más delgado en diámetro del sistema de tubos a revestir.

Los documentos US 2005 / 0133105A1 y WO 99/28668 A divulgan un procedimiento para la instalación de un revestimiento de renovación de un tubo de bifurcación de una tubería al utilizar una cámara elástica completamente hinchable.

Los documentos US 6701966B1 y US2004/0020544A1 divulgan un procedimiento para renovar un tubo de bifurcación al emplear el añadido de una pieza de extremo elástico al revestimiento de renovación.

Un problema con la disposición descrita anteriormente es el tamaño físico de la funda redimensionable tratada, como resultado del uso que tiene en las capas de la instalación y fundas de calibración de materiales a base de tejidos correspondientes al revestimiento de renovación. Esto evita que el procedimiento sea usado, por ejemplo, en una tubería que involucre dos procedimientos de redimensionamiento en secuencia o que de algún otro modo el espacio sea bastante reducido. Además, cuando se renuevan los puntos de derivación, se necesitan tes de derivación para ajustar la derivación.

Breve descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un procedimiento a fin de que permita resolver los problemas antes mencionados. La presente invención es un procedimiento de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación 1. Se divulgan realizaciones preferidas de la presente invención en las reivindicaciones dependientes.

55 La presente invención se basa en la idea de que un extremo abierto del revestimiento de renovación se cierre antes de la instalación en la tubería por medio de una película delgada, fuerte y extremadamente elástica, lo que hace que el revestimiento de renovación tratado sea por lo tanto fácil de deslizar incluso a través de una pequeña abertura dentro del tubo a renovar. Se suministra aire presurizado dentro del revestimiento de renovación cerrado con la película, en

cuyo caso el revestimiento de renovación se presiona contra las paredes de tubo a lo largo de toda su longitud y la película que sobresale del extremo del revestimiento de renovación presiona el extremo del revestimiento de renovación contra la pared del tubo, incluso en los puntos de desviación.

5 Se ha descubierto que la película extremadamente elástica, junto con el revestimiento redimensionable, permiten que el revestimiento de renovación sea presionado contra las paredes incluso en los puntos de derivación exigentes, lo que hace posible renovar los puntos de derivación mientras se emplean menos fases de trabajo.

Breve descripción de las figuras

La presente invención se describe ahora en más detalle en relación con las realizaciones preferidas y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 Las figuras 1a a 1d muestran los pasos del procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención al renovar una junta en T;

Las figuras 2a a 2c muestran los pasos del procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención al renovar una junta en Y al utilizar una técnica de revestimiento superpuesto.

Descripción detallada de la invención

15 En el procedimiento de acuerdo con la presente invención, una pieza de extremo redimensionable, flexible y sustancialmente hermética se une a un extremo abierto de un revestimiento de renovación, por ejemplo, una funda de poliéster impregnada con resina epoxídica. El revestimiento de renovación a ser utilizado puede ser un revestimiento de renovación de un tamaño diseñado para un tubo de un espesor uniforme. El revestimiento de renovación que a ser utilizado también puede ser un revestimiento redimensionable también adecuado para su uso en una tubería que
20 comprenda procedimientos de redimensionado, como el de alterar el diámetro interno de un tubo de 70mm a 100mm, en cuyo caso el revestimiento redimensionable, sin estirar, se adapta al tubo de 70mm y, estirado, se adapta al tubo de 100mm.

25 Preferiblemente, la pieza de extremo redimensionable se une, por ejemplo, por medio de pegado, encintado o laminado a la superficie interna del revestimiento de renovación. La fijación de la pieza de extremo redimensionable y la remoción de la misma, después de la instalación, pueden dejar marcas en el revestimiento de renovación, pero estas marcas pueden eliminarse fácil y rápidamente al amolar el punto de fijación. Preferiblemente, la pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de un material más delgado que el revestimiento de renovación. Después de unir la pieza de extremo redimensionable, el revestimiento de renovación puede impregnarse con un agente de impregnación endurecible, como, por ejemplo, resina epoxídica u otro agente de impregnación correspondiente adecuado para la renovación de una tubería.
30

