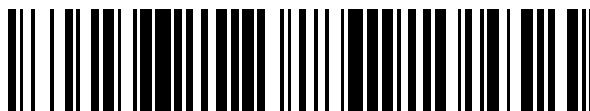


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 098**

51 Int. Cl.:

F16L 41/02 (2006.01)

F16L 47/32 (2006.01)

F16L 55/179 (2006.01)

F16L 55/165 (2006.01)

F16L 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09737528 .1**

96 Fecha de presentación: **22.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2268960**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.01.2011**

54 Título: **Tubo**

30 Prioridad:
29.04.2008 AT 6742008

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

73 Titular/es:
**Kübel, Johann
Steinabruck 35
3072 Kasten, AT**

72 Inventor/es:
Kübel, Johann

74 Agente/Representante:
Sanz-Bermell Martínez, Alejandro

ES 2 378 098 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

La invención concierne a un tubo flexible conforme al concepto general de la reivindicación 1 así como a un procedimiento según el concepto general de la reivindicación 11.

5 Dicho tipo de tubos flexibles se necesita y utiliza especialmente para la reparación de tuberías de aguas residuales.

10 Por tubo flexible se entiende un cuerpo hueco con dos aberturas en el que se da básicamente una dirección longitudinal. En los cortes transversales de esta dirección longitudinal, el tubo flexible presenta en su mayor parte un diámetro uniforme y circular, en particular con áreas de sección transversal geoméricamente parecidas. Gracias a la gran elasticidad del tubo flexible según la invención, por supuesto también es posible que la forma de la sección transversal no sea circular y hacer que sea, por ejemplo, elíptica o rectangular. Este suele ser el caso en tubos flexibles endurecidos y en tubos flexibles adaptados a una tubería predeterminada. Por cono hueco y cilindro hueco se entienden en lo sucesivo aquellos con cualquier sección transversal, es decir, por ejemplo también conos huecos elípticos y cilindros huecos elípticos.

15 En particular, el tubo flexible tiene la forma de un tronco de cono hueco o de un cilindro hueco. El espesor de pared es preferentemente constante en todo el tubo flexible, independientemente del área de la sección transversal. El tubo flexible también puede estar constituido a modo de cuerpo geométrico compuesto, que consta de numerosos troncos de cono huecos, también con distintos diámetros y grados de conicidad, y/o cilindros huecos. También puede variar de forma constante la conicidad y/o el diámetro de un tubo flexible en forma de cono hueco, con lo que se obtiene una superficie geoméricamente lisa y/o sin pliegues.

20 Se denomina manguito de acoplamiento o forma de ala de sombrero a una forma en la que su diámetro, en particular con un espesor de pared invariable, se amplía con una conicidad en aumento, es decir, con una curvatura hacia fuera, en particular en forma de trompeta. En la zona de uno de sus extremos, las paredes del manguito de acoplamiento discurren casi en paralelo o con solo una ligera ampliación respecto a la dirección longitudinal. En la zona del extremo opuesto, las paredes del manguito de acoplamiento discurren casi en ángulo recto, es decir, con una gran conicidad, respecto a la dirección longitudinal.

25 US 2 973 783 muestra un tubo flexible conforme al concepto general de la reivindicación 1. Una desventaja esencial de los tubos flexibles conforme al estado actual de la técnica es que, a causa de la contracción del tubo debida al material durante el endurecimiento, únicamente puede realizarse una adaptación a la tubería predeterminada ejerciendo mucha presión y que, especialmente en tubos flexibles o tubos interiores (liners) con una gran dilatación debida a la contracción del tubo flexible, se producen deformaciones o desprendimientos.

30 El objetivo de la invención consiste en solucionar los problemas mencionados y crear un tubo flexible que sea sencillo y económico de fabricar, cuya forma se pueda adaptar fácilmente a la configuración de la tubería existente, se adhiera bien a esta y que en estado endurecido haga contacto con un ajuste preciso en la superficie interior de la tubería a revestir y presente una alta resistencia.

35 La invención resuelve este cometido con las características específicas de la reivindicación 1.

40 Una ventaja esencial del tubo flexible conforme a la invención es que dicho tubo flexible se puede adaptar fácilmente a la tubería que lo rodea y que, tras el endurecimiento, hace contacto con un ajuste preciso en la superficie de la tubería. Gracias a la capacidad de endurecimiento por UV, la inserción del tubo flexible en la zona de la tubería se puede realizar en poco tiempo, reduciéndose a minutos la interrupción de la zona de la tubería en la que se aplica el tubo flexible. Unos tubillos de fibra de vidrio evitan eficazmente la contracción de los tubos flexibles colocados en la superficie interior de la tubería en estado dilatado.

45 Con las características de la reivindicación 2 se pueden reducir las tensiones que se generan en el interior del tubo flexible.

50 Un tubo flexible conforme a la reivindicación 2 presenta propiedades mejoradas de adherencia a la parte interior de una tubería y no se contrae.

55 Un tubo flexible según la reivindicación 3 puede insertarse de forma especialmente fácil en una tubería y ofrece en su perímetro una resistencia invariable.

60 Un tubo flexible según la reivindicación 3 es especialmente resistente y evita que se obture el segmento de la tubería en el que está colocado el tubo flexible. A diferencia de los tubos flexibles según el estado actual de la técnica, un tubo flexible con las características de este está exento de costuras y zonas solapadas. Con ello se evita ampliamente la degradación por envejecimiento de las costuras.

Las características de la reivindicación 3 permiten la formación de superficies lisas al ensamblar varios tubos flexibles.

5 Con las características de la reivindicación 3 se puede facilitar la colocación de un tubo flexible en una tubería. Además, las características de la reivindicación 3 evitan la destrucción del tubo flexible durante la inserción en la tubería.

10 Un tubo flexible conforme a la reivindicación 3 se puede adaptar de forma especialmente sencilla a la superficie interior de una tubería.

Con un tubo flexible o un manguito de acoplamiento conforme a la reivindicación 3 se pueden formar insertos para tuberías en T o en Y.

