



As. 124.964

Señor

**DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **13 155.714**– solicitud de patente de invención a favor de **LMK TECHNOLOGIES, LLC**. Título **SELLO DE EXTREMO HIDRÓFILO CON SUJETADOR DE RETENCIÓN MECÁNICO**.

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 9621 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 12 de Agosto de 2014.

Atentamente nos permitimos remitir a su Despacho un nuevo pliego reivindicatorio compuesto de cuarenta (40) reivindicaciones que encuentran sustento en el capítulo descriptivo y no exceden en ningún momento el alcance de la materia inicialmente divulgada. Del mismo modo, adjuntamos el recibo correspondiente al estudio de treinta (30) reivindicaciones adicionales.

Con relación a dicho nuevo pliego reivindicatorio, es preciso mencionar que, acatando el requerimiento del señor Examinador, se incluyeron los números de referencia entre paréntesis en seguida de los componentes citados en todas las reivindicaciones.

Adicionalmente, y de acuerdo con el requerimiento del señor Examinador, la expresión “*caracterizado por*” se incluye en las reivindicaciones independientes como conector entre el preámbulo y la parte característica.

En cuanto a la expresión *“aproximadamente igual al diámetro de la tubería”*, identificada en las reivindicaciones 1 y 3, consideramos que es clara para la persona medianamente versada en la materia. Como es conocido en el área técnica de la solicitud, los mecanismos y objetos que se caracterizan por tener una medida específica asociada a su estructura, siempre y sin excepción, tienen también de manera intrínseca una tolerancia o margen de error sobre dicha medida. Tal es el caso del diámetro del manguito tubular, de forma que sería inadecuado decir que su diámetro es igual al de la tubería, ya que como se mencionó, así se tenga una medida teórica definida, la medida real se comporta como una función de probabilidad y puede haber desviaciones sobre el valor teórico.

Por otro lado, las expresiones *“unida a por lo menos una parte del extremo próximo del primer manguito tubular”* y *“revestimiento de pozo de registro posicionado adyacente al primer manguito tubular”*, objetadas por ser imprecisas, fueron modificadas de forma que definen con claridad las características técnicas de la invención. En particular, se eliminó el término *“por lo menos”* y la frase *“posicionado adyacente al primer manguito tubular”* se reemplazó por *“posicionada dentro del pozo de registro”*.

La reivindicaciones 21, 26 y 27 fueron eliminadas del pliego reivindicatorio, por lo tanto se obvia cualquier objeción sobre estas.

La reivindicación 4 fue objetada por que la frase *“el revestimiento de tubería es un revestimiento de tubería curado en el lugar”*, define una etapa de proceso, de forma que no puede incluirse en un reivindicación de dispositivo. Señalamos que *“curado en el lugar”* corresponde a la traducción de *cured-in-place*, la cual es una característica técnica que define un tipo particular de revestimiento y no una etapa de un proceso.

Incluso, el capítulo descriptivo precisa: Un *“revestimiento de tubería curado en el lugar”* es una tela capaz de mantener un material de resina (ver pág. 8 de la solicitud en inglés). Por lo tanto, la expresión objetada es totalmente válida para definir un dispositivo.

Por último, en el pliego reivindicatorio se reemplazó la palabra equipo por la palabra kit, el cual es consistente con la solicitud en inglés y por lo tanto no constituye una ampliación de la materia inicialmente divulgada.

Un kit, a diferencia de un ensamble, está conformado por componentes individuales, donde tales componentes forman una unidad funcional. Es decir, un kit protege la invención cuando todos los elementos de la invención no se encuentran conectados o se venden desensamblados (antes de ser instalados dentro de la tubería). Por el contrario, un ensamble hace referencia al dispositivo que resulta cuando todas las partes se encuentran ya acoplados y/o instalados.

Por ende, consideramos que es claro que el objeto de las reivindicaciones 1 y 29 no es el mismo, puesto que protegen dos aspectos diferentes de la invención y por lo tanto cumplen con el requisito de concisión.

Novedad

El requisito de novedad de la presente invención fue afectado en vista de las enseñanzas del documento D1 *“Device and method for repairing pipe using hydrophilic seals”*.

El documento D1 divulga un tubo de revestimiento para la reparación de una única tubería o para la reparación de una tubería que tiene una línea de tubería lateral conectada a la misma. El dispositivo incluye dos miembros de sellado, hidrófilos y situados a lados opuestos de la porción dañada de la tubería, los cuales al entrar en contacto con un líquido, se expanden y forman un sello hermético; el dispositivo incluye también un revestimiento de tubería, impregnado con un material líquido capaz de curar y endurecer, el cual se instala en el espacio comprendido entre los dos miembros de sellado.

Como punto de partida, es preciso mencionar que la reivindicación 1 se modificó de manera que adicionalmente especifica que el ensamble está caracterizado por,

un sujetador mecánico (18) adaptado para retener la forma del primer manguito tubular (10) independientemente del revestimiento de tubería (40) o una vejiga.

Si bien en el oficio técnico se estableció que tal sujetador mecánico se ve anticipado por la vejiga (34) del aparato de D1, ya que su función es equivalente, “mantener la forma de la camisa tubular”, advertimos que una invención no cumple con el requisito de novedad “si cada uno de sus elementos, o características, están divulgados explícita o intrínsecamente en el estado de la técnica. Por tanto, hay novedad si existe cualquier diferencia entre la invención y la técnica conocida”.¹

Por lo tanto, sea cierto o no, el hecho que la vejiga de D1 tenga un función equivalente a la del sujetador mecánico, no es suficiente para afectar la novedad de la reivindicación 1, puesto que se está estableciendo una diferencia entre la invención y el estado de la técnica.

Ahora, consideramos que afirmar que el sujetador mecánico y la vejiga tienen funciones equivalentes evidencia una interpretación incorrecta de la presente invención. Sobre este punto desarrollaremos más adelante en el análisis de nivel inventivo; sin embargo, reiteramos que este elemento es suficiente para que la reivindicación 1 sea novedosa frente al estado de la técnica.

Del mismo modo, las demás características técnicas de la reivindicación 1 tampoco se ven anticipadas por las enseñanzas del documento D1. Específicamente, la anterioridad falla al divulgar un manguito tubular (10), con un extremo próximo (12), un extremo distal (14), un cuerpo tubular (16) y un revestimiento de tubería (40) posicionado dentro del primer manguito tubular (10) y que se extiende fuera del cuerpo tubular (16).

¹ Tomado del instructivo examen de solicitudes de patentes de invención y modelo de utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio.

En cuanto al manguito tubular, el Examinador considera que este se ve anticipado por las bandas o sellos hidrófilos de D1. Respetuosamente manifestamos nuestro desacuerdo, porque las bandas o sellos de D1 son estructural y funcionalmente distinguibles del manguito tubular.

En primer lugar, el dispositivo de D1 requiere que los dos sellos se sitúen como piezas aisladas axialmente: una primera banda hidrófila o sello y una segunda banda hidrófila o sello localizados en lados opuestos de la porción dañada. En otras palabras, no existe un cuerpo que una estos dos extremos, dado que dichas bandas o sellos constituyen elementos independientes y no hacen parte de la misma pieza.

Por el contrario, el primer manguito tubular de la reivindicación 1, cuenta con un extremo próximo, un extremo distal y un cuerpo tubular. Es decir, dicho manguito tubular constituye una pieza simple, única y no elementos que se sitúan aislados entre sí.

Este argumento se evidencia con mayor claridad al contrastar las ilustraciones de los dos dispositivos,

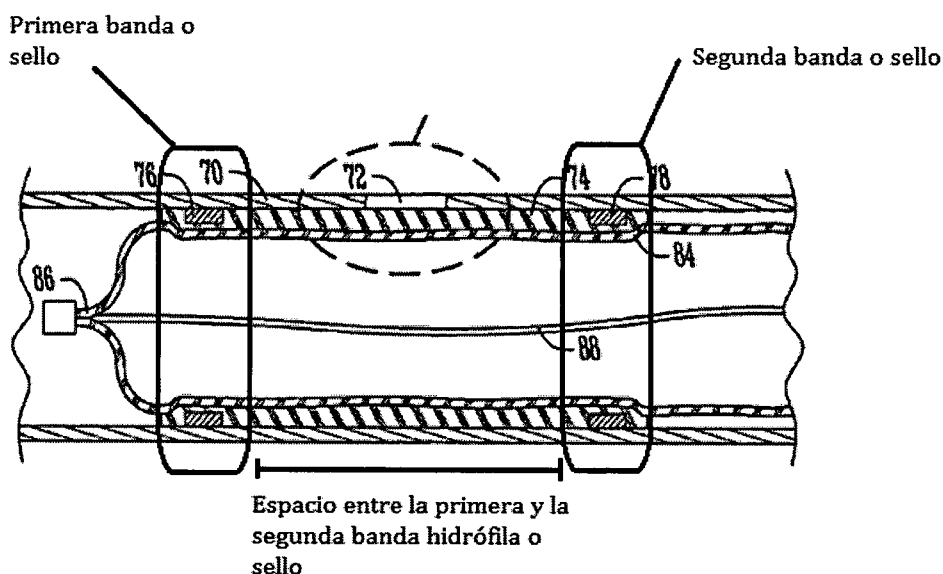


Ilustración 1. Figura 5 D1.

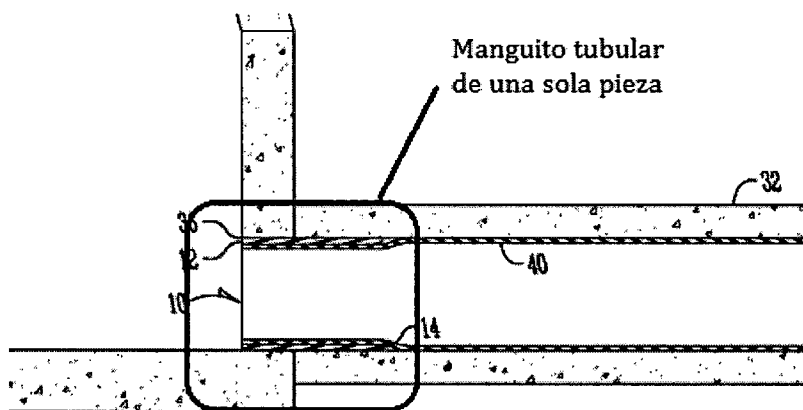


Ilustración 2. Figura 5 de la solicitud

Asimismo, la reivindicación 1 comprende un revestimiento de tubería posicionado dentro del primer manguito tubular y que se extiende fuera del cuerpo tubular. Si bien D1 también menciona un revestimiento de tubería, no menciona que dicho tubo de revestimiento, posicionado en la porción dañada, se extiende más allá del manguito tubular, o en general, del miembro o miembros de sellado hidrófilos.