En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de un material que tiene al menos 0,25mm y como máximo 5,0mm de espesor, preferiblemente al menos 0,5mm y como máximo 2mm de espesor en función del tamaño del tubo a ser renovada u otro requisito. La pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de un material elástico que puede estirarse sin que se rompa al menos un 50%, preferiblemente al menos un
35 100%, y lo más preferiblemente, al menos un 150%. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está tratada de tal manera que se estira en una dirección longitudinal, es decir, en una dirección axial del revestimiento de renovación, menos que en una dirección de ancho, es decir, en una dirección perpendicular al eje del revestimiento de renovación. El estiramiento longitudinal puede restringirse, por ejemplo, al unir a la superficie de la pieza de extremo redimensionable, por medio de pegar o laminar en la dirección longitudinal, tiras alargadas fabricadas a partir del mismo material o a partir de un material diferente que la pieza de extremo redimensionable. Esto puede llevarse a cabo posteriormente en la película completa, o ya durante la fabricación de la película. En tal caso, una cierta presión de aire o presión de líquido provoca un estiramiento más extenso en la dirección del ancho que en la dirección longitudinal. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada sustancialmente sin poder estirarse en la dirección longitudinal. Esto se logra al unir en la dirección longitudinal tiras alargadas de un material que
40 no puede estirarse, como un tejido o cordón, a la superficie de la pieza de extremo redimensionable. En una realización, el estiramiento longitudinal causado por la presión del aire es inferior al 50% del estiramiento en la dirección del ancho.
45

En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de una película de poliuretano plana provista sustancialmente en forma de un tubo por medio de pegado, encintado o laminado. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de una película de poliuretano elástica fabricada de forma tubular.
50

En una realización, la pieza de extremo redimensionable, entre dos películas de poliuretano elásticas, está provista de una malla de tubo compuesta de hilos en la dirección longitudinal de la malla de tubo que se extiende en una dirección del eje de rotación del tubo, así como hilos que rodean la malla del tubo que están conectados con los hilos longitudinales. Los hilos que rodean la malla del tubo, que no puede estirarse, enrollan y cubren, en su mayoría o casi por completo, las aberturas restantes entre los hilos longitudinales. El diámetro de la malla del tubo puede aumentarse fácilmente al estirar la malla del tubo, y su diámetro puede disminuirse fácilmente al aplanar la malla del tubo. Sin embargo, en la dirección longitudinal, la malla del tubo no se estira más que los hilos longitudinales. Preferiblemente, la malla del tubo está fabricada a partir de hilo que no puede estirarse, por ejemplo, hilo de poliéster o nylon, en cuyo caso la malla del tubo mantiene aproximadamente el diámetro en el que se fija. Las propiedades elásticas de la malla
55