15 Con las características de la reivindicación 4 se refuerza la estructura de un inserto para tuberías en forma de T o de Y en la zona de la unión de estos elementos y se logra una unión o revestimiento interior resistente.

Con las características de la reivindicación 5 se mejora la fuerza de adherencia del inserto en forma de T a la otra tubería que desemboca en la tubería principal.

20 Un inserto para tuberías conforme a la reivindicación 6 es especialmente fácil de fabricar. Además, con las características de la reivindicación 6 se evitan las tensiones mecánicas en las zonas de transición.

Las características de la reivindicación 7 mejoran la adherencia del inserto en forma de T en el interior de una derivación de tubería.

25 Con las características de la reivindicación 7 se simplifica la fabricación de un inserto para tuberías en forma de T o de Y. Además, se consigue una mayor ductilidad y un mejor comportamiento de adaptación en la zona de introducción de la otra tubería en la tubería principal.

Un inserto para tuberías según la reivindicación 7 es especialmente fácil de fabricar.

30 Con las características de la reivindicación 7 se consigue una mejor adaptación del inserto o del tubo flexible a una tubería, en particular en la zona de confluencia. Además, se logra una mejor adaptación de un tubo flexible en forma de T o de Y a una confluencia de tuberías en forma de T o de Y.

35 Con las características de la reivindicación 8 se pueden fabricar insertos para tubería con paredes finas.

Un inserto para tuberías según la reivindicación 8 presenta una estabilidad dimensional especialmente elevada en estado endurecido.

40 Con las características de la reivindicación 8 se puede aumentar la resistencia del inserto para tuberías.

Las características de la reivindicación 8 reducen las deformaciones del material o la contracción de un inserto para tuberías durante el endurecimiento.

45 Un inserto para tuberías con las características de la reivindicación 8 presenta una resistencia a la tracción especialmente elevada frente a las fuerzas que actúan a lo largo del perímetro de la tubería.

Con las características de la reivindicación 8 se aumenta la resistencia a la torsión y a las tensiones axiales de un inserto para tuberías.

50 Con las características de la reivindicación 8 se simplifica la fabricación de un inserto para tuberías y se posibilita una adaptación especialmente buena del inserto a una tubería.

55 Con las características de la reivindicación 8 se puede realizar el endurecimiento del inserto para tuberías de forma especialmente sencilla, rápida y fiable.

En una tubería con un inserto con las características de las reivindicaciones 9 y 10, se evita ampliamente la penetración de agentes líquidos del exterior en zonas con puntos dañados.

60 Con un procedimiento conforme a la reivindicación 11 se puede introducir de forma rápida y sencilla un inserto en una tubería.

Con las características de la reivindicación 12 es posible una adaptación especialmente buena del inserto a la tubería.

- La figura 1 muestra una vista transversal esquemática de una tubería con un tubo flexible insertado.
- La figura 2 muestra posibles distribuciones longitudinales de la fibra de vidrio.
- 5 La figura 3 muestra esquemáticamente un tubillo de fibra de vidrio 2 en un tubo flexible.
- La figura 4 muestra un inserto para tuberías en forma de T.
- La figura 5 muestra una vista transversal de un segmento de tubería en forma de T
- La figura 5a muestra una vista transversal de un segmento de tubería en forma de Y.
- 10 La figura 6 muestra esquemáticamente un tubo flexible en forma de T insertado en un segmento de tubería en forma de T.
- La figura 6a muestra esquemáticamente un tubo flexible en forma de T insertado en un segmento de tubería en forma de Y.
- 15

La fig. 1 muestra una subárea de un conducto o tubería 11 que presenta en su parte superior o en su parte inferior un punto dañado 31. Para evitar que se salgan los fluidos conducidos a través de la tubería 11 o bien para estanquizar la tubería 11, en la zona del punto dañado está colocado un tubo flexible de plástico o tubo flexible 1.

20

El tubo flexible 1 es un tubo formado con resina 3, en particular una resina endurecible por UV, que presenta en primer lugar una consistencia blanda entre espesa y elásticamente deformable. Con el endurecimiento del tubo flexible 1 mediante radiación ultravioleta, se produce una contracción del tubo flexible 1, que incide en la precisión de ajuste del tubo flexible 1. La masa que forma el tubo flexible 1 consta de una estructura tipo tejido con tubillos de fibra de vidrio 2, intercalada en la resina 3 del tubo flexible 1, y de dicha resina 3. El tubo flexible presenta un espesor uniforme a lo largo de su perímetro y de su extensión longitudinal.

25

La ventaja esencial de un tubo flexible 1 conforme a la invención frente a un tubo flexible 1 según el estado actual de la técnica reside en que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 insertados en el tubo flexible 1 varía a lo largo del espesor de la pared del tubo flexible 1 y en que los tubillos de fibra de vidrio más largos están situados en la zona que está en contacto con el objeto a estanquizar. En este caso, los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos hacen contacto con la camisa exterior del tubo flexible 1.

30

El tubo flexible 1 se puede invertir, haciendo contacto en este caso los tubillos de fibra de vidrio 2 más cortos con la superficie exterior de la camisa. No obstante, para la introducción en una tubería, es necesaria exclusivamente la configuración en la que los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos hacen contacto con el exterior. Por consiguiente, antes de la introducción es necesario llevar el tubo flexible 1 nuevamente a esta configuración. La superficie en la que hacen contacto los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos se pone en contacto con la superficie interior de la tubería.

35

La fig. 2 muestra tres posibles perfiles de evolución de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2. En la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1, los tubillos de fibra de vidrio 2 presentan la mayor longitud. En la superficie interior 1b de la camisa del tubo flexible 1, los tubillos de fibra de vidrio 2 presentan la menor longitud.