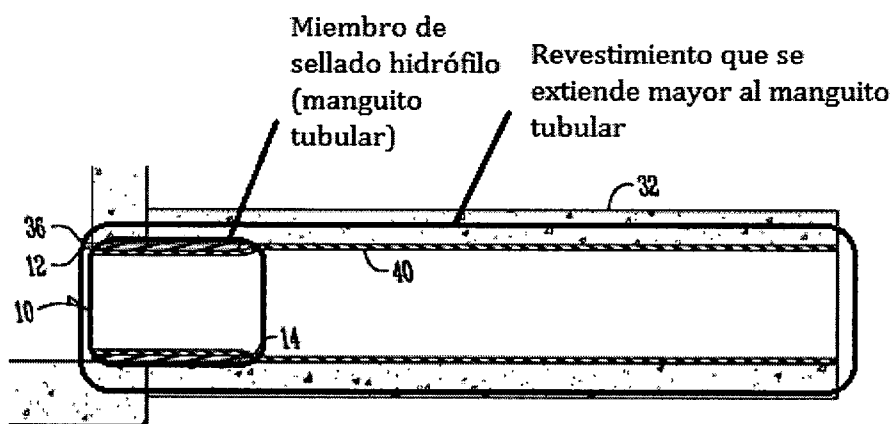


Ilustración 3. Figura 5 de la solicitud.

En contraste, D1 divulga específicamente que el tubo de revestimiento se encuentra comprendido entre la primera y la segunda banda hidrófila:

el tubo de revestimiento está rodeado por la primera y la segunda banda hidrófila separadas axialmente a lo largo del eje longitudinal del tubo de revestimiento (Pár. [0026] Columna 3, líneas 44-47)

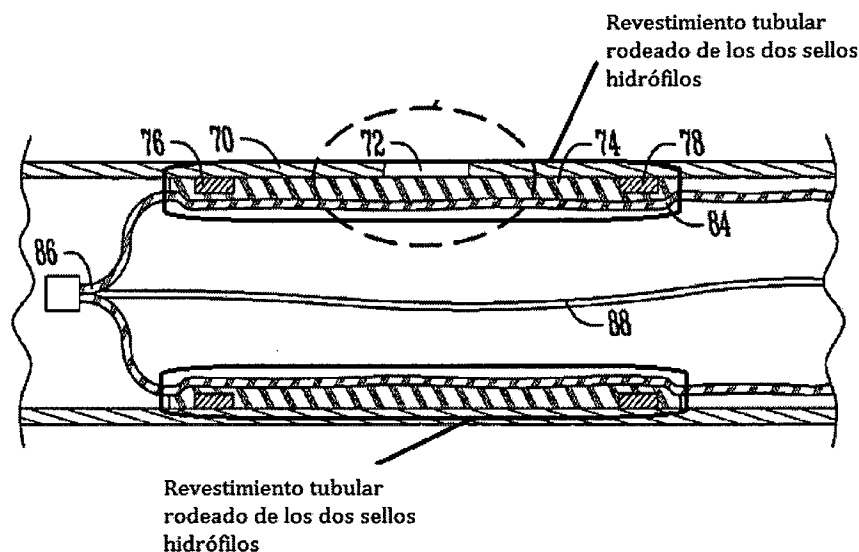


Ilustración 4. Figura 5 D1

De esta forma, un revestimiento de tubería, como el divulgado en la reivindicación 1, tampoco había sido divulgado en el estado de la técnica, y por lo tanto constituye una característica técnica novedosa de la invención.

De acuerdo a lo anterior y en vista de los múltiples argumentos presentados, nos permitimos asegurar que la reivindicación 1 constituye materia sin precedentes en el estado de la técnica y por lo tanto cumple a cabalidad con el requisito de novedad.

Nivel Inventivo

Aunque en el Oficio técnico no se presentaron argumentos en contra del nivel inventivo, nos permitimos presentar las razones por las cuales la invención no es obvia a la luz de las enseñanzas del estado de la técnica, de forma que es completamente meritoria del privilegio de patente.

En primer lugar, el problema técnico objetivo propuesto en la presente solicitud es sustancialmente diferente a aquel que el dispositivo del documento de D1 pretende resolver. La invención está dirigida a métodos y montajes para sellar la unión entre un pozo de registro y una tubería. Por el contrario, el objetivo de D1 es proporcionar un tubo de revestimiento para la reparación, ya sea de una sola línea de tubería o de una

línea de tubería principal que tiene una línea de tubería lateral conectada a la misma
(Resumen).

El documento D1 no hace ninguna referencia a un pozo de registro. Más aún, la anterioridad no sugiere que la tubería lateral pueda ser sustituida por un pozo de registro, o en general, por alguna estructura vertical. A pesar de que un pozo de registro puede ser considerado como una estructura vertical desde cierto punto de vista, un pozo de registro no puede ser sustituido por cualquier otro elemento que podría considerarse una estructura vertical. Así, la tubería lateral (52) de D1 no debería interpretarse como una estructura vertical y mucho menos, como un pozo de registro.

Esta condición es fundamental para determinar el nivel inventivo del ensamble de la reivindicación 1, puesto que su caracterización es particularmente ventajosa para sellar la unión entre una tubería y un pozo de registro; mientras que la caracterización del dispositivo divulgado en D1, lo limita a usarse única y exclusivamente para sellar una tubería horizontal o unión entre tuberías horizontales, sin que dicho sistema pueda trasladarse efectivamente para sellar la unión entre una tubería horizontal y un pozo de registro vertical.

Específicamente, los elementos de la presente invención que permiten sellar la unión entre una tubería y un pozo de registro corresponden a aquellas características técnicas esenciales que el documento D1 falla en anticipar y los cuales se señalaron en párrafos anteriores durante el análisis de novedad.

Por ejemplo, el documento D1 no divulga un manguito tubular que tiene un extremo próximo (12), un extremo distal (14) y un cuerpo tubular (16), siendo una característica adicional de dicho manguito tubular, que el material del cual está hecho tiene cierta dureza, de forma que el manguito tubular debe ser capaz de mantener su forma tubular dentro de un conducto, tal como una tubería principal (Ver pág. 14, párr. 4 de la actual solicitud)

Por el contrario, las bandas o sellos hidrófilos de D1, son dos elementos aislados axialmente, posicionados en lados opuestos de la porción de tubería dañada (Pár. 2, líneas 35-59 y Pár. 3, líneas 44-47), hechos de un material que no solo es hidrófilo, sino también flexible, de la misma manera que las bandas de goma (Pár. 5, líneas 52-54).

Como resultado de las diferencias técnicas entre el manguito tubular y las bandas o sellos de D1, estas últimas no hubieran podido emplearse para sellar la unión entre un pozo de registro y una alcantarilla, puesto que al ser de un material flexible, se desplazarían dentro de la tubería durante la instalación del revestimiento o se caerían en el ángulo que se forma cuando la tubería se encuentra con el pozo de registro.

Solo con fines argumentativos, procedemos a considerar que el dispositivo de D1 se usa para sellar la unión entre una tubería horizontal y un pozo de registro. En conformidad con el funcionamiento del dispositivo de D1, el primer sello hidrófilo se debería situar sobre la intersección entre la tubería y el pozo de registro; en la misma posición en la cual se ubicaría el extremo próximo del manguito tubular del dispositivo de la reivindicación 1.

Debido a que las bandas o sellos están hechas de un material elástico, el primer sello, ubicado en la intersección, estaría propenso a moverse dentro de la alcantarilla y a caer dentro del pozo de registro por efecto de gravedad. Esta condición sería aún más crítica durante la instalación del revestimiento, ya que la presión que se ejerce sobre el dispositivo para acoplar el revestimiento a la tubería anfitriona, favorecería el desplazamiento del sello, puesto que los materiales elásticos tienen la propiedad mecánica de cambiar su forma cuando se ejerce una presión sobre estos.

En contraste, la configuración estructural del manguito tubular, le permite superar las limitaciones del dispositivo de D1 y sellar adecuadamente la unión entre una tubería y un pozo de registro. En concreto, el cuerpo tubular del manguito le permite posicionarse exactamente en la intersección entre la tubería y el pozo de registro y permanecer inmóvil debido a que el cuerpo tubular del mismo le proporciona estabilidad al sostenerse sobre una porción más amplia de la tubería, generando un efecto de contrapeso.

Por otro lado, el manguito tubular está hecho de un material de cierta dureza, que le permite mantener su forma bajo un esfuerzo mecánico, como lo es la presión que se ejerce durante la instalación del revestimiento. En consecuencia el manguito tubular siempre permanecerá en el sitio adecuado, asegurando una instalación precisa del dispositivo y solucionando efectivamente el problema técnico objetivo de la presente solicitud.

Igualmente, el documento D1 no sugiere que las bandas o sellos hidrófilos puedan reemplazarse por un elemento con las mismas características del manguito tubular. Por el contrario, el documento D1 divulga,

Los sellos 56, 58, 60 no son sólo hidrófilos, sino también circulares y flexibles de la misma manera como una cinta de goma. Cuando las bandas 56, 58, rodean el tubo portador 12 y el tubo de revestimiento principal 38, sostienen el tubo de revestimiento 38 firmemente al tubo portador o lanzador 12 a medida que se mueve a lo largo de la línea de tubería principal 50. Este movimiento dentro de la línea de tubería principal 50 se logra generalmente con equipo robótico (no mostrado) y las bandas elásticas 56, 58 son importantes para sostener el tubo de revestimiento principal 38 con fuerza y firmeza al lanzador 12 durante este movimiento. Además, debido a su forma circular y su característica elástico y estirarle, las bandas de 56, 58, 60 son capaces de expandirse en respuesta a la expansión del tubo de revestimiento principal 38 y el tubo de revestimiento lateral 40 cuando se expanden en contacto con la línea de tubería principal 50 y la línea de tubería lateral 52. (Párrafo [0046])²

² Los números de referencia de los sellos hidrófilos (56, 58, 60) son diferentes a los especificados en la Tabla del Oficio Técnico (76, 78), no porque sean elementos diferentes, sino porque corresponden a diferentes realizaciones.

Del párrafo anterior, es claro que las bandas o sellos sostienen el tubo de revestimiento firmemente al tubo portador o lanzador durante el movimiento, a la vez que se expanden en respuesta a la expansión del tubo de revestimiento principal. Es decir, la función de las bandas o sellos de D1 es sostener el tubo de revestimiento a un lanzador antes de que el revestimiento de tubería sea instalado y expandirse, con el tubo de revestimiento principal, durante la instalación del tubo de revestimiento, de forma que estas contactan el interior de la tubería únicamente después de la expansión del tubo de revestimiento.

Por el contrario, el manguito tubular se asegura al interior de la tubería antes de la instalación del revestimiento y su función no se limita a sostener dicho revestimiento. Por lo tanto, el manguito tubular no se hubiera podido derivar a partir de los sellos de D1, puesto que su funcionalidad es completamente diferente a la de primeros.

Adicionalmente, la persona medianamente versada en la materia no hubiera estado motivada a buscar un sujetador mecánico independiente para las bandas del documento de D1, en primer lugar porque la función de las bandas hidrófilas es para ayudar a sostener el revestimiento al lanzador, de forma que las bandas o sellos no necesitan estar aseguradas a otro objeto mediante un sujetador mecánico. Asimismo, las bandas de D1 no necesitan estar aseguradas al interior de la tubería mediante ningún mecanismo, ya que dichas bandas se posicionan dentro de la tubería únicamente después de que el recubrimiento ha sido expandido por la vejiga. En este momento, y de acuerdo con la caracterización del dispositivo de D1, las bandas deberían estar firmemente sujetadas al interior de la tubería mediante el recubrimiento y la vejiga.

Por el contrario, la presente invención proporciona un manguito tubular que está retenido en el interior de la tubería, mediante un sujetador mecánico, antes de que el revestimiento de tubería sea insertado en la tubería.