5 del tubo son muy pobres y están causadas por la estructura de la malla en lugar de los hilos, por lo que, en la práctica, la malla del tubo regresa de su forma solo ligeramente si la malla se estira o presiona hasta su posición extrema. Preferiblemente, un lado de las películas de poliuretano unidas a las superficies interna y externa de la malla está provisto de una superficie adherente o adhesiva, de modo que la película pueda enrollarse alrededor de la malla del tubo y cortarse en una longitud que permita que un extremo introductor y un extremo concluyente de la película se superpongan ligeramente, en cuyo caso la película también se adhiera a sí misma, y forma de este modo una costura con una película doble, lo que hace que el tubo permanezca en forma de un tubo también cuando se estira, sin abrirse en el lateral. La sección superpuesta puede ser, por ejemplo, el 5%, el 10% o del 1 al 20% de la circunferencia del tubo sin estirar. En una realización, la sección superpuesta es aproximadamente el 100%, por ejemplo, del 90 al 110% o del 80 al 120%, lo que en la práctica permite lograr una resistencia de doble pared a medida que la película se adhiere firmemente a sí misma a lo largo de toda la longitud del tubo, en cuyo caso no hay riesgo de que la costura se abra al estirarse. En su superficie interna, la película se adhiere a la malla del tubo, pero debido a que la malla del tubo consiste en hilos rectos y enrollados que son circulares y parcialmente superpuestos, y hay aire entre los hilos, la adherencia no es tan fuerte como cuando la película se adhiere a sí misma sobre toda su superficie superpuesta. La malla del tubo contiene tanto hilo y tan pocos espacios de aire entre los hilos que, al colapsar, evitan por completo, casi por completo o al menos en parte, que la superficie adhesiva o adherente de la película de la superficie interna y que la superficie adhesiva o adherente de película de la superficie externa se peguen entre sí. Cuando se aplica una sobrepresión al revestimiento de renovación sobre la presión del aire ambiente, por ejemplo, al suministrar aire presurizado al revestimiento de renovación, el tubo se expande. Cuando la presión de aire en el tubo a ser presurizada es suficientemente alta, el tubo se expande en toda su medida, es decir, los hilos que rodean la malla del tubo se estiren. Ya durante la fabricación de la malla del tubo, el propósito es hacer que los hilos longitudinales estén estirados, en cuyo caso, la malla del tubo evita que el tubo se estire en la dirección longitudinal. En la práctica, los hilos longitudinales pueden permanecer ligeramente enrollados, en cuyo caso, el tubo también puede estirarse ligeramente en la dirección longitudinal, pero al menos sustancialmente no puede estirarse, es decir, el estiramiento es, por ejemplo, inferior al 5% o inferior al 3% de la longitud sin estirar, en cuyo caso el estiramiento no tiene importancia en la práctica. Un estiramiento extenso en la dirección longitudinal podría restringir el estiramiento máximo del diámetro para evitar que la película se rompa. En tal caso, la presión de aire presiona la película interna contra la película externa, de modo que hace que las películas se adhieran firmemente entre sí a través de sus superficies adhesivas o adherentes opuestas desde el interior del entramado formado por los hilos de la malla del tubo. Es preferible usar una superficie adhesiva o adherente lo suficientemente fuerte y/o una película elástica lo suficientemente débil como para permitir que un tubo que se ha expandido en toda su extensión para mantener su forma expandida, incluso si la presión del aire se cae después de un período de tiempo determinado a un nivel correspondiente al de la presión del aire ambiente.

35 La pieza de extremo redimensionable también puede fabricarse de modo que tenga una forma requerida por la aplicación en uso, como, por ejemplo, la forma de un punto de derivación en una tubería a renovar. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada para tener una forma tubular con una expansión esférica aproximadamente en el centro de la forma tubular. En una realización, un extremo de la pieza de extremo redimensionable es tubular para permitir que se una al revestimiento de renovación mientras que su otro extremo es esférico o en forma de saco para que la pieza de extremo redimensionable llene la junta a ser renovada sobre un área tan grande como sea posible. En una realización, el grosor de la película de poliuretano es de al menos de 0,50mm y como máximo de 2mm. En una realización, el material de la pieza de extremo redimensionable es una película de poliuretano dispuesta para soportar una presión de al menos 1, 3, 5 o 7 bares sin romperse. En una realización, el material de la pieza de extremo redimensionable comprende una película elástica de poliuretano. En una realización, el material de la pieza de extremo redimensionable es una película elástica de poliuretano que es altamente resistente a la presión, a los disolventes, así como a la radiación ultravioleta. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está fabricada a partir de una película de poliuretano sobre la cual se lamina una película de soporte para evitar que la película de poliuretano se estire en una dirección, por ejemplo, cuando se instala de la manera descrita anteriormente en el extremo del revestimiento de renovación, para evitar que se estire en la dirección longitudinal. La pieza de extremo redimensionable está dispuesta preferiblemente para ser desechable, en cuyo caso puede retirarse del tubo renovada después de su uso, al aplicar fuerza de ser necesario, por ejemplo, al rasgar y amolar.