40

En la zona intermedia entre las superficies 1a y 1b de la camisa del tubo flexible 1, la distribución de la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 presenta un perfil no homogéneo, en particular monótono. En una de las dos superficies 1a o 1b de la camisa, en particular en la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1, hacen contacto aquí los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos; en la superficie de camisa respectivamente opuesta, en particular en la superficie interior 1b de la camisa, hacen contacto los tubillos de fibra de vidrio 2 más cortos. La distribución de la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 es no homogénea y en particular monótona, es decir: en una línea de transversal imaginaria 1-1 (fig. 3) entre la superficie exterior 1a de la camisa y la superficie interior 1b de la camisa, la longitud 1 de los tubillos de fibra de vidrio 2 aumenta en dirección a la superficie exterior 1a de la camisa y se reduce en dirección a la superficie interior 1b de la camisa.

45

50

Se consigue una precisión de ajuste especialmente elevada del tubo flexible 1 a la tubería 11, ya que los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos de la zona exterior del tubo flexible 1 ofrecen una resistencia mayor contra las fuerzas de deformación debidas a la contracción que los tubillos de fibra de vidrio 2 más cortos de la zona interior del tubo flexible 1. Por lo tanto, las deformaciones de material se producen sobre todo en la parte interior del tubo flexible 1, mientras que la zona exterior del tubo flexible únicamente está sometida a deformaciones muy pequeñas.

55

Puesto que, con una distribución homogénea de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2, las deformaciones del tubo flexible 1 debidas al endurecimiento están distribuidas uniformemente por su volumen y, por lo tanto, también se pueden producir deformaciones y contracciones directamente en la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1, no se puede efectuar una adaptación precisa del tubo flexible 1 a la tubería 11. En un tubo flexible 1 conforme a la invención, la zona de la superficie exterior 1b [sic] de la camisa del tubo flexible 1 está sometida a

60

procesos de deformación menos fuertes gracias a los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos, con lo que se puede lograr un ajuste más preciso del tubo flexible 1 a la tubería 11.

La fig. 3 muestra esquemáticamente uno de los tubillos de fibra de vidrio 2 que se encuentran en el tubo flexible 1. La longitud d indica la distancia entre el tubillo de fibra de vidrio 2 y la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1. La longitud 1 representa la longitud del tubillo de fibra de vidrio 2.

Dependiendo de la fabricación, se pueden lograr distintas distribuciones de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2. Pero es esencial que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 presente valores predeterminados y distintos en las dos superficies 1a y 1b de la camisa del tubo flexible 1, siendo la distribución de la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 no homogénea y en particular monótona en la zona entre las superficies 1a y 1b de la camisa del tubo flexible 1. La fig. 2 muestra tres posibles perfiles de evolución de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2, entre ellos uno discontinuo en forma de escalera, así como dos perfiles continuos.

La fig. 5 muestra un manguito de acoplamiento 6, en concreto un tubo flexible con una zona del extremo en forma de ala de sombrero. Al menos un orificio del manguito de acoplamiento 6 está ensanchado en su zona del extremo y presenta en dicha zona de ensanchamiento la forma de un ala de sombrero. Un manguito de acoplamiento 6 es especialmente apto para la fabricación del elemento de derivación de un inserto para tuberías en forma de T o de Y. La zona del extremo 9, en la que el manguito de acoplamiento 6 presenta el ensanchamiento en forma de ala de sombrero, se puede adaptar a la superficie del tubo flexible 1 gracias a su alta elasticidad y ofrece una unión estanca entre el tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6.

La fig. 4 muestra un inserto para tuberías en forma de T con un tubo flexible 1 en el que se ha escotado una parte de la camisa del tubo flexible 1 y un manguito de acoplamiento 6. En el tubo flexible 1, se forma una escotadura 5 mediante recorte o troquelado. El manguito de acoplamiento 6 se introduce en esta escotadura 5 o la escotadura 5 se coloca sobre la superficie exterior 1b [sic] de la camisa del tubo flexible 1 perimetralmente y de forma estanca, haciendo contacto la pieza en forma de ala de sombrero del manguito de acoplamiento 6 en la camisa interior o exterior del tubo flexible 1. Ventajosamente puede estar previsto que el tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6 se peguen entre sí. La escotadura 5 presenta una forma que, visto desde la dirección del manguito de acoplamiento 6 desembocante, es circular o elíptica o, por lo demás, se corresponde con la forma de la sección del otro tubo flexible 6. Para simplificar la producción del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6, puede estar previsto que la distribución de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2 sea idéntica en el tubo flexible 1 y en el manguito de acoplamiento 6. Un inserto para tuberías formado mediante un tubo flexible 1 y un manguito de acoplamiento 6 se puede usar para estanquizar segmentos defectuosos de tubería 32 en la zona de una derivación de tuberías. Aunque el inserto para tuberías es una pieza en forma de T, en la que el tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6 forman en su extensión longitudinal un ángulo recto entre sí, también se pueden revestir interiormente segmentos de tubería en forma de Y con un inserto para tuberías en forma de T de ese tipo, tal y como muestran las figs. 5a y 6a. El sistema de tuberías abarca aquí una tubería 11 y una segunda tubería 16 que desemboca en particular en ángulo recto en la tubería 11.

La fig. 5 muestra una vista transversal de un inserto para tuberías en forma de T. El extremo 9 del manguito de acoplamiento 6 colocado en el tubo flexible 1 presenta un radio ampliado o curvado hacia fuera y hace contacto con la superficie interior 1b de su camisa en la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1. El extremo 9 del manguito de acoplamiento 6 que hace contacto con el tubo flexible 1 está unido o pegado al tubo flexible 1 mediante una resina 7 endurecible por UV o por calor. Los extremos del manguito de acoplamiento 6 o el borde de la escotadura 5 están aquí redondeados, reduciéndose gradualmente el espesor de la camisa del tubo flexible 1 y del manguito de acoplamiento 6.

Otra forma de ejecución del inserto para tuberías consiste en que una parte de la camisa del tubo flexible 1 está escotada, con un manguito de acoplamiento 6 pegado a ras desde el exterior sobre o bien en torno a la escotadura 5 generada aquí, en particular mediante una resina 7 endurecible por calor.