Consecuentemente, la función del sujetador mecánico no es equivalente a la de la vejiga, como se expresa en el Oficio Técnico, puesto que no es posible para la vejiga mantener la forma de las bandas o sellos hidrófilos de D1 (o del manguito tubular) durante la instalación del recubrimiento, ya que la vejiga está dispuesta en el interior

del recubrimiento. Concretamente, el documento D1 especifica que la función de la vejiga es inflarse para poner en contacto el revestimiento con las paredes interiores de la tubería (ver párr. [0044] de D1).

En otras palabras, la función de la vejiga (34) no puede ser mantener la forma de las bandas o sellos hidrófilos (76, 78) durante la instalación del revestimiento, porque la vejiga está dentro del revestimiento y se infla al mismo tiempo que se infla el revestimiento.

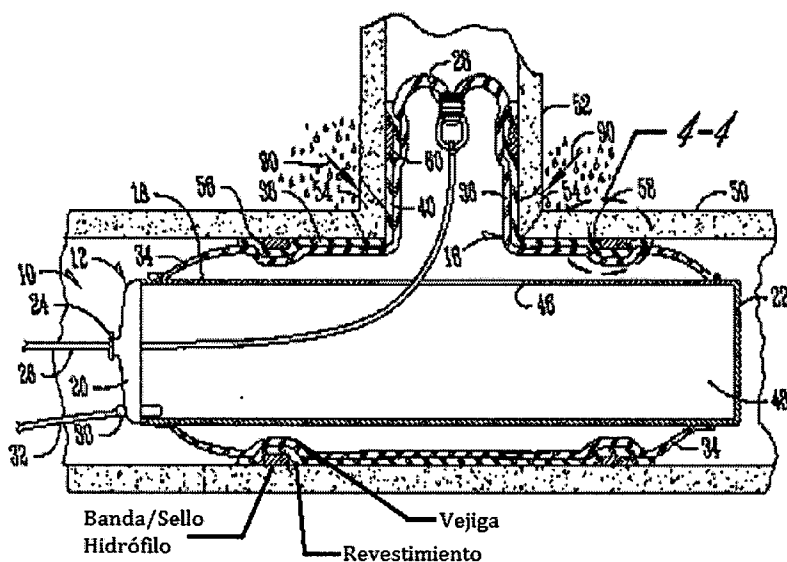


Ilustración 5. Figura 3 D1

Contrariamente, en la presente invención, “un sujetador mecánico se puede poner sobre el interior del manguito tubular 10 para presionarlo o asegurarlo contra el interior de la tubería, para evitar la necesidad de que un operador mantenga el manguito tubular 10 en su lugar durante la instalación de un revestimiento de tubería” (ver pág. 15, párr. 1 de la solicitud).

Es decir, la función prevista del sujetador mecánico 18 es asegurar el manguito tubular 10 a la tubería 32 mientras el recubrimiento 40 y la vejiga 42, se instalan dentro de la tubería 32. De esta forma, el sujetador está posicionado entre el revestimiento y el manguito tubular, para ayudar a sostener el manguito tubular durante la instalación del recubrimiento “independientemente del recubrimiento o la vejiga”.

Como resultado, la vejiga de D1 no anticipa ni hubiera sugerido al versado en la materia incluir un sujetador mecánico, puesto que el último tiene una funcionalidad que es independiente a la de la vejiga.

Por último, como se mencionó previamente, el revestimiento de tubería del documento D1 es diferente al revestimiento divulgado en la presente invención, puesto que este último, se extiende fuera que el cuerpo tubular.

Por el contrario, en el dispositivo divulgado en D1, el *“el tubo de revestimiento está rodeado por la primera y la segunda banda hidrófila”* (ver párr. [0017] de D1). En otras palabras, el revestimiento está comprendido entre los dos sellos o bandas, cubriendo exclusivamente el espaciamiento axial comprendido entre estas.

Como es del conocimiento de una persona medianamente versada en la materia, los elementos y las imperfecciones en las paredes internas de una tubería aumentan el factor de rugosidad de la pared, y generan cambios repentinos en el perfil de velocidad del fluido que se transporta dentro de la tubería. Si dentro de la tubería se encuentran prominencias, como las que resultan de la instalación de los sellos hidrófilos del dispositivo de D1, el fluido dentro de la tubería tendrá necesariamente una caída de presión, lo cual es indeseable ya que interfiere con la correcta operación del sistema de alcantarillado.

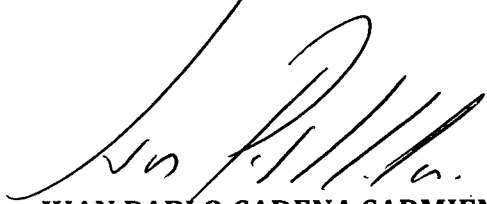
Por el contrario, cuando el revestimiento se instala para que se extienda más allá del cuerpo tubular, como es el caso de la presente invención, la reducción en el diámetro de la tubería se hace de forma gradual y en consecuencia, el perfil de velocidad del fluido no cambia tan abruptamente y la caída de presión no es de la magnitud como sería en el caso de que se encontrara con el dispositivo divulgado en el documento D1.

Lo anterior constituye un efecto sorprendente del dispositivo divulgado en la reivindicación 1 y una superación de dificultades no resueltas en el estado de la técnica. Lo cual establece un fuerte indicio de la existencia de nivel inventivo en la invención.

Puesto que las reivindicaciones independientes, 17, 24 y 29 divulgan las mismas características técnicas esenciales de la reivindicación 1, estas reivindicaciones, al igual sus respectivas reivindicaciones dependientes, constituye materia sin precedentes en el estado de la técnica y por lo tanto son completamente meritorias del privilegio de patente que aquí se solicita.

En vista de lo anteriormente expuesto, respetuosamente solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la Decisión 486.

Atentamente,



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41

124964

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

5

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0076187

Bogotá D.C., Julio 21 de 2014 - 08:57:09

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	636834262	18/07/2014	31.833.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
15	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	465.000.00
				\$465.000.00

SON: **CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 21 de 2014 - 08:57:22

124964

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0076188

Bogotá D.C., Julio 21 de 2014 - 08:57:09

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	636834262	18/07/2014	31.833.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
15	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	465.000.00
				\$465.000.00
			=====	

SON: **CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Julio 21 de 2014 - 08:57:22

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un ensamble para sellar una unión (36) de un pozo de registro y una tubería (32), en donde la tubería (32) tiene un diámetro de tubería, dicho ensamble caracterizado por:

un primer manguito tubular (10) que tiene un extremo próximo (12), un extremo distal (14), un cuerpo tubular (16), y un diámetro externo aproximadamente igual al diámetro de la tubería, el manguito tubular (10) comprende un material hidrófilo;

un revestimiento de tubería (40) posicionado dentro del primer manguito tubular (10) y que se extiende fuera del cuerpo tubular (16); y

un sujetador mecánico (18) adaptado para retener la forma del primer manguito tubular (10) independientemente del revestimiento de tubería (40) o una vejiga.
2. El ensamble de la reivindicación 1, en donde el primer manguito tubular (10) tiene una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro.
3. El ensamble de la reivindicación 2, en donde el diámetro externo del manguito tubular (10) es aproximadamente igual al diámetro de la tubería después de instalación dentro de la tubería (32).
4. El ensamble de la reivindicación 3, en donde el revestimiento de tubería (40) es un revestimiento de tubería curado en el lugar.
5. El ensamble de la reivindicación 1, en donde el sujetador mecánico (18) es un anillo de retención.
6. El ensamble de la reivindicación 1, en donde el primer manguito tubular (10) comprende adicionalmente una porción de reborde (118) unida a una porción del extremo próximo (12) del primer manguito tubular (10).
7. El ensamble de la reivindicación 6, en donde el primer manguito tubular (10) comprende un elastómero.

8. El ensamble de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un revestimiento de pozo de registro (150) posicionado dentro del pozo de registro.
9. El ensamble de la reivindicación 8, en donde el revestimiento de pozo de registro (150) se selecciona del grupo que consiste de revestimientos de pozo de registro curados en el lugar, revestimientos de pozo de registro en aerosol, revestimientos de pozo de registro en cemento, revestimientos de pozo de registro fundidos en el lugar, y revestimientos de pozo de registro fundidos de resina.
10. El ensamble de la reivindicación 9, en donde el revestimiento de tubería (40) es un revestimiento curado en el lugar y el revestimiento de pozo de registro (150) es un revestimiento de pozo de registro curado en el lugar.
11. El ensamble de la reivindicación 1, en donde el revestimiento de tubería (40) se selecciona del grupo que consiste de un revestimiento de tubería curado en el lugar, un revestimiento plegado, o un revestimiento en aerosol.
12. El ensamble de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:

un segundo manguito tubular (160) que tiene un diámetro aproximadamente igual a un diámetro del pozo de registro de moldeo, el segundo manguito tubular (160) comprende un material hidrófilo.
13. El ensamble de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente un adhesivo sobre una pared externa (22) del primer y segundo manguito tubular (10, 160).
14. El ensamble de la reivindicación 1, en donde el primer manguito tubular (10) tiene una longitud entre 50.8 y 254 mm.
15. El ensamble de la reivindicación 14, en donde el primer manguito tubular (10) tiene un espesor de menos de 10 mm.
16. El ensamble de la reivindicación 15, en donde el primer manguito tubular (10) tiene un espesor de 1-4 mm y una longitud de 50.8-203.2 mm.

17. Un método para sellar una unión (36) de una tubería (32) y un pozo de registro dentro de una alcantarilla, donde la tubería (32) tiene un diámetro de tubería, dicho método caracterizado por:

proporcionar un manguito tubular (10) construido de un material hidrófilo que tiene un extremo próximo (12), un extremo distal (14), una pared interna, y una pared externa (22) que tiene un diámetro aproximadamente igual al diámetro de la tubería;

posicionar el manguito tubular (10) en la tubería (32) de tal manera que el extremo próximo (12) es adyacente el pozo de registro;

proporcionar un revestimiento de tubería (40) impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer;

asegurar el manguito tubular (10) dentro de la tubería (32) utilizando un sujetador mecánico (18), adaptado para retener la forma del manguito tubular (10), independientemente del revestimiento de tubería (40) o una vejiga, contra la pared interna del manguito tubular (10);

insertar el revestimiento de tubería (40) a través de por lo menos una parte del manguito tubular (10); y

posicionar el revestimiento de tubería (40) contra el manguito tubular (10) y la tubería (32).

18. El método de la reivindicación 17, que comprende adicionalmente:

deformar el manguito tubular (10) en una configuración forzada antes de posicionar el manguito tubular (10) dentro de la tubería (32).

19. El método de la reivindicación 17, que comprende adicionalmente:

proporcionar un revestimiento de pozo de registro (150) ; y

colocar el revestimiento de pozo de registro (150) contra una pared del pozo de registro.

20. El método de la reivindicación 19,

en donde el manguito tubular (10) tiene una porción de reborde (118) unida a una porción del extremo próximo (12) del manguito tubular (10);

en donde el manguito tubular (10) tiene una dureza menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro; y en donde el revestimiento de pozo de registro (150) se pone contra la porción de reborde (118) del manguito tubular (10).

21. El método de la reivindicación 20, en donde el revestimiento de tubería (40) es un revestimiento curado en el lugar; en donde el revestimiento de pozo de registro (150) es un revestimiento curado en el lugar; y en donde la tubería (32) es una tubería principal.