55 La figura 1a muestra un revestimiento de renovación 12 que ha sido dispuesto de acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente y que está a punto de ser instalado en una junta en T 10 de una tubería, en la que todos los tubos de la junta son del mismo grosor. A la superficie interna del revestimiento de renovación 12 se le une una pieza de extremo redimensionable 14. La pieza de extremo redimensionable 14 es tubular, elástica y del orden de magnitud del diámetro del revestimiento de renovación, lo que hace que sea fácil y rápido unirla a la superficie interna del revestimiento de renovación de una manera hermética. En una realización, la pieza de extremo redimensionable está provista de un diámetro variable, por ejemplo, de modo que el extremo libre de la pieza de extremo redimensionable 14, que no está unida al revestimiento de renovación 12, puede girarse hacia adentro, estrecharse y cerrarse, por ejemplo, con una brida para cables, elementos de cierre o al atar un nudo en la cuerda. En este extremo cerrado de la pieza de extremo redimensionable 14 se sujeta una cuerda 16, un cordón, un cable o un dispositivo correspondiente para permitir que la pieza de extremo redimensionable se cierre también por medio de nudo. Por lo tanto, el revestimiento de renovación 12 y la pieza de extremo redimensionable 14 forman una entidad cerrada, similar a un saco, que puede "deslizarse" dentro del tubo a ser renovada, es decir, a través de presión de aire, al emplear un procedimiento de inversión y, de ser necesario, al guiar por la cuerda 16, el revestimiento de renovación 12 y la pieza de extremo

redimensionable 14 se inserta dentro de toda la longitud del tubo a ser renovada. En la situación de la Figura 1a, el revestimiento de renovación 12 y la pieza de extremo redimensionable 14, así como la cuerda 16 sujeta al extremo cerrado de la pieza de extremo redimensionable, se encuentran en el sitio de la instalación.

5 En la Figura 1b, la presión de aire dentro del revestimiento de renovación se ha incrementado en comparación con la situación de la Figura 1a. Puede observarse que, debido a la influencia de la presión del aire, el revestimiento de renovación 12 ha sido presionado contra las paredes de la tubería y la pieza de extremo redimensionable 14 ha sido expulsada del revestimiento de renovación 12, que ahora se encuentra en parte contra la pared del tubo vertical de la junta en T.

10 En la Figura 1c, la presión de aire dentro del revestimiento de renovación se ha incrementado aún más en comparación con la situación de la Figura 1b. Puede observarse que el revestimiento de renovación 12 todavía se encuentra contra las paredes de la tubería y la pieza de extremo redimensionable 14 se ha expandido considerablemente ya que se crea una alta presión de aire en el espacio similar a un saco provisto por el revestimiento de renovación 12 y la pieza de extremo redimensionable 14. En una realización, en lugar de aire presurizado, también puede usarse agua. La pieza de extremo redimensionable 14 expandida considerablemente extiende un extremo
15 concluyente del revestimiento de renovación insertado por una distancia desde el tubo horizontal dentro del tubo vertical contra las paredes del tubo vertical, en cuyo caso el extremo del revestimiento de renovación 12 se adapta a una forma similar a un cuerno. La presión se mantiene en el sistema hasta que el revestimiento de renovación 12 se haya endurecido en la forma, después de lo cual puede reducirse la presión en el sistema.

20 La figura 1d muestra una situación en la que el revestimiento de renovación 12 se ha endurecido contra la superficie interna del tubo a ser renovada, y la presión de aire en el espacio similar a un saco formado por el revestimiento de renovación 12 y la pieza de extremo redimensionable 14 se ha reducido, y la pieza de extremo redimensionable 14 se retira del tubo al traccionarse de la cuerda 16. Al traccionarse de la cuerda 16 lo suficiente, la unión entre la pieza de extremo redimensionable 14 y el revestimiento de renovación 12 falla o la pieza de extremo redimensionable 14 se rompe, en cuyo caso una sección de la pieza de extremo redimensionable conectada a la cuerda 16 se retira del tubo
25 al traccionarse de la cuerda. Los restos de la pieza de extremo redimensionable que posiblemente se han adherido a la superficie interna del tubo renovada pueden quitarse al amolarse suavemente la superficie interna del tubo. El amolado puede llevarse a cabo por medio de dispositivos de la técnica anterior para amolar la superficie interna del tubo, a través de la misma abertura que la utilizada para deslizar el revestimiento de renovación 12 dentro de la tubería. El resultado final logrado es un tubo de bifurcación renovada conectada firmemente a través de la junta en T al tubo vertical. El tubo vertical puede haber sido renovada con un revestimiento de renovación correspondiente antes de la renovación del tubo de bifurcación descrita en el presente documento, o puede ser renovada solo después de renovar el tubo de bifurcación, en cuyo caso el tubo de bifurcación debe volver a conectarse al tubo vertical por medio de perforado, fresado o amolado del revestimiento de renovación del tubo vertical abierta en la derivación.