Esta escotadura 5 está configurada de tal modo que sus bordes se corresponden con la línea de corte de dos cilindros circulares, en particular superpuestos perpendicularmente entre sí, preferentemente cortándose los ejes de los cilindros. Una forma de ejecución de este tipo se puede emplear de modo análogo al inserto para tuberías representado en la fig. 5. Aquí, la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1 hace contacto con la superficie interior 6b de la camisa del manguito de acoplamiento 6.

En este caso, la superficie interior 6b de la camisa del manguito de acoplamiento 6 se pega a la superficie exterior 1a de la camisa del tubo flexible 1.

La fig. 6 muestra una vista transversal de un inserto en forma de T colocado dentro de un segmento de tubería en forma de T. El segmento de tubería en forma de T consta de una tubería 11 en la que desemboca otra tubería 16 en ángulo recto. Este segmento de tubería presenta algunos daños 32 en la tubería 11, así como en la tubería 16. Además, el inserto en forma de T está introducido en el segmento de tubería en forma de T, estando insertado el manguito de acoplamiento 6 en la tubería 16 y el tubo flexible 1 en la tubería 1. La superficie exterior 6a de la camisa del manguito de acoplamiento 6 hace contacto con la superficie interior de la camisa de la segunda tubería 16. La superficie exterior 6a de la camisa del manguito de acoplamiento 6 en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos está

5 vuelta hacia la segunda tubería 16. En el espacio intermedio entre el tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6 está colocada y endurecida una resina 7 endurecible por calor. El manguito de acoplamiento 6 presenta ventajosamente en la zona 8 de su curvatura un mayor espesor, preferentemente el doble de espesor que el grosor de pared de la zona del extremo del manguito de acoplamiento 6, ya que precisamente en la zona de desembocadura de la segunda tubería 16 en la tubería 11 se producen cargas mecánicas especialmente elevadas sobre el inserto introducido en la tubería 11 o bien en la tubería 16.

10 La fig. 5a muestra una vista transversal de un inserto para tuberías en forma de Y. La fig. 6a representa una vista transversal de un segmento de tubería en forma de Y en el que está introducido un inserto para tuberías. La principal diferencia entre las figs. 5 y 5a o entre las figs. 6 y 6a está en el ángulo existente entre el manguito de acoplamiento 6 y el tubo flexible 1. Gracias a la elevada elasticidad del material del que están hechos el manguito de acoplamiento 6 y el tubo flexible 1, se puede emplear un único inserto para cualquier ángulo, en particular un inserto en forma de T.

15 A menos que se especifique lo contrario, se aplican las siguientes dimensiones tanto para el tubo flexible 1 como para el manguito de acoplamiento 6.

20 Se consiguen propiedades de endurecimiento especialmente buenas cuando el grosor de pared o espesor del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6 equivalen a entre el 0,5 % y el 5 % del diámetro del tubo flexible 1. Dentro de este rango, se logra un rápido endurecimiento de la resina 3 que forma el inserto para tuberías 1 [sic], así como una elevada precisión de ajuste del tubo flexible 1 y del manguito de acoplamiento 6 a la tubería 11 o a la tubería 16.

25 Para lograr una superficie especialmente resistente a la torsión en la superficie exterior de la camisa del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6, la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 se selecciona dentro de una gama de 1 a 10 cm. Para conseguir un endurecimiento rápido de la resina 3, el espesor de la camisa del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6 se selecciona dentro de una gama de 0,5 a 0,8 cm.

30 En tuberías o tubos flexibles de mayor diámetro se necesitan otras dimensiones para garantizar la resistencia o estanquidad del inserto para tuberías en los correspondientes puntos dañados 31, 32. Si el diámetro del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6 es superior a un metro, el espesor del tubo flexible 1 puede ser de entre el 1 y el 5 % del diámetro del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6. Además, la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 se puede adaptar al diámetro del tubo flexible 1 para aumentar su estabilidad, sobre todo en grandes diámetros. En este caso, las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2 podrán ser de entre el 2 y el 5 %, preferentemente entre el 3 y el 3,5 %, del diámetro del tubo flexible 1. Para obtener una rigidez torsional especialmente elevada, se necesita una relación especialmente elevada de la longitud de los tubillos de fibra de vidrio 2 en las dos superficies 1a y 1b opuestas de la camisa del tubo flexible 1. No obstante, para facilitar la introducción del tubo flexible 1 en la zona de la tubería y posibilitar un proceso de aplicación de presión sencillo, es ventajoso seleccionar una relación no demasiado elevada de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2 en las dos superficies 1a y 1b opuestas de la camisa del tubo flexible 1. Para la práctica, las relaciones calculadas son de entre 1:4 y 1:2 o de entre 2:1 y 4:1. En la superficie exterior 1a de la camisa están colocados respectivamente los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos.

40 Si se coloca un manguito de acoplamiento 6 en un tubo flexible 1, estos forman una superficie común o pared de la camisa de un inserto para tuberías. Preferentemente se puede seleccionar una distribución de longitudes de los tubillos de fibra de vidrio 2 igual para el tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6. El tubo flexible 1 y el manguito de acoplamiento 6 se ensamblan de tal modo que aquellas zonas de superficie que presentan respectivamente los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos forman una superficie común y aquellas zonas de superficie en la que están los tubillos de fibra de vidrio 2 más cortos forman la zona de superficie interior.

45 Para lograr una resistencia y elasticidad especialmente elevadas, los tubillos de fibra de vidrio 2 se incorporan en la resina desordenadamente, de modo que aunque estos están formados o dispuestos aproximadamente en paralelo a las superficies 1a, 1b, 6a y 6b de la camisa del tubo flexible 1 o del manguito de acoplamiento 6, la disposición o alineación dentro de esta superficie de la camisa y la posición entre sí de los tubillos de fibra de vidrio 2 son aleatorias. El ángulo de inclinación de los tubillos de fibra de vidrio 2 respecto a las superficies 1a, 1b, 6a y 6b de camisa es preferentemente inferior a 10°. Para mejorar la estabilidad general del tubo flexible 1, es ventajoso que la proporción en masa o en volumen de los tubillos de fibra de vidrio 2 se distribuya homogéneamente en el tubo flexible 1 y que únicamente varíe la longitud de los distintos tubillos de fibra de vidrio 2.