22. El método de la reivindicación 17, en donde el manguito tubular (10) se asegura a la tubería (32) al colocar el sujetador mecánico (18) contra la pared interna del manguito tubular (10) y se expande radialmente el sujetador mecánico (18), presionando el manguito tubular (10) contra la tubería (32).

23. El método de la reivindicación 22, en donde el manguito tubular (10) tiene una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro.

24. Un método para sellar un sistema de alcantarillado que tiene una tubería y un pozo de registro en comunicación fluida, en donde la tubería (32) tiene un diámetro de tubería, dicho método caracterizado por:

proporcionar un primer manguito tubular (10) construido de un material hidrófilo que tiene un extremo próximo (12), un extremo distal (14), una pared externa (22) que tiene un diámetro externo aproximadamente igual al diámetro de la tubería, y una dureza menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro;

posicionar el primer manguito tubular (10) en la tubería (32) de tal manera que el extremo próximo (12) es adyacente el pozo de registro;

asegurar el primer manguito tubular (10) contra la tubería (32) con un primer sujetador mecánico (18);

proporcionar un revestimiento de tubería (40);

insertar el revestimiento de tubería (40) a través de por lo menos una parte de la tubería (32) y el manguito tubular (10) y/o el primer sujetador mecánico (18);

presionar el revestimiento de tubería (40) contra por lo menos una parte del manguito tubular (10) y/o el primer sujetador mecánico (18);

proporcionar un segundo manguito tubular (160) construido de un material hidrófilo que tiene una pared externa (122) que tiene un diámetro aproximadamente igual a un diámetro de la fundición de un pozo de registro, y una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro;

proporcionar un revestimiento de pozo de registro (150);

posicionar y asegurar el segundo manguito tubular (160) contra la fundición del pozo de registro; y posicionar el revestimiento de pozo de registro (150) contra el segundo manguito tubular (160) y una pared del pozo de registro.

25. El método de la reivindicación 24, en donde el revestimiento de tubería (40) se impregna con un material de resina capaz de curar y endurecer antes de posicionar el revestimiento de tubería (40).

26. El método de la reivindicación 24, que comprende adicionalmente:

proporcionar un adhesivo a la pared externa (122) del segundo manguito tubular (160); y

presionar el adhesivo contra la fundición del pozo de registro.

27. El método de la reivindicación 24, que comprende adicionalmente:

proporcionar un segundo sujetador mecánico (162) a una pared interna del segundo manguito tubular (160); y

asegurar el segundo manguito tubular (160) contra la fundición del pozo de registro utilizando el segundo sujetador mecánico (162);

en donde el primer manguito tubular (10) y el segundo manguito tubular (160) se aseguran al expandir radialmente el primer sujetador mecánico (18) y el segundo sujetador mecánico (162).

28. El método de la reivindicación 24,

en donde el primer manguito tubular (10) tiene una porción de reborde (118) unida a por lo menos una parte del extremo próximo (12) del primer manguito tubular (10); y

en donde el revestimiento de pozo de registro (150) se pone contra la porción de reborde del primer manguito tubular (10).

29. Un kit para sellar una unión (36) de un pozo de registro y una tubería (32) en comunicación fluida, en donde la tubería (32) tiene un diámetro de tubería, dicho kit caracterizado por::

un primer manguito tubular (10) que tiene un extremo próximo (12), un extremo distal (14), una pared externa (22), y un diámetro externo aproximadamente igual al diámetro de la tubería, el manguito tubular (10) comprende un material hidrófilo;

un revestimiento de tubería (40); y

un primer sujetador mecánico (18) adaptado para retener la forma del primer manguito tubular (10) independientemente del revestimiento de tubería (40) o una vejiga.

30. El kit de la reivindicación 29, en donde el primer manguito tubular (10) tiene una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro.

31. El kit de la reivindicación 29, en donde el primer manguito tubular (10) comprende adicionalmente una porción de reborde (118) unida a por lo menos una parte del extremo próximo (12) del primer manguito tubular (10).

- 
32. El kit de la reivindicación 31, en donde el primer manguito tubular (10) comprende un elastómero.
 33. El kit de la reivindicación 31, que comprende adicionalmente un adhesivo sobre la porción de reborde (118) del primer manguito tubular (10).
 34. El kit de la reivindicación 29, que comprende adicionalmente un revestimiento de pozo de registro (150).
 35. El kit de la reivindicación 34, en donde el revestimiento de tubería (40) se selecciona del grupo que consiste de un revestimiento curado en el lugar, un revestimiento plegado, y un revestimiento en aerosol; y en donde el revestimiento de pozo de registro (150) se selecciona del grupo que consiste de un revestimiento de pozo de registro curado en el lugar, revestimiento de pozo de registro de rociador, un revestimiento de pozo de registro de cemento, un revestimiento de pozo de registro de moldeo en el lugar, y un revestimiento de pozo de registro de resina.
 36. El kit de la reivindicación 29, que comprende adicionalmente un segundo manguito tubular (160) construido de un material hidrófilo que tiene una pared externa (122) que tiene un diámetro aproximadamente igual a un diámetro de una fundición del pozo de registro.
 37. El kit de la reivindicación 36, que comprende adicionalmente un segundo sujetador mecánico (162) que tiene un diámetro aproximadamente igual a un diámetro de la fundición del pozo de registro.
 38. El kit de la reivindicación 29, que comprende adicionalmente un adhesivo sobre una pared externa (122) del primer manguito tubular (10).
 39. El ensamble de la reivindicación 5, en donde el anillo de retención está adaptado para formar un anillo completo sobre un interior del primer manguito tubular (10).
 40. El método de la reivindicación 20, en donde un anillo retenedor está adaptado para formar un anillo completo sobre un interior del primer manguito tubular (10).

SELLO DE EXTREMO HIDRÓFILO

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica la prioridad a la Serie Estadounidense No. 13/045,778 presentada en Marzo 11, 2011, y Serie Estadounidense No. 12/962,276 presentada en Diciembre 7, 2010, las cuales se incorporan aquí mediante referencia en su totalidad.

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se relaciona de manera general con un aparato y método para reparar la unión entre un pozo de registro y una tubería enterrada en comunicación fluida con el pozo de registro, tal como una tubería de alcantarillado subterránea y similar. Más particularmente, pero no exclusivamente, la invención se relaciona con un kit, aparato, y método para sellar la unión de una tubería y un pozo de registro utilizando los revestimientos de tubería en conjunto con un manguito tubular hecho de un material hidrófilo utilizando un sujetador mecánico para mantener el manguito tubular en su lugar durante la instalación del revestimiento.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A medida que se desarrolla la infraestructura de las principales ciudades y pueblos en el mundo, se debilitan los sistemas de alcantarillado. La degradación de la tubería, el bloqueo del sistema, infiltración de agua, y fugas de alcantarillado son los problemas principales que experimentan los sistemas de alcantarillado viejos. Cuando estos problemas persisten, el sistema de alcantarillado puede experimentar eventualmente falla total y pueden colapsar las secciones completas del sistema de alcantarillado. Como resultado, se pueden formar fosas causadas por hundimiento y el rebosamiento de alcantarillas en hogares y sitios de negocios. Un método para superar este problema crítico de infraestructura es el uso de técnicas de revestimiento de tubería para rehabilitar los sistemas de alcantarillado existentes.

El revestimiento de tubería curado en el lugar es dicha técnica que incluye rehabilitar un sistema de alcantarillado existente al crear una nueva tubería dentro de una tubería existente. Un revestimiento, impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer, se invierte o se empuja en la tubería dañada. El revestimiento se presiona contra la pared de la tubería existente, y el material de resina se deja curar y endurecer. El resultado es una tubería de reemplazo que tiene la tubería más vieja o "tubería anfitriona" sobre el exterior. La tubería curada en el lugar actúa para aliviar los problemas provocados por defectos estructurales y bloqueos en el sistema de alcantarillado existente. Incluso aún subsisten problemas en los sistemas de alcantarillado en donde las tuberías principales se han rehabilitado con una tubería curada en el lugar u otros revestimientos de tubería. Algunos de aquellos problemas son provocados por contracción del revestimiento de tubería y las conexiones no selladas en el servicio y las uniones del pozo de registro.

La contracción de un revestimiento de tubería después de la instalación presenta un problema para la longevidad y efectividad de un sistema de alcantarillado. La mayoría de materiales experimentan alguna contracción después de instalación dentro de una tubería existente. Una vez se ha instalado el material de revestimiento de tubería, se crea un espacio anular entre la tubería anfitriona y el revestimiento de tubería debido a esta contracción del material o debido a las irregularidades de la tubería principal. La cantidad de contracción mediante un revestimiento de tubería depende de los materiales utilizados, el espesor del revestimiento, la profundidad de la tubería, las temperaturas ambiente, así como también diversos otros factores. Esta contracción permite que el agua y los residuos entren en el sistema de alcantarillado del suelo que rodea las tuberías, permitiendo que se escapen aguas residuales en el suelo que rodea las tuberías, y permitiendo que las raíces de la vegetación circundante ingresen al espacio anular entre la tubería anfitriona y el revestimiento de tubería.

El problema de la contracción de una tubería curada en el lugar se ha superado previamente en la técnica. La Patente Estadounidense No. 6,641,688 y 7,094,308 otorgada a Gerhart enseña métodos para sellar el espacio anular formado entre tuberías de alcantarillado existentes y tubería curada en el lugar.

3
76

Gerhart describe colocar un sellante no activado en puntos de puertos de revestimiento futuros y provocar que se active el sellante para formar un empaque anular después de la instalación del revestimiento a través de la aplicación de un medio de curado para el revestimiento de rehabilitación. Específicamente, Gerhart enseña rociar un material expandible a una tubería principal existente antes de la aplicación de un revestimiento curado en el lugar en o cerca a los puertos de revestimiento futuros. Luego se agrega calor al material para expandir el material mientras que se instala el revestimiento curado en el lugar, llenando el espacio anular. Se presentan diversos problemas con este método. Primero, la etapa de rociar el material en la tubería puede consumir tiempo y el material rociado puede caer de la tubería o hundirse a la parte inferior de la tubería debido a gravedad. En segundo lugar, no hay forma de determinar si el material expandible se ha expandido suficientemente en el espacio anular durante el proceso de curado, cuando el revestimiento obstruye la vista del espacio anular. En tercer lugar, la etapa de rociar el material en la tubería es imprecisa ya que puede haber áreas de la tubería principal que reciban mucho o muy poco material expandible lo que resulta en un espesor de pared no uniforme. Finalmente, el material rociado se puede mover mediante escapes subterráneos de agua a través de grietas en la tubería. Por lo tanto, se presenta una necesidad en la técnica de un proceso y aparato mejorado para sellar el espacio anular formado entre tuberías de alcantarillado existentes y revestimientos de tubería.