35 La figura 2a muestra un revestimiento de renovación 22 que ha sido dispuesto de acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente y que está a punto de ser instalado al utilizar una técnica de revestimiento superpuesto en una junta en Y 20 de una tubería, en la que el tubo vertical es más grueso que el tubo de bifurcación que se conecta a el tubo vertical. Esto significa que debe usarse un revestimiento redimensionable como revestimiento de renovación 22 para hacer que el revestimiento de renovación presione con fuerza contra la pared tanto del tubo de bifurcación como del tubo vertical. En este ejemplo, el tubo vertical ha sido renovada con un revestimiento de renovación 21 antes del renovar el tubo de bifurcación. Para abrir el tubo de bifurcación, parte del revestimiento de renovación instalado en el tubo vertical ha sido retirado donde se unen el tubo vertical y el tubo de bifurcación. A la superficie interna del revestimiento de renovación 22 se le une una pieza de extremo redimensionable 24. La pieza de extremo redimensionable 24 es tubular, elástica y del orden de magnitud del diámetro del revestimiento de renovación, lo que hace que sea fácil y rápido unirla a la superficie interna del revestimiento de renovación de una manera hermética. Un extremo libre de la pieza de extremo redimensionable 24, que no está unido al revestimiento de renovación 22, puede girarse hacia adentro, estrecharse y cerrarse, por ejemplo, con una brida para cables, elementos de cierre o al atar un nudo en la cuerda. En este extremo cerrado de la pieza de extremo redimensionable 24 se sujeta una cuerda 26, un cordón, un cable o un dispositivo correspondiente para permitir que la pieza de extremo redimensionable se cierre también por medio de nudo. Por lo tanto, el revestimiento de renovación 22 y la pieza de extremo redimensionable 24 forman una entidad cerrada, similar a un saco, que puede "deslizarse" dentro del tubo a ser renovada, es decir, a través de presión de aire, al emplear un procedimiento de inversión y, de ser necesario, al guiar por la cuerda 26, el revestimiento de renovación 22 y la pieza de extremo redimensionable 24 se inserta dentro de toda la longitud del tubo a ser renovada. En la situación de la Figura 2a, el revestimiento de renovación 22 y la pieza de extremo redimensionable 24, así como la cuerda 26 sujeta al extremo cerrado de la pieza de extremo redimensionable, se encuentran en el sitio de la instalación. En una realización, la pieza de extremo redimensionable tiene una sección tubular en ambos extremos para sujetar la pieza de extremo redimensionable al revestimiento de renovación y para anudar el extremo libre, así como una sección esférica entre las secciones tubulares, la sección esférica se encuentra posteriormente en un extremo del revestimiento de renovación 22 y presiona los extremos contra el borde de la tubería de manera particularmente eficiente.

60 En la Figura 2b, la presión de aire dentro del revestimiento de renovación se ha incrementado en comparación con la situación de la Figura 2a. Puede observarse que, debido a la influencia de la presión del aire, el revestimiento de renovación 22 ha sido presionado contra las paredes de la tubería, así como contra el revestimiento de renovación 21 ya instalado del tubo vertical. También debido a la influencia de la presión del aire, la pieza de extremo

5 redimensionable 24 ha sido expulsada del revestimiento de renovación 22 y se ha expandido considerablemente, ya que se crea una alta presión de aire en el espacio similar a un saco provisto por el revestimiento de renovación 22 y la pieza de extremo redimensionable 24. En una realización, en lugar de aire presurizado, también puede usarse agua. La pieza de extremo redimensionable 24 expandida considerablemente expande un extremo concluyente del revestimiento de renovación redimensionable 22 que se superpone por una distancia desde el tubo de bifurcación al tubo vertical contra las paredes del tubo vertical. Debido a la presión del aire y sus propiedades de redimensionado, el revestimiento de renovación 22 toma una forma de acuerdo con los diámetros tanto del tubo de bifurcación como del tubo vertical, en cuyo caso el extremo del revestimiento de renovación 22 se presiona firmemente contra la superficie del revestimiento de renovación 21 del tubo vertical. La presión se mantiene en el sistema hasta que el revestimiento de renovación 22 se haya endurecido en la forma, después de lo cual puede reducirse la presión en el sistema.