55 La colocación del tubo flexible 1 o del inserto para tuberías se efectúa normalmente mediante un robot que introduce el inserto en la tubería 11 hasta el punto dañado 31 y, a continuación, ejerce presión desde el interior sobre el inserto, en particular mediante el inflado de un balón, y lo presiona contra la pared interior de la tubería 11. Antes de la introducción, el manguito de acoplamiento se dobla hacia adentro, al interior del inserto para tuberías o del tubo flexible 1, a fin de reducir la resistencia. Al hacerlo, la zona del extremo del manguito de acoplamiento 6 alejada del tubo flexible 1 se pasa a través del manguito de acoplamiento 6 y se coloca a través de la escotadura en el interior del tubo flexible 1. Este proceso también se denomina invertir el inserto para tuberías. Este paso no es necesario cuando se coloca un tubo flexible 1 sin el manguito de acoplamiento 6 puesto. Gracias a que el inserto para tuberías ocupa menos espacio, se reduce claramente la resistencia por fricción del inserto, lo que simplifica considerablemente la introducción.

5 Para introducir el inserto en la tubería 11 se utiliza normalmente un robot. Este robot presenta una unidad para el movimiento a lo largo de la tubería 11, una unidad para sujetar y guiar el inserto, una unidad para captar imágenes o cámara, una unidad de aplicación de presión, así como una lámpara UV. Además, el robot está teledirigido y proporciona los datos captados mediante la cámara a un mando a distancia externo, situado fuera de la tubería 11. El inserto se introduce en la tubería 11 hasta que se encuentra la posición definitiva del inserto. La cámara permite encontrar con precisión el punto de destino del inserto para tuberías.

10 Una vez alcanzado el punto en cuestión dentro de la tubería, se pone en marcha una unidad de aplicación de presión, que presiona fuertemente el inserto aún no endurecido contra la tubería 11, dado el caso contra la tubería desembocante 16. A continuación, se conecta la lámpara UV, con lo que se endurece el inserto para tuberías, mientras se mantienen aquellas superficies de la camisa del inserto, del tubo flexible 1 y del manguito de acoplamiento 6 en las que están situados los tubillos de fibra de vidrio 2 más largos en contacto con la parte interior de la respectiva tubería.

15 La irradiación con luz UV produce el endurecimiento de la resina 3 que forma el tubo flexible 1. Si la unidad de aplicación de presión está constituida a modo de balón, dicho balón está hecho de un material permeable a los UV. De este modo, la luz ultravioleta puede actuar sobre el inserto para tuberías a través del balón. Además, también puede estar dispuesta una fuente de luz adicional en el robot para iluminar la zona de las imágenes a tomar por la cámara.

20 Mediante la configuración según la invención del tubo flexible 1, del manguito de acoplamiento 6 o del inserto para tuberías, se consigue una elevada precisión de ajuste y se evitan deformaciones mecánicas durante el endurecimiento.

REIVINDICACIONES

1. Tubo flexible con camisa tubular formado por una resina (3), en particular endurecible por UV, preferentemente de viniléster o poliéster, estando incorporados en la resina (3) que forma el tubo flexible (1) tubillos de fibra de vidrio (2) cortados a cierta medida, caracterizado
- 5
- por que los tubillos de fibra de vidrio (2) presentan en las dos superficies de la camisa (1a, 1b) del tubo flexible (1) longitudes predeterminadas y distintas entre sí.
2. Tubo flexible según la reivindicación 1, caracterizado
- 10
- por que en la zona intermedia, entre las superficies de la camisa (1a, 1b) del tubo flexible (1), la distribución de la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) presenta un perfil no homogéneo, en particular monótono, y/o
- 15
- por que los tubillos de fibra de vidrio (2) son más largos en la zona de la superficie exterior (1a) de la camisa que en la zona de la superficie interior (1b) de la camisa.
3. Tubo flexible según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la camisa del tubo flexible (1) presenta a lo largo de su perímetro y/o de su extensión longitudinal un espesor uniforme, y/o
- 20
- por que el tubo flexible (1) está hecho de una pieza, y/o
- por que los bordes terminales del tubo flexible (1) están redondeados, y/o
- 25
- por que el espesor de la camisa del tubo flexible (1) se reduce, en particular gradualmente, al menos en un extremo o en la zona del canto final, y/o
- 30
- por que la resina (3) que forma el tubo flexible (1) está parcialmente endurecida o presenta una consistencia tipo goma, y/o
- 35
- por que la resina (3) que forma el tubo flexible (1) es expandible y el tubo flexible (1) se puede expandir a hasta el 170 % de su tamaño original, y/o
- por que, para constituir una pieza de empalme, al menos un orificio de la camisa en forma de tubo flexible está ensanchado y dicha zona de ensanchamiento presenta la forma de un ala de sombrero o se ensancha hacia fuera.
4. Inserto para tubería con un tubo flexible (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, y un manguito de acoplamiento (6), en concreto un tubo flexible con una zona final en forma de ala de sombrero según la reivindicación 9, caracterizado por que
- 40
- el manguito de acoplamiento (6) va unido al tubo flexible (1), en el que
- la parte en forma de ala de sombrero del manguito de acoplamiento (6) colocada sobre la camisa exterior o interior del tubo flexible (1), en particular en toda su superficie y/o básicamente sin juntas y sin cantos,
- 45
- la zona tubular del manguito de acoplamiento (6) forma un ángulo predeterminado, en particular recto, con el tubo flexible (1) y
- la zona del tubo flexible (1) que está rodeada de la zona de contacto entre el manguito de acoplamiento (6) y el tubo flexible (1) o que se corresponde con el orificio del manguito de acoplamiento (6) está escotada o recortada.
- 50
5. Inserto para tuberías según la reivindicación 4, caracterizado
- 55
- por que la zona final con radio ampliado del manguito de acoplamiento está en contacto con el tubo flexible (1); en particular, la superficie exterior (6a) de la camisa de la pieza en forma de ala de sombrero del manguito de acoplamiento (6) hace contacto con la superficie interior (1b) de la camisa del tubo flexible (1), y
- 60
- por que la zona final del manguito de acoplamiento (6) que hace contacto con el tubo flexible (1) está unida o pegada con el tubo flexible (1), en particular mediante una resina (7) preferentemente endurecible por calor.
6. Inserto para tuberías según la reivindicación 4 o 5, caracterizado

por que los extremos de las superficies de la camisa del manguito de acoplamiento (6) o los límites de la escotadura (5) del tubo flexible (1) presentan un grosor de pared decreciente o bien su espesor se hace menor a lo largo de su zona terminal, de modo que la superficie del inserto para tuberías es prácticamente lisa y sin elevaciones.