En los sistemas de alcantarillado cuando las tuberías principales se han rehabilitado con una tubería curada en el lugar, las conexiones no selladas en servicio y las uniones del pozo de registro crean problemas. Una conexión no sellada es de manera general un producto de instalación de un revestimiento de tubería dentro de la tubería principal, luego utilizar una herramienta de corte sobre el revestimiento de tubería en la conexión para restablecer el servicio. Los métodos actuales se describen por ejemplo en la Patente Estadounidense No. 5,587,126; 6,641,688; y 7,131,791. Se restablece una vez el servicio a las tuberías de servicio mediante el uso de la herramienta de corte, las tuberías de servicio aún pueden incluir fugas, grietas u otros defectos estructurales que permiten la infiltración o exfiltración de los fluidos o sedimento en o alrededor de la unión de la tubería de servicio y principal. La tubería de servicio y la unión con la tubería principal se puede sellar adicionalmente o rehabilitar al instalar un segundo revestimiento de tubería para sellar la unión. Los métodos conocidos para reparar

y sellar la unión de una tubería de servicio y principal en donde la tubería principal se ha rehabilitado con un revestimiento de tubería incluyen, por ejemplo la Patente Estadounidense No. 5,915,419; 6,068,725; y 6,651,699. El problema de la reparación de una unión de una tubería de servicio o principal también se ha superado previamente en la Patente Estadounidense No. 6,994,118 y la Solicitud de Patente Estadounidense 2009/0056823, que se incorporan por lo tanto mediante referencia en su totalidad. En estas publicaciones, se utiliza una banda o anillo hecho de material hidrófilo para crear un sello entre una tubería anfitriona y un revestimiento de tubería curado en el lugar en la unión entre una tubería principal y una tubería lateral o de servicio.

Una vez se ha rehabilitado la tubería principal y las uniones de las tuberías de servicio y principal y sellado, el pozo de registro y la unión de la tubería principal y el pozo de registro (o "unión de tubería principal/pozo de registro") siguen en riesgo de permitir infiltración o exfiltración indeseada de los fluidos y el sedimento. Los pozos de registro convencionales incluyen un distribuidor inferior o de fondo, un cilindro con un diámetro no mayor que el distribuidor adyacente, un cono concéntrico o excéntrico que se extiende hacia arriba del cilindro, uno o más anillos de ajuste para ajustar la altura general del pozo de registro, y una estructura de fundición en la parte superior de los anillos de ajuste para soportar una tapa en un nivel sustancialmente en elevación con el pavimento circundante. Se pueden utilizar pozos de registro para muchos propósitos, que incluyen accionar como colectores para el drenaje de aguas lluvias, proporcionar acceso a los revestimientos de tubería enterrada, cámaras de unión en la intersección de líneas de alcantarillado, y construcción de reservorios o pozos sumideros para estaciones de bombeo. Como tal, la estructura del pozo de registro es un punto crítico para sellado dentro del sistema de alcantarillado debido a que es un área que se inunda con fluidos y sedimento. El problema para sellar un pozo de registro utilizando técnicas de revestimiento de tubería de curado en el lugar se ha tratado previamente en la Patente Estadounidense No. 7,670,086 y Solicitud de Patente Estadounidense 2010/0018631, las cuales se incorporan mediante referencia en su totalidad. Sin embargo, a menos que se selle apropiadamente la unión entre el pozo de registro y la tubería de alcantarillado, el agua subterránea continuará corriendo a lo largo de la tubería principal hasta que pueda entrar al sistema de alcantarillado en donde la tubería principal se une al pozo de registro.

También se han hecho intentos en la técnica para sellar la unión de un pozo de registro y una tubería principal. Por ejemplo, la Patente Estadounidense No. 5,879,501 describe el uso de una forma tubular insertada en la tubería principal en una unión de pozo de registro. El pozo de registro luego se rocía con un cemento o polímero, la forma tubular se retira, y la tubería principal se recubre con una tubería curada en el lugar. Este método que consume tiempo, requiere el uso de un elemento tubular para actuar como un molde en el área alrededor de la unión, no supera el problema del espacio anular alrededor del revestimiento de tubería, y no crea un sello hermético a los fluidos alrededor de un área sustancial de la unión de tubería principal/pozo de registro. Con dicho método, no es claro cómo sellar completamente la unión de un pozo de registro y una tubería principal, cuando la contracción de la tubería curada en el lugar aún permanecerá para que el agua subterránea infiltre el espacio anular.

Adicionalmente, se presentan deficiencias para otros métodos conocidos para sellar las uniones de tubería cuando se aplican a la unión de un pozo de registro y una tubería. Por ejemplo, el uso de una banda o anillo o como se enseña por la Patente Estadounidense No. 6,994,118 y Solicitud de Patente Estadounidense 2009/0056823 resultaría en colocación imprecisa dentro de la tubería anfitriona, cuando el anillo o banda flexible puede cambiar dentro de la tubería o caer durante la colocación de un revestimiento de tubería. Otro ejemplo del material utilizado para sellar las uniones de tubería incluye una cuerda hidrófila. Una muestra de cuerda hidrófila es un producto vendido bajo el nombre comercial Waterstop-Rx® en los Estados Unidos por the Cetco company. El uso de dicha cuerda para sellar la unión de un pozo de registro y una tubería resultaría en colocación imprecisa dentro de la tubería anfitriona, no se presentan elementos estructurales que permitan que la cuerda flexible permanezca en su lugar. Adicionalmente, el uso de dicha cuerda no proporcionaría un sello completo, debido a que la cuerda no se conectaría con sus extremos, permitiendo que el agua u otro fluido rastree a lo largo del borde de la cuerda y se filtre en el punto en donde los extremos se apoyan.

Por lo tanto, subsiste una necesidad en la técnica de un nuevo aparato y método para sellar efectivamente la unión entre una tubería enterrada, tal como una tubería de alcantarillado, y un pozo de registro.

22
M

RESUMEN DE LA INVENCION

Por lo tanto es un objeto principal, característica, y/o ventaja de la presente invención proporcionar un aparato y método nuevo para reparar la unión entre una tubería enterrada y un pozo de registro que supere las deficiencias en la técnica anterior.

Es otro objeto, característica, y/o ventaja de la presente invención proporcionar un sello para una parte del interior de la tubería enterrada y la pared contigua del pozo de registro.

Es otro objeto, característica, y/o ventaja de la presente invención proporcionar un aparato y método para reparar la unión entre una tubería y un pozo de registro que sea económico de fabricar, fácil de instalar, y que sea durable.

Es otro objeto, característica, y/o ventaja de la presente invención proporcionar un método y aparato mejorado para reparar la unión de una tubería y un pozo de registro que proporciona un sello de compresión para la mayor parte del área en la unión.

Es otro objeto, característica, y/o ventaja de la presente invención proporcionar un manguito tubular que está retenido en la tubería mediante un sujetador mecánico, en donde el manguito tubular se puede instalar en una tubería con movimiento mínimo durante una instalación de revestimiento de tubería, y en donde el manguito tubular se hace en una configuración controlada para tener un espesor de pared específico y consistente.

Estos y/o otros objetos, características, y ventajas de la presente invención serán evidentes para aquellos expertos en la técnica. La presente invención no se limita a o mediante estos objetos, características y ventajas, y ninguna realización única necesita exhibir cada objeto, característica, y/o ventaja.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un ensamble para sellar una tubería en una unión de pozo de registro. El ensamble incluye un manguito tubular que tiene un diámetro externo aproximadamente igual

a un diámetro de tubería; un sujetador mecánico; un revestimiento de tubería; y opcionalmente un revestimiento de pozo de registro. El manguito se construye con un material hidrófilo y tiene una dureza de preferiblemente menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro. En una realización, la dureza del material hidrófilo puede ser tal que el manguito tubular sea plegable, pero es capaz de ser puesto en una conformación tubular inicial. El manguito tubular puede incluir un reborde unido a por lo menos una parte de un extremo del manguito tubular.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método para utilizar el ensamble para sellar una tubería en una unión de pozo de registro. El método incluye proporcionar el ensamble para sellar una tubería que tiene una unión de pozo de registro y colocar el manguito tubular dentro de la tubería, en donde un extremo próximo del manguito tubular se alinea con la unión de la tubería y el pozo de registro. El revestimiento de tubería se pone contra la pared interna del manguito tubular. Opcionalmente, un revestimiento de pozo de registro se pone contra las paredes del pozo de registro, creando un sello en la unión del pozo de registro y la tubería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un manguito tubular de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

La Figura 2 es una vista seccional del manguito tubular de la Figura 1 mientras se pone en una conformación forzada.

La Figura 3 A es una vista de sección transversal de una tubería que ilustra el manguito tubular de la Figura 1 puesto dentro de una tubería, en donde un sujetador mecánico se utiliza para asegurar el manguito en la tubería.

La Figura 3B es una vista seccional del manguito tubular y sujetador mecánico de la Figura 3A dentro de una tubería.

La Figura 4 es una vista seccional de un sistema de alcantarillado que incluye un pozo de registro, tubería principal, y las tuberías de servicio que ilustran en donde el manguito tubular de la Figura 1 se pone en la tubería principal.

La Figura 5 es una vista seccional en perspectiva similar a la Figura 4, que muestra en donde un revestimiento principal se pone contra la pared interna del manguito tubular y contra las paredes de la tubería principal mediante el uso de una vejiga inflable.

La Figura 6 es una vista similar a la Figura 4 en donde el revestimiento se ha curado.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un manguito tubular de acuerdo con una segunda realización de la presente invención en donde por lo menos una parte del extremo próximo del manguito tubular incluye una porción de reborde.

La Figura 8 es una vista seccional de un sistema de alcantarillado que incluye un pozo de registro, tubería principal, y las tuberías de servicio que ilustra en donde el manguito tubular de la Figura 6 se pone en la tubería principal, en donde se ha puesto un revestimiento contra las paredes del manguito tubular y la tubería principal, y en donde la porción de reborde del manguito tubular se apoya a la pared del pozo de registro. Adicionalmente, un segundo manguito tubular opcional se pone entre la fundición del pozo de registro y el revestimiento de pozo de registro.

La Figura 9 es una vista similar a la Figura 7, que muestra en donde un revestimiento de pozo de registro se pone contra las paredes del pozo de registro y contra la porción de reborde del manguito tubular.

La Figura 10 es una vista seccional de la unión de una tubería principal y un pozo de registro en donde el revestimiento principal y el revestimiento de pozo de registro se han instalado en conjunto con el manguito tubular de la Figura 6.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

La presente invención se relaciona con un aparato y método para reparar la unión entre un pozo de registro y una tubería enterrada en comunicación fluida con el pozo de registro, tal como una tubería de alcantarillado subterránea y similares. El extremo de una tubería unido a un pozo de registro se sella con el

uso de un revestimiento de tubería y un manguito tubular hecho de un material hidrófilo. Alternativamente, la mayor parte del área que rodea una unión de una tubería y un pozo de registro se sella mediante el uso de una porción de reborde unida al manguito tubular hecho de un material hidrófilo y un revestimiento de pozo de registro.

Se emplean las siguientes definiciones de los términos a través de la especificación y las reivindicaciones:

Un "revestimiento de tubería" se define como un material que se utiliza para proporcionar un revestimiento a una tubería. Los revestimientos de tubería incluyen pero no se limitan a revestimientos de tubería curados en el lugar, revestimientos plegados, o revestimientos rociados. Un "revestimiento de tubería curado en el lugar" es una tela capaz de mantener un material de resina.

Un "revestimiento plegado" es un material construido de un termoplástico, tal como Polietileno de alta presión ("HPPE"), Polietileno de alta densidad ("HDPE"), Polietileno de Densidad Media ("MDPE"), Cloruro de Polivinilo ("PVC"), y/o PVC modificado que se utiliza para proporcionar un revestimiento a las tuberías.

Un "revestimiento principal" o "revestimiento de tubería principal" se define como un revestimiento de tubería para uso dentro de la tubería de alcantarillado principal.