10 La figura 2c muestra una situación en la que el revestimiento de renovación 22 se ha endurecido contra la superficie interna del tubo a ser renovada, y la presión de aire en el espacio similar a un saco formado por el revestimiento de renovación 22 y la pieza de extremo redimensionable 24 se ha reducido, y la pieza de extremo redimensionable 24 se retira del tubo al traccionarse de la cuerda 26. Al traccionar de la cuerda 26 lo suficiente, la unión entre la pieza de extremo redimensionable 24 y el revestimiento de renovación 22 falla o la pieza de extremo redimensionable 24 se rompe, en cuyo caso una sección de la pieza de extremo redimensionable conectada a la cuerda 26 se retira del tubo al traccionarse de la cuerda. La renovación se completa al abrir el tubo vertical a través de un dispositivo de perforación o amolado apropiado, en cuyo caso los restos de la pieza de extremo redimensionable que posiblemente se han adherido a la superficie interna del tubo renovada pueden ser eliminados al mismo tiempo que se amola suavemente la superficie interna del tubo. El resultado final logrado es un tubo de bifurcación renovada conectada firmemente a través de la junta en Y al tubo vertical.

15 Es evidente para un experto en la materia que a medida que avance la tecnología, el concepto básico de la presente invención pueda implementarse de muchas maneras diferentes. La presente invención y sus realizaciones, por lo tanto, no están restringidas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

25

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para instalar un revestimiento de renovación (12, 22) en una tubería (10, 20) que tiene un tubo de bifurcación tubo de bifurcación, un tubo y una junta entre ellos, **caracterizado porque** el procedimiento comprende:
- 5 cerrar un extremo del revestimiento de renovación (12, 22) por medio de una pieza de extremo elástica (14, 24) fabricada a partir de un material elástico que puede estirarse sin que se rompa al menos un 50%;
- impregnar el revestimiento de renovación (12, 22) con un agente de impregnación endurecible;
- deslizar el revestimiento de renovación (12, 22), junto con su pieza de extremo (14, 24), en una posición en la tubería a ser renovada donde el revestimiento de renovación esté en toda la longitud del tubo de bifurcación y el extremo cerrado del revestimiento de renovación se extienda desde el tubo de bifurcación dentro del tubo;
- 10 proporcionar y mantener la presión de aire en un espacio formado por el revestimiento de renovación (12, 22) y la pieza de extremo elástica (14, 24) para
- presionar el revestimiento de renovación (12, 22) contra las paredes de la tubería, por lo que la pieza de extremo elástica (14, 24) se expande en la dirección longitudinal y más considerablemente en una dirección de ancho del revestimiento de renovación y extiende el extremo cerrado del revestimiento de renovación (12, 22) contra la pared del tubo, hasta que el agente de impregnación del revestimiento de renovación (12, 22) tenga la forma endurecida; y
- 15 remover la pieza de extremo elástica (14, 24).
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada pieza de extremo elástica (14, 24) es una pieza tubular con un extremo cerrado que tiene una cuerda (16) unida a la misma.
3. Un procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la pieza de extremo elástica (14, 24) se retira al traccionarse de la cuerda (16).
- 20 4. Un procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la pieza de extremo elástica (14, 24) se retira al traccionar de la cuerda (16), y las piezas adheridas al revestimiento de renovación (12, 22) se remueven por medio de amolado.
5. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el mencionado revestimiento de renovación (12, 22) es un revestimiento redimensionable dispuesto para usarse en una tubería con tubos que tienen diámetros de tamaños diferentes.
- 25 6. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada pieza de extremo elástica (14, 24) está dispuesta para estirarse al menos al 100% sin romperse.
- 30 7. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada pieza de extremo elástica (14, 24) comprende una película elástica de poliuretano.