5

7. Inserto para tuberías según la reivindicación 4, 5 o 6, caracterizado

por que aquella zona de la camisa del tubo flexible (1) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más cortos está unida o hace contacto con aquella zona de la camisa del manguito de acoplamiento (6) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos, y/o

10

por que aquella zona de la camisa del tubo flexible (1) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos está unida o hace contacto con aquella superficie (6a, 6b) de la camisa del manguito de acoplamiento (6) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más cortos, y/o

15

por que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) de la parte interior del manguito de acoplamiento (6) se corresponde con la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) de la parte interior del tubo flexible (1), y/o

20

por que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) de la parte exterior o superficie exterior (6a) de la camisa del manguito de acoplamiento (6) se corresponde con la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) de la parte exterior del tubo flexible (1), y/o

25

por que la distribución de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio (2) es igual en el tubo flexible (1) y en el manguito de acoplamiento (6), en particular a lo largo del espesor de pared, y/o

30

por que el espesor de pared del tubo flexible (1) y/o del manguito de acoplamiento (6) está expandido a como máximo el 50 % en la zona (8) de una curvatura, siendo el radio de la curvatura de entre dos y cinco veces el espesor de la camisa del manguito de acoplamiento (6), y/o en la zona de unión o de acoplamiento del manguito de acoplamiento (6) con el tubo flexible (1) y/o en la zona en la que hace contacto con el tubo flexible (1).

8. Inserto para tuberías según una de las reivindicaciones de la 4 a la 7, caracterizado

35

por que el grosor de pared del tubo flexible (1) o del manguito de acoplamiento (6) está en una gama de entre el 0,5 % y el 5 %, preferentemente entre el 1 % y 3 %, del diámetro exterior del tubo flexible (1) o del manguito de acoplamiento (6), y/o

40

por que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) está en una gama de entre 1 y 10 cm y/o el espesor de pared de la camisa del tubo flexible (1) y/o del manguito de acoplamiento (6) está entre 0,5 y 0,8 cm, preferentemente entre 0,6 y 0,7 cm, y/o

45

por que la longitud de los tubillos de fibra de vidrio (2) equivale a entre el 2 y el 5 %, preferentemente entre el 3 y 3,5 %, del diámetro exterior del tubo flexible (1), y/o

50

por que la relación de las longitudes de los tubillos de fibra de vidrio (2) en las dos superficies (1a, 1b; 6a, 6b) opuestas de la camisa del tubo flexible (1) y/o del manguito de acoplamiento (6) es de entre 1:4 y 1:2 o de entre 2:1 y 4:1, estando dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos en particular en la superficie exterior (1a, 6a) de la camisa, y/o

55

por que los tubillos de fibra de vidrio (2) están colocados o dispuestos aproximadamente en paralelo a las superficies (1a, 1b; 6a, 6b) de la camisa del tubo flexible (1) o del manguito de acoplamiento (6), y/o

por que el ángulo medio de inclinación de los tubillos de fibra de vidrio (2) respecto a las zonas más próximas de la superficie de la camisa es inferior a 10°, y/o

60

por que los tubillos de fibra de vidrio (2) están dispuestos desordenada o aleatoriamente entre sí, y/o

por que la proporción en masa y/o en volumen de los tubillos de fibra de vidrio (2) es igual en el tubo flexible (1) y/o en el manguito de acoplamiento (6), y/o

65

por que la proporción en masa y/o en volumen de los tubillos de fibra de vidrio (2) está repartida homogéneamente en el tubo flexible (1) y/o en el manguito de acoplamiento (6), y/o

por que el tubo flexible (1) y el manguito de acoplamiento (6) están formados por una resina (3) endurecible por UV.

9. Tubería (11) con un tubo flexible, un manguito de acoplamiento o un inserto para tuberías según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
- 5 la superficie exterior de la camisa del tubo flexible (1) hace contacto a ras con la superficie interior de la camisa de la tubería (11) y
- por que los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos están dispuestos en la superficie exterior (1a) de la camisa del tubo flexible (1).
- 10
10. Tubería (11) según la reivindicación 9, presentando dicha tubería (11) una derivación en la que una segunda tubería (16) desemboca en la tubería (11), caracterizada
- 15 por que el manguito de acoplamiento (6) está insertado en la segunda tubería (16), permaneciendo el segmento en forma de ala de sombrero del manguito de acoplamiento (6) en la tubería (11),
- por que la superficie exterior (6a) de la camisa del manguito de acoplamiento (6) hace contacto con la superficie interior (6b) de la segunda tubería (16) y
- 20 por que está vuelta hacia la segunda tubería (16) aquella superficie de la camisa del manguito de acoplamiento (6) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos.
11. Procedimiento para la colocación de un inserto para tuberías según una de las reivindicaciones de la 4 a la 8 en la zona de confluencia de dos tuberías (11, 16), en concreto una tubería (11) y una segunda tubería (16) que desemboca en la tubería (11), caracterizado por que
- 25 la zona del extremo del manguito de acoplamiento (6) más alejada del tubo flexible (1) se pasa, da la vuelta o invierte a través del manguito de acoplamiento (6) y de la escotadura (5) al interior del tubo flexible (1),
- 30 el inserto se desplaza o guía a través de la tubería (11) y se coloca en la zona de confluencia de las dos tuberías (11, 16), haciendo contacto la escotadura (5) por la zona de desembocadura de la segunda tubería (16) en la tubería (11),
- 35 el inserto se presiona contra la tubería (11) con una presión uniforme ejercida desde el interior, haciendo contacto en la tubería (11) aquella superficie de la camisa del tubo flexible (1) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos,
- 40 la zona del extremo del manguito de acoplamiento (6) más alejada [sic] del tubo flexible (1) se da la vuelta a través de la escotadura (5) y del manguito de acoplamiento (6) sacándola del tubo flexible (1), y el manguito de acoplamiento (6) se presiona desde el interior contra la segunda tubería (16), haciendo contacto con la segunda tubería (16) aquella superficie de la camisa del manguito de acoplamiento (6) en la que están dispuestos los tubillos de fibra de vidrio (2) más largos, y
- 45 el inserto para tuberías se endurece mediante rayos UV, manteniendo la presión, y se une con las dos tuberías (11, 16).
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que la aplicación de presión en el tubo flexible (1), en el manguito de acoplamiento (6) o en el inserto para tuberías se efectúa mediante un balón permeable a los UV, el cual presenta en particular la forma de una pieza en T, haciendo contacto el balón al menos parcialmente con la tubería (11) y al menos parcialmente con la segunda tubería (16).
- 50