Un "revestimiento de pozo de registro" se define como un material que se utiliza para proporcionar un revestimiento a un pozo de registro. Los revestimientos de pozo de registro incluyen pero no se limitan a revestimientos de pozo de registro curado en el lugar, revestimientos de pozo de registro rociado, revestimientos de pozo de registro en cemento, revestimientos de pozo de registro fundidos en el lugar, y revestimientos de pozo de registro fundidos de resina.

Un "revestimiento de pozo de registro curado en el lugar" es una tela capaz de mantener un material de resina.

Un "revestimiento de rociado" se define como un material que se utiliza para proporcionar un revestimiento a un pozo de registro o la tubería en donde el material se rocía en las paredes del pozo de registro o la tubería.

Un "revestimiento de cemento" se define como un material de cemento que se utiliza para proporcionar un revestimiento a un pozo de registro. Los revestimientos de cemento se rocían usualmente, se dispersan, o de otra forma se ponen en las paredes del pozo de registro.

Un "revestimiento de resina" se define como un material de resina que se utiliza para proporcionar un revestimiento a un pozo de registro. Los revestimientos de resina se pueden rociar, dispersar, o de otra forma poner en las paredes del pozo de registro.

Una "tubería de servicio" se define como una tubería que es lateral a una tubería principal.

Con referencia ahora a las figuras en donde numerales similares se refieren a partes similares, la Figura 1 es una vista en perspectiva de un manguito tubular 10 de acuerdo con una realización de la presente invención. El manguito tubular 10 comprende un extremo próximo 12, un extremo distal 14, un cuerpo 16 allí, y una pared externa 22 que tiene un diámetro DI. El manguito tubular 10 es una pieza simple, única que se puede hacer mediante procesos de vulcanización. Dichos métodos pueden incluir envoltura o extrusión del material polimérico alrededor de un mandril y colocar el mandril cargado en un autoclave de vulcanización durante un periodo predeterminado. Se prefiere un método de vulcanización para el manguito tubular 10, debido a que el material se puede formar en un tubo de longitud considerable para ser cortado en manguitos tubulares más cortos. Dicho método reduciría el costo de producir el manguito tubular 10 comparado con otros métodos, permitiendo la producción simultánea de una pluralidad de unidades. Otros métodos para formar el manguito tubular 10 incluyen métodos de fundición o moldeo, que incluyen pero no se limitan a fundición de resina, moldeo por inyección, moldeo por soplado, o moldeo por extrusión. El manguito tubular 10 se puede producir en unidades de preferiblemente 1-8 pulgadas y más preferiblemente 5-7 pulgadas de longitud. El manguito tubular 10 debe tener menos de aproximadamente 10 mm de espesor,

se prefiere más 2-3 mm. El manguito tubular 10 se produce preferiblemente en la forma de un tubo. Sin embargo, también se puede apreciar que son posibles construcciones alternativas, tal como en donde se forma una lámina de material en un tubo y se fusiona mediante pegado térmico, adhesivos, u otros métodos de pegado mecánico. También cabe notar que el manguito tubular 10 se puede formar al tomar una lámina de material y formarla en un tubo mediante la superposición de los extremos, y luego asegurar la forma tubular dentro de la tubería mediante el uso de sujetadores mecánicos.

Por lo tanto, un tubo continuo, no se requiere pegado para practicar esta invención. Sin embargo, el cuerpo 16 comprende preferiblemente un espesor de pared generalmente uniforme a lo largo de la longitud del manguito tubular.

El manguito tubular 10 se puede hacer de un material compatible, que incluye pero no se limita a caucho, poliuretano, u otros polímeros. El manguito tubular 10 está hecho de o impregnado con un material que tiene propiedades hidrófilas, de tal manera que el material se hinchará en la presencia de agua. Se prefiere dicho material cuando la unión que se va a sellar experimenta o está en riesgo de experimentar infiltración de agua, ya que el material hidrófilo se expandirá en la presencia de agua y extrudirá a través de vacíos o grietas en el pasaje, creando así un sello de compresión completa. Ejemplos de materiales hidrófilos para uso como sellos, véase Patente Estadounidense No. 6,328,310, 6,541,106, o 6,994,118.

Una característica del manguito tubular 10 es que el material que comprende el manguito tubular puede tener dicha dureza que el manguito tubular debe ser capaz de mantener su forma tubular dentro de un conducto, tal como una tubería principal. El material del manguito tubular de la presente invención puede tener una dureza entre 0 Shore A de Escala de Durómetro y 80 Shore D de Escala de Durómetro. Se prefiere que el manguito tubular tenga una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro. Otra característica del manguito 10 es que el diámetro externo D1 sea aproximadamente igual a un diámetro de una tubería enterrada en comunicación fluida con un pozo de registro, tal como tubería de alcantarillado subterránea o similar. El manguito tubular se puede retener dentro de la tubería al utilizar un sujetador mecánico antes que un revestimiento de tubería se ponga contra las paredes de la tubería.

El manguito tubular 10 puede tener las propiedades de un material elastomérico, que tiene la capacidad de experimentar deformación bajo la influencia de una fuerza y de nuevo tomar su forma original una vez la fuerza se ha retirado. Como tal, el manguito tubular 10 se puede deformar desde una conformación tubular inicial hasta una conformación forzada. En la conformación forzada, el perfil externo del manguito tubular se reduce para ajustarse en una tubería. Como se muestra en la Figura 2, una fuerza puede actuar sobre el manguito de tal manera que el cuerpo se pliega sobre sí mismo para reducir el diámetro externo D1 del manguito. Una vez el manguito tubular se pone en la tubería, el material elastomérico se deja regresar a su conformación tubular inicial. Debido a que el diámetro externo D1 del manguito tubular 10 es aproximadamente igual a un diámetro de la tubería, el manguito tubular se fijará dentro de la tubería. Un sujetador mecánico se puede poner sobre el interior del manguito tubular 10 para presionarlo o asegurarlo contra el interior de la tubería, para evitar la necesidad de que un operador mantenga el manguito tubular 10 en su lugar durante la instalación de un revestimiento de tubería.

Las realizaciones ilustradas como se describe incluyen en donde la tubería enterrada está en comunicación fluida con el pozo de registro es una tubería principal. Sin embargo, cualquier otra tubería en comunicación con el pozo de registro, tal como una tubería lateral (no mostrada), está dentro del alcance de esta invención. Las realizaciones ilustradas muestran en donde el revestimiento de tubería y el revestimiento de pozo de registro son revestimientos curados en el lugar. Sin embargo, cabe entender que cualquier otro tipo de revestimiento de tubería o revestimiento de pozo de registro está dentro del alcance de esta invención. Por ejemplo, el revestimiento de tubería puede ser un revestimiento curado en el lugar, un revestimiento plegado, o un revestimiento en aerosol. El revestimiento de pozo de registro puede ser un revestimiento de pozo de registro curado en el lugar, un revestimiento de pozo de registro en aerosol, un revestimiento de pozo de registro de cemento, un revestimiento de pozo de registro de fundido en el lugar, y/o un revestimiento de pozo de registro de resina.

La Figura 2 es una vista seccional del manguito tubular de la primera realización de la presente invención mientras se pone en una conformación forzada. En la conformación forzada, el manguito 10 incluye una porción forzada

20 a lo largo de la longitud del manguito tubular que permite que se reduzca el perfil externo del manguito tubular 10, permitiendo una inserción más fácil del manguito 10 en la tubería.

La Figura 3 A es una vista de sección transversal de una tubería que muestra el manguito tubular 10 dentro de una tubería 32, en donde un sujetador mecánico 18 se coloca contra la pared interna 23 del manguito tubular 10 retiene el manguito en su lugar. El sujetador mecánico 18 debe ser capaz de expandirse radialmente y mantener el manguito tubular 10 contra la tubería 32. En una realización, el sujetador mecánico puede ser generalmente un anillo de retención. El anillo de retención puede ser una pieza de metal plana formada de una manera generalmente circular que tiene sus extremos mantenidos con un pasador. Un operador puede poner el manguito tubular 10 dentro de la tubería 32, poner el sujetador mecánico 18 dentro del manguito tubular 10, y retirar el pasador. El retiro del pasador permitirá que el sujetador mecánico 18 se expanda radialmente contra la pared interna del manguito tubular 10, presionando la pared externa del manguito tubular contra la pared interna de la tubería 32. Como tal, el anillo de retención puede tener un diámetro expandido o final similar a la tubería anfitriona. Alternativamente, dicha retención se puede construir de un metal o aleación con memoria de forma y fabricada para tener un diámetro inicial casi equivalente al diámetro de la tubería. La aleación de memoria formada se puede deformar bajo presión para ajustar un diámetro más pequeño, puesto dentro del manguito tubular, y que permite regresar a su conformación pre-tensionada inicial, manteniendo el manguito tubular en su lugar contra la tubería. Cualquier otro sujetador mecánico capaz de mantener el manguito tubular 10 en su lugar se contempla para uso con esta invención. Por ejemplo, se puede utilizar un anillo de trinquete, una abrazadera de manguera, un anillo hidráulico, o cualquier otro anillo de retención que mantenga el manguito tubular 10 en un estado abierto dentro de la tubería 32. Otros sujetadores mecánicos que se pueden utilizar incluyen tornillos, clavos, o anclajes. Cabe notar que los sujetadores mecánicos contemplados para uso con esta invención se deben construir de un material resistente a la corrosión o un material que se ha tratado con un inhibidor de oxidación/corrosión. También cabe notar que si el sujetador mecánico o anillo de retención incluye una parte que sobresale en la tubería (tal como un engranaje helicoidal o tornillo), el área de protrusión se debe orientar de tal manera que no se obstruye el flujo de la tubería (como se muestra en la Figura 3 A). Dicha

orientación se puede describir de manera general cerca a la parte superior de la tubería interior.

La Figura 3B es una vista seccional del manguito tubular 10 y el sujetador mecánico 18 de la Figura 3A dentro de una tubería 32. La Figura 3B muestra el uso de un sujetador mecánico circular, con forma de cilindro 18 puesto cerca al extremo del manguito tubular 10. Mientras que la longitud del sujetador mecánico se muestra que es sustancialmente menor que la longitud del manguito tubular 10, cabe apreciar que la longitud del sujetador 18 puede ser igual o incluso mayor que la longitud del manguito 10. Adicionalmente, cabe notar que cuando se utiliza un sujetador tal como se muestra en la Figura 3B, debe ser de espesor mínimo para evitar crear bloqueo. El espesor del sujetador mecánico 18 en esta y todas las figuras se exagera para mostrar la colocación y estructura del componente. En la Figura 3B, el sujetador mecánico delgado 18 se pone cerca al extremo próximo 12 del manguito tubular 10. En esta realización, el sujetador mecánico 18 se pone en el extremo próximo 12 debido a que el revestimiento de tubería que se va a instalar dentro de la tubería se invertirá a través de la tubería del extremo próximo 12 del manguito tubular 10 hacia el extremo distal 14. Por lo tanto, una función principal del sujetador mecánico 18 es asegurar que el revestimiento de tubería se alinea fácilmente con y viaja a través del manguito tubular 10 durante la instalación. Si el sujetador mecánico 18 no se utiliza, el manguito tubular se puede hundir o mover dentro de la tubería durante la instalación de un revestimiento de tubería, que resulta en colocación errónea del manguito tubular dentro de la tubería. Como tal, se puede decir que el sujetador mecánico se pone cerca al extremo delantero del manguito tubular 10. El extremo delantero del manguito tubular es generalmente el extremo que primero recibe el revestimiento de tubería. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, se contempla que el sujetador mecánico 18 tiene la misma longitud o mayor longitud que la longitud del manguito tubular 10. En estas circunstancias, la ubicación del sujetador mecánico 18 no importa. También se contempla que se utilizan los dos sujetadores mecánicos 18, con uno en el extremo próximo 12 y el otro en el extremo distal 14 del manguito tubular 10.