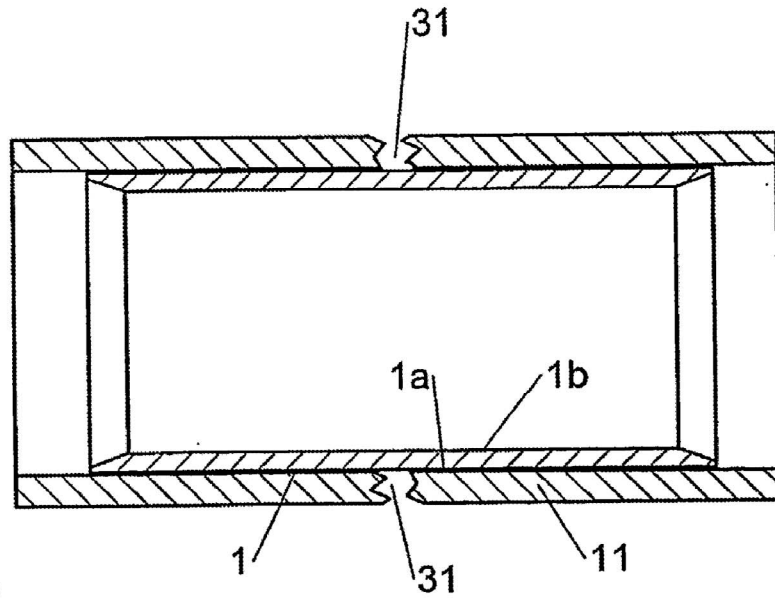


Fig. 1

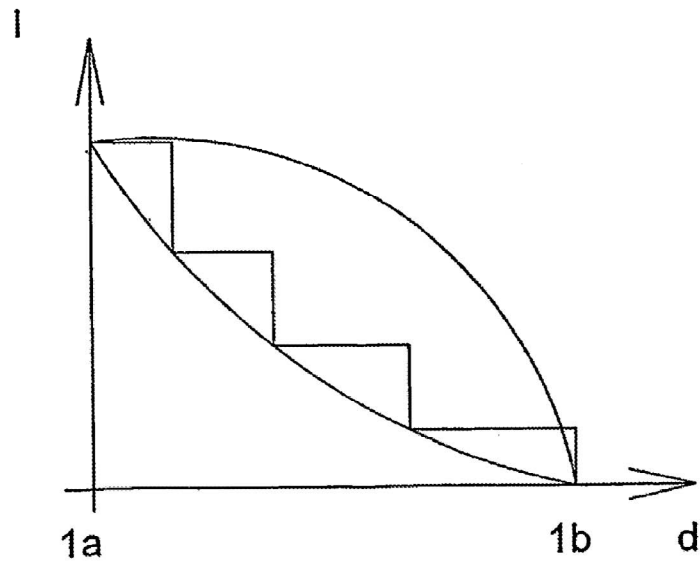
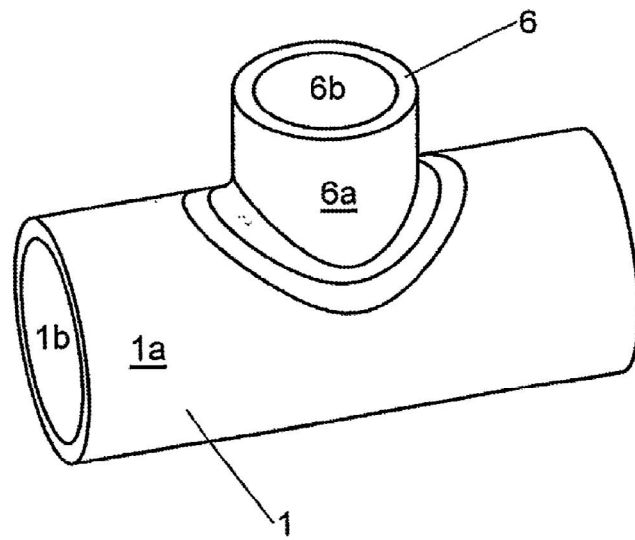
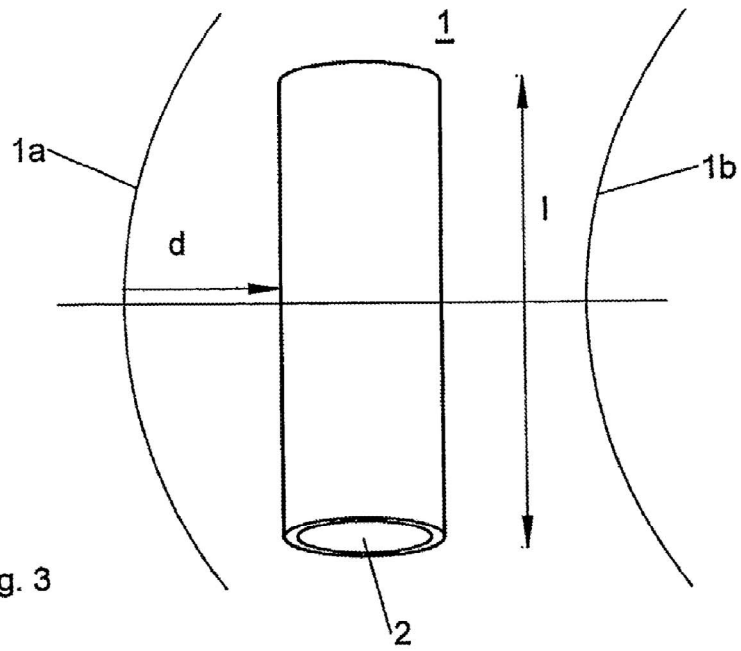