La Figura 4 es una vista seccional de un sistema de alcantarillado que incluye un pozo de registro 30, tubería principal 32, las tuberías de servicio 34, una unión de tubería principal/pozo de registro 36, y una unión principal/servicio 38. La

Figura 4 ilustra en donde el manguito tubular 10 se deforma en la conformación forzada como se describe en la Figura 2, y se pone en la tubería principal 32 de tal manera que el extremo próximo 12 del manguito tubular 10 es adyacente a la unión de la tubería principal/pozo de registro 36. Adicionalmente, el sujetador mecánico 18 se muestra cerca al extremo distal 14 del manguito tubular 10. Después que el manguito tubular 10 se pone en la tubería principal 32, el manguito tubular 10 se deja expandir en su conformación tubular inicial. La elasticidad del manguito 10 provocará que el manguito revierta la conformación forzada a la conformación tubular inicial para ajustar el manguito 10 contra la pared de la tubería principal 32. El manguito tubular 10 se puede asegurar contra la pared de la tubería principal 32 utilizando el sujetador mecánico 18. En ciertas realizaciones, el manguito 10 comprende un material delgado (<10 mm) y tiene un diámetro externo DI sustancialmente idéntico al diámetro de la tubería principal. Como tal, el manguito tubular 10 permite un revestimiento para recubrir la tubería principal 32 sin crear espacios significativos o protrusiones en la tubería principal.

La Figura 5 es una vista similar a la Figura 4 que muestra un revestimiento principal 40 puesto contra la pared interna del manguito tubular 10 y contra las paredes del tubería principal 32 utilizando sujetador mecánico 18. Después el manguito tubular 10 se pone en la tubería principal 32, un revestimiento principal curado en el lugar 40, impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer, se inserta a través del manguito tubular 10 y contra el manguito y las paredes de la tubería principal 32. Como se muestra en la Figura 5, el revestimiento principal 40 se presiona contra la pared del tubería principal 32 y la pared interna del manguito tubular 10 mediante el uso de una vejiga inflable 42. Se presentan diversos métodos que se puede emplear para utilizar la vejiga inflable 42. La vejiga inflable 42 se puede invertir en la tubería principal 32 después que el revestimiento principal 40 ya está dentro de la tubería principal 32; la vejiga inflable 42 se puede invertir en la tubería principal 32 a lo largo con el revestimiento principal 40; o la vejiga inflable 42 se puede empujar en su lugar mediante un operador y se infla posteriormente mediante aire u otro fluido. Alternativamente, el revestimiento principal 40 puede tener un revestimiento impermeable a los fluidos en un lado, que permite que el revestimiento principal 40 para inflar sin el uso de una vejiga.

La Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, que muestra el sistema de tubería después que el revestimiento principal 40 se ha curado. Después que el revestimiento principal 40 se presiona contra las paredes de la tubería principal 32, el material de resina se deja curar y endurecer, manteniendo el manguito tubular 10 en su lugar entre el revestimiento principal 40 y la tubería principal 32. Incluso si el extremo del revestimiento principal cerca al pozo de registro se encoge, el manguito tubular 10 actúa para llenar el espacio anular entre el revestimiento principal 40 y la tubería principal 32. Debido a que las características de la realización incluyen utilizar un material hidrófilo para el manguito tubular, el material hidrófilo del manguito tubular 10 se expandirá en la presencia de agua y/o extrudirá a través de vacíos o grietas en la tubería principal 32, creando así un sello de compresión completo en el espacio anular entre el revestimiento principal 40 y la unión de la tubería principal/pozo de registro 36.

En operación, el manguito tubular 10 trabaja como sigue. Se proporciona un ensamble, que comprende un manguito tubular 10 que tiene un extremo próximo 12 y un diámetro externo DI aproximadamente igual a un diámetro de tubería principal; un sujetador mecánico 18; y un revestimiento principal 40 impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer. El manguito tubular 10 se construye de un material elastomérico hidrófilo que tiene una dureza entre 0 Shore A de Escala de Durómetro y 80 Shore D de Escala de Durómetro. Sin embargo, se prefiere que el manguito tubular tiene una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro. El manguito tubular se pone en una conformación forzada, posiblemente no tubular de tal manera que el perfil externo del manguito se reduce para ajustarse dentro de una tubería principal. El manguito se pone en una tubería principal de tal manera que el extremo próximo 12 del manguito 10 es adyacente a la unión 32 de un pozo de registro 30 y una tubería principal 32. Una vez puesto dentro de la tubería principal, el manguito se deja expandir en su conformación tubular inicial. El manguito tubular puede tener un ajuste relativamente hermético dentro de la tubería, cuando el diámetro externo del manguito tubular debe tener un perfil externo que coincide con el perfil interno de la tubería una vez puesto contra la pared de la tubería. Un operador luego asegura el manguito tubular 10 contra la pared de la tubería principal 32 utilizando el sujetador mecánico 18. El revestimiento principal 40 luego se inserta en la tubería principal y a través de por lo menos una parte del manguito tubular. El revestimiento principal se presiona contra la pared interna del manguito tubular, y el material de resina se deja curar y

endurecer. En situaciones en donde el revestimiento principal se ha curado contra la pared del tubería principal, el revestimiento principal se puede cortar con una sierra o similares en las uniones con las tuberías de servicio con el fin de restablecer el servicio en la tubería principal.

Usualmente dentro de aproximadamente 48 horas después de curar el revestimiento principal, un revestimiento de pozo de registro 150 (véase a las Figuras 9 y 10) impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer se puede poner en el pozo de registro adyacente a la tubería principal. El revestimiento de pozo de registro se presiona contra las paredes del pozo de registro y el material de resina se deja curar y endurecer. El revestimiento de pozo de registro curado es corte con una sierra o similares alrededor de las uniones con otras tuberías, tal como tuberías principales, para restablecer el servicio en el pozo de registro. Alternativamente, otros revestimientos de pozo de registro se pueden utilizar como se indicó anteriormente. Después de la instalación del manguito tubular, el revestimiento principal, y opcionalmente el revestimiento de pozo de registro, el agua entrará al espacio anular entre los revestimientos y la tubería principal y/o el pozo de registro. Debido a que el manguito tubular se construye de un material hidrófilo, el material se expandirá y/o hinchará luego de contacto con agua, elabora un sello de compresión y se extrude a través de vacíos o grietas en la tubería principal y/o pozo de registro.

Una vez se completa este proceso, puede haber aún infiltración de agua y sedimento entre el revestimiento de pozo de registro y las paredes del pozo de registro, ingresando desde la parte superior del pozo de registro en donde la tapa sienta (o el pozo de registro "se funde"). Por lo tanto, el ensamble puede incluir adicionalmente un segundo manguito tubular 160 (véase Figuras 8-10) que tiene un diámetro externo aproximadamente igual a un diámetro de pozo de registro fundido 131. En dicho caso, el segundo manguito tubular 160 se pone en la fundición del pozo de registro 131 antes de poner el revestimiento de pozo de registro 150. El segundo manguito tubular 160 se pone dentro de la fundición del pozo de registro. Un segundo sujetador mecánico o anillo de retención 162 se puede poner sobre la pared interna del segundo manguito tubular 160 para asegurarlo en la fundición del pozo de registro 131. El revestimiento de pozo de registro se pone contra una pared interna del manguito tubular. El material de resina en el revestimiento de pozo de registro se deja curar y endurecer, y

cualquier infiltración de la fundición del pozo de registro luego se estanca mediante el manguito tubular puesto entre el revestimiento de pozo de registro y la fundición del pozo de registro.

En dicho sistema, una ventaja de utilizando un segundo manguito tubular hecho de material hidrófilo en la fundición del pozo de registro es que el manguito tubular proporcionará un cojón para el revestimiento de pozo de registro curado para ciclos de congelación-descongelación, cuando la fundición del pozo de registro es susceptible a expansión y contracción debido a los elementos. La ventaja principal de utilizar un segundo manguito tubular es que la mayor parte de puntos de agua y la infiltración/exfiltración de sedimento se sellan utilizando el material hidrófilo. Sin embargo, otro punto de infiltración/exfiltración de agua y sedimento dentro del sistema de alcantarillado es las uniones de las tuberías de servicio y principal. Como tal, el ensamble puede incluir adicionalmente un revestimiento de servicio para sellar las tuberías de servicio. El uso de un segundo manguito tubular para la fundición del pozo de registro y un revestimiento de servicio se considera opcionalmente para uso con todas las realizaciones de la presente invención.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de un manguito tubular 110 de acuerdo con una realización adicional de la presente invención. El manguito tubular 110 comprende un extremo próximo 112, un extremo distal 114, un cuerpo 116 allí, una pared externa 122 que tiene un diámetro D2, y una porción de reborde 118. Cuando el manguito tubular 10 de las Figuras 1-6, el manguito tubular 110 es de una pieza unitaria, única que se hace mediante un método de vulcanización, fundición, o moldeo, que incluye pero no se limita a fundición de resina, moldeo por inyección, moldeo por soplado, o moldeo por extrusión. El manguito tubular 110 se puede moldear directamente en la forma de un tubo con una porción de reborde. Sin embargo, son posibles construcciones alternativas en donde el tubo se puede formar al tomar una lámina de material y formándola en un tubo, luego fusionar el material en un tubo y unir una porción de reborde, mediante pegado térmico, adhesivos, u otros métodos de pegado término. El cuerpo 116 y la porción de reborde 118 comprenden un espesor de pared generalmente uniforme a lo largo de longitudes respectivas. El diámetro externo D2 del manguito tubular 110 es aproximadamente igual a un diámetro de una tubería para el que se va a insertar el manguito tubular 110.

En el manguito tubular 110 mostrado en la Figura 7, la porción de reborde 118 rodea la periferia completa del extremo próximo 112 del manguito tubular 110. Sin embargo, son posibles construcciones alternativas, cuando la porción de reborde 118 se puede extender alrededor de una parte del manguito tubular 110. La porción de reborde 118 actúa para proporcionar un sello para la mayor parte del área de una unión de tubería principal/pozo de registro, proporcionar un sello para la porción del pozo de registro adyacente a la tubería principal. La cantidad de la porción de reborde 118 presente en el manguito tubular dependerá de la construcción de la unión del pozo de registro y la tubería principal. Por ejemplo, se sitúan algunas tuberías principales por encima del suelo del pozo de registro, que se denomina entrada de gotas. Una entrada de gotas se describe en las Figuras 7-10. Otras tuberías principales se sitúan en el suelo del pozo de registro, y se agrega desnivel en el suelo del pozo de registro haciendo una zanja, permitiendo que los contenidos de la tubería principal pasen a través del pozo de registro en el área entre el desnivel. Por ejemplo cuando el pozo de registro utiliza un desnivel en el piso del pozo de registro, la porción de reborde 118 debe rodear la periferia del manguito tubular 118 de tal manera que la porción de reborde contacta la pared del pozo de registro adyacente a la tubería principal. Es posible construir un manguito tubular 110 de tal manera que una parte de la periferia del extremo distal 112 incluye una porción de reborde 118 al moldear el manguito tubular 110 como tal. Se prefiere producir un manguito tubular 110 en donde la porción de reborde 118 se extiende alrededor de la periferia completa del extremo próximo 112, de tal manera que un instalador se puede cortar lejos de una sección de porción de reborde 118 con un cuchillo, sierra, o similares para adaptar el manguito tubular 110 con una unión de tubería principal/pozo de registro completa.

La Figura 8 es una vista seccional en perspectiva de un sistema de alcantarillado que incluye un pozo de registro 130, tubería principal 132, y tubería de servicio 134 que ilustra en donde el manguito tubular 110 se pone en la tubería principal 132. La Figura 8 también muestra que un revestimiento principal 140 se ha curado contra la pared del manguito tubular 110 y la tubería principal 132, y que la porción de reborde 118 del manguito tubular 110 se une a la pared del pozo de registro 130. Como se discutió anteriormente con respecto a las Figuras 1-6, el manguito tubular 110 se puede poner en una conformación forzada y se pone en la tubería principal 132 de tal manera que el extremo próximo 112 del manguito

tubular 110 es adyacente a la unión de tubería principal/pozo de registro 136. Después que el manguito tubular 110 se pone en la tubería principal 132, el manguito tubular 110 se deja expandir en su conformación tubular inicial. Un sujetador mecánico o anillo de retención se puede poner sobre la pared interna del manguito tubular 110 para asegurarlo a la tubería principal 132 tal como se describió anteriormente con respecto a las Figuras 3-6. Luego un revestimiento principal 140, impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer, se inserta en la tubería principal 132 y se presiona contra las paredes del manguito tubular 110. El revestimiento principal 140 luego se cura en el lugar con o sin el uso de una vejiga inflable.

La Figura 9 es una vista similar a la Figura 8, que muestra un revestimiento de pozo de registro 150 impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer insertado en el pozo de registro 130 y se presiona contra la pared del pozo de registro 130 así como también contra la porción de reborde 118 del manguito tubular 110. Una vez se ha instalado el revestimiento principal 140, es ventajoso instalar un revestimiento de pozo de registro 150 usualmente dentro de 48 horas para colocar el revestimiento principal 140 en la tubería principal. La franja de tiempo para instalar el revestimiento de pozo de registro 150 se nota debido a que el material hidrófilo utilizado para el manguito tubular 110 empezará a hincharse en algún punto después de poner dentro de la tubería principal 132. Se prefiere instalar el revestimiento principal 140 y revestimiento de pozo de registro 150 sobre el manguito tubular antes que empieza a hincharse, que está usualmente dentro de 48 horas. Sin embargo, periodos de tiempo más grandes están dentro del alcance de esta invención, dependiendo de la hidrofiliidad del material utilizado para el manguito tubular 110. Los revestimientos proporcionan contrapresión para el manguito tubular 110, permitiendo que el material del manguito proporcionar un sello de compresión a la tubería principal 132 y las paredes del pozo de registro 130.

El revestimiento de pozo de registro 150 de la Figura 9 se muestra presionado contra la pared del pozo de registro 130 mediante una vejiga inflable de pozo de registro 152. La vejiga de pozo de registro 152 se infla mediante el dispositivo de inflamación 154, y el material de resina se deja curar y endurecer. El dispositivo de inflación 154 y la vejiga inflable de pozo de registro 152 se retiran

del pozo de registro, y el servicio para las tuberías en el pozo de registro 130 se restablece mediante el uso de una sierra u otra herramienta de corte.

La Figura 10 es una vista seccional de la unión de tubería principal/pozo de registro 136 en donde el revestimiento principal 140 y el revestimiento de pozo de registro 150 se ha instalado en conjunto con el manguito tubular 110. La Figura muestra que el revestimiento de pozo de registro 150 entre en contacto con el revestimiento principal 140 en la unión de la tubería principal/pozo de registro 136, con el cuerpo 116 del manguito tubular 110 contra la pared de la tubería principal 132 y la porción de reborde 118 contra la pared del pozo de registro 130.

En operación, el manguito tubular 110 se utiliza como sigue. Se proporciona un ensamble. El ensamble comprende un manguito tubular que tiene una porción de reborde, un extremo próximo, un extremo distal, un cuerpo entre los extremos, y un diámetro externo aproximadamente igual a un diámetro de tubería principal; y un revestimiento principal impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer. El manguito tubular se construye de un material hidrófilo que tiene una dureza entre 0 Shore A de Escala de Durómetro y 80 Shore D de Escala de Durómetro. Sin embargo, se prefiere que el manguito tubular tenga una dureza de menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro. El extremo distal del manguito tubular se deforma en una conformación no tubular, forzada de tal manera que el perfil externo del cuerpo del manguito se reduce para ajustarse dentro de la tubería principal. El manguito tubular se pone en una tubería principal de tal manera que el extremo próximo del manguito tubular esté adyacente a una unión de un pozo de registro y una tubería principal y la porción de reborde se apoya en la pared del pozo de registro. Una vez se pone dentro de la tubería principal, el cuerpo del manguito tubular elástico se deja revertir y expandir en su conformación tubular inicial. El manguito tubular luego se puede asegurar a la tubería utilizando un sujetador mecánico en la pared interna o un adhesivo en la pared externa del manguito tubular. El manguito tubular debe tener un ajuste relativamente hermético dentro de la tubería. El revestimiento principal luego se pone en la tubería principal a través del manguito tubular. El revestimiento principal se presiona contra la pared interna del manguito tubular, y el material de resina se deja curar y endurecer. En situaciones en donde el revestimiento principal se ha curado contra las paredes de la tubería principal para cubrir las aberturas de las tuberías de servicio, el revestimiento principal se puede cortar con

una sierra o similares en las uniones con las tuberías de servicio con el fin de restablecer el servicio a la tubería principal.

Dentro de 48 horas después de curar el revestimiento principal, un revestimiento de pozo de registro impregnado con un material de resina capaz de curar y endurecer se pone en el pozo de registro adyacente a la tubería principal. El revestimiento de pozo de registro se presiona contra la pared del pozo de registro y la porción de reborde del manguito tubular, y el material de resina se deja curar y endurecer. El revestimiento de pozo de registro curado se corta con una sierra o similares alrededor de las uniones con otras tuberías para restablecer el servicio al pozo de registro. Después de la instalación del manguito tubular, revestimiento principal, y revestimiento de pozo de registro, ingresará agua en el espacio anular entre los revestimientos, la tubería principal, y el pozo de registro. Debido a que el manguito tubular se construye de una material hidrófilo, el material se expandirá y/o hinchará luego de contacto con agua, lo que extrude vacíos o grietas en la tubería principal y pozo de registro para sellar la unión entre un pozo de registro y una tubería principal.

Otra realización de la invención (no mostrada) proporciona un manguito tubular con una dureza relativamente baja. En esta realización, la dureza del material que comprende el manguito tubular es menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro. Esto permite que el material actúe en adjunto con el revestimiento principal durante la instalación. Como tal, el manguito tubular se puede construir para ser mucho mayor que la primera de las dos realizaciones, se puede designar para correr la longitud del revestimiento principal, hasta 500 pies de longitud. Esta realización por lo tanto se puede utilizar para sellar dos uniones de tubería principal/pozo de registro, se puede hacer correr desde un primer pozo de registro hasta una segunda pozo de registro dentro del sistema de alcantarillado. El diámetro externo de esta realización del manguito tubular puede ser considerablemente menor que el diámetro de la tubería principal, cuando el material más suave se estirará cuando se utiliza con un revestimiento principal. Diferente a aquellas diferencias indicadas, el manguito tubular de otra forma debe ser similar a las realizaciones previas, utilizando un material de espesor similar, y método de construcción.

En la tercera realización, un manguito tubular que tiene un extremo próximo y una dureza menos de 90 Shore A en la Escala de Durómetro descansa dentro de una tubería de tal manera que un extremo del manguito es adyacente a una unión del pozo de registro y la tubería. Un operador, máquina, o robot pone un revestimiento de tubería dentro del manguito tubular. El revestimiento de tubería es preferiblemente un revestimiento curado en el lugar, pero otros revestimientos de tubería se consideran también para uso. El revestimiento de tubería se infla o de otra forma se empuja o se expande hacia la pared de la tubería, forzando el manguito tubular hacia la pared de la tubería. Si se utiliza un revestimiento de tubería curado en el lugar, un material de resina impregnado en el revestimiento de tubería luego se deja curar y endurecer. El revestimiento de tubería instalado y manguito tubular luego se pueden cortar con una sierra o similares alrededor de las uniones con las tuberías de servicio para restablecer el servicio a la tubería. Como en las realizaciones previas, se puede poner un revestimiento de pozo de registro en el pozo de registro adyacente a la tubería principal y se altera para restablecer el servicio.

Una característica opcional de las realizaciones de la presente invención incluye agregar un adhesivo a la pared externa del manguito tubular. El adhesivo puede cubrir por lo menos una parte de la pared externa, para ayudar a mantener el manguito tubular dentro de la tubería principal. Los tipos de adhesivos para uso con la presente invención incluyen pero no se limitan a adhesivos sensibles a la presión, cintas de doble lado, o espumas adhesivas. Se prefiere incluir un papel o material polimérico al respaldo del adhesivo, de tal manera que un instalador puede retirar rápidamente el respaldo, el manguito tubular se inserta en la tubería, y se presiona el adhesivo contra la tubería o fundición. También cabe notar que el manguito tubular se puede asegurar a la unión de tubería principal/pozo de registro al incluir el adhesivo en la porción de reborde del manguito tubular que se une a la pared del pozo de registro.

La presente invención tiene muchas ventajas asociadas. En primer lugar, la presente invención proporciona una solución al problema de la contracción de revestimiento de tubería curado en el lugar u otros revestimientos de tubería creando el espacio anular entre el revestimiento y la tubería anfitriona. En segundo lugar, la presente invención proporciona un método que asegura el área que rodea una unión se sella uniformemente con un material que proporciona un sello de

compresión entre el revestimiento de tubería y la tubería y/o pozo de registro. En tercer lugar, la presente invención proporciona un método y aparato que proporciona una instalación rápida y limpia de un elemento para sellar el espacio anular, sin la necesidad de métodos de rociado y pegado para unir el material a la tubería anfitriona.

Cabe entender que diversos cambios y modificaciones para la realización actualmente preferida descrita aquí serán evidentes para aquellos expertos en la técnica. Dichos cambios y modificaciones se pueden hacer sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención y sin disminuir sus ventajas pretendidas. Por lo tanto, se pretende que dichos cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

SELLO DE EXTREMO HIDRÓFILO

Resumen: Se proporcionan un kit, aparato, y método para sellar una unión entre un pozo de registro y una tubería dentro de un sistema de alcantarillado. En una primera realización, se sella el extremo de una tubería adyacente a un pozo de registro mediante el uso de un revestimiento de tubería y un manguito tubular hecho de un material hidrófilo. El manguito tubular se mantiene en su lugar mediante un sujetador mecánico y se instala un revestimiento de tubería o de otra forma se pone a través del manguito tubular y contra la pared de la tubería. En una segunda realización, la mayor parte del área que rodea la unión de una tubería y un pozo de registro se sella mediante el uso de un manguito tubular hecho de un material hidrófilo que incluye una porción de reborde, un sujetador mecánico, un revestimiento de tubería, y un revestimiento de pozo de registro.