Fig. 2



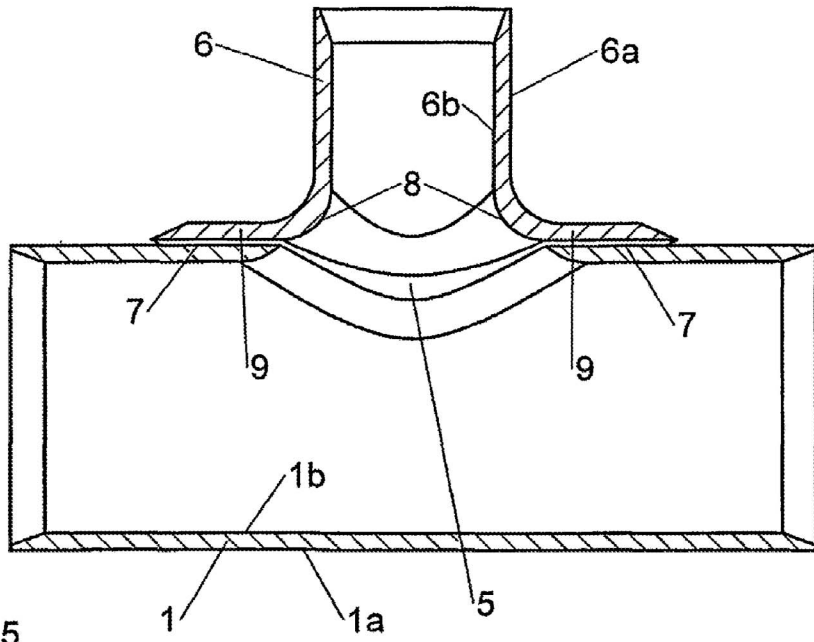


Fig. 5

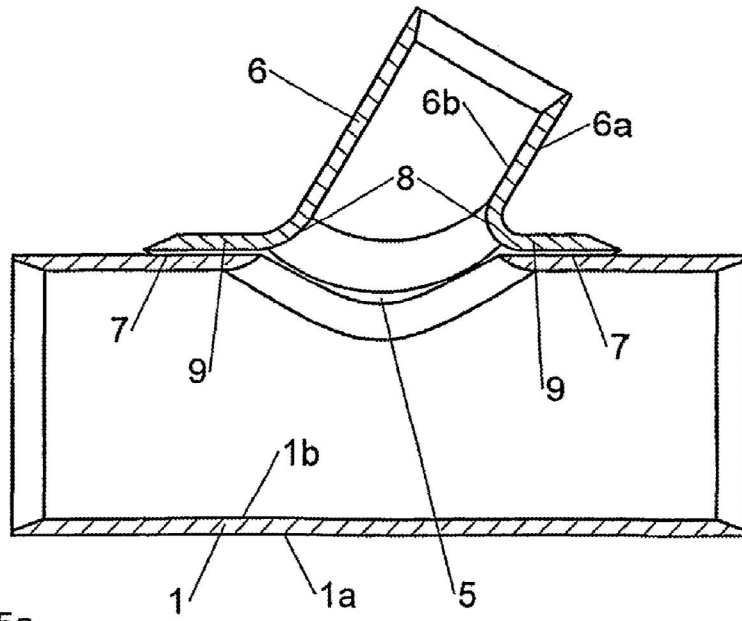


Fig. 5a

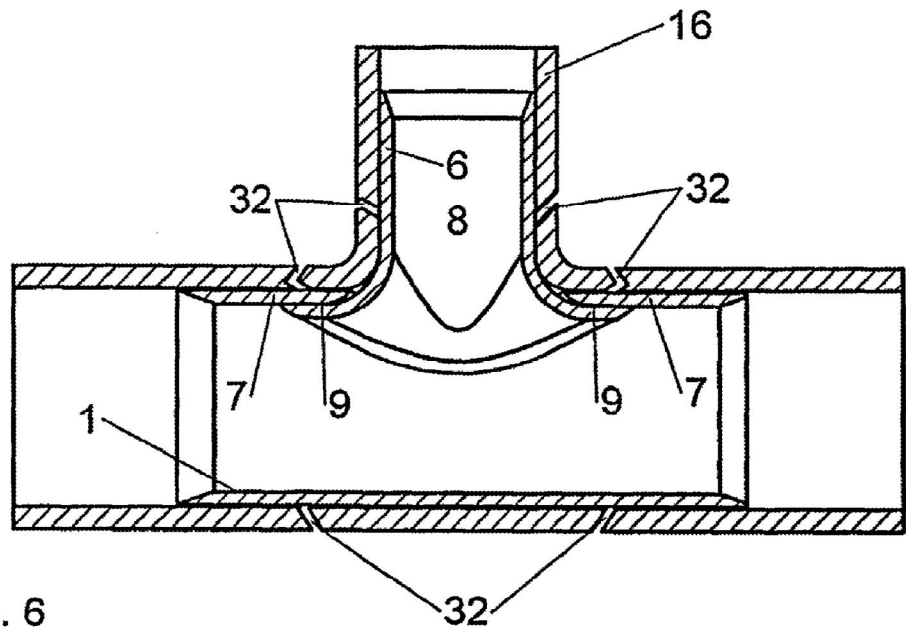


Fig. 6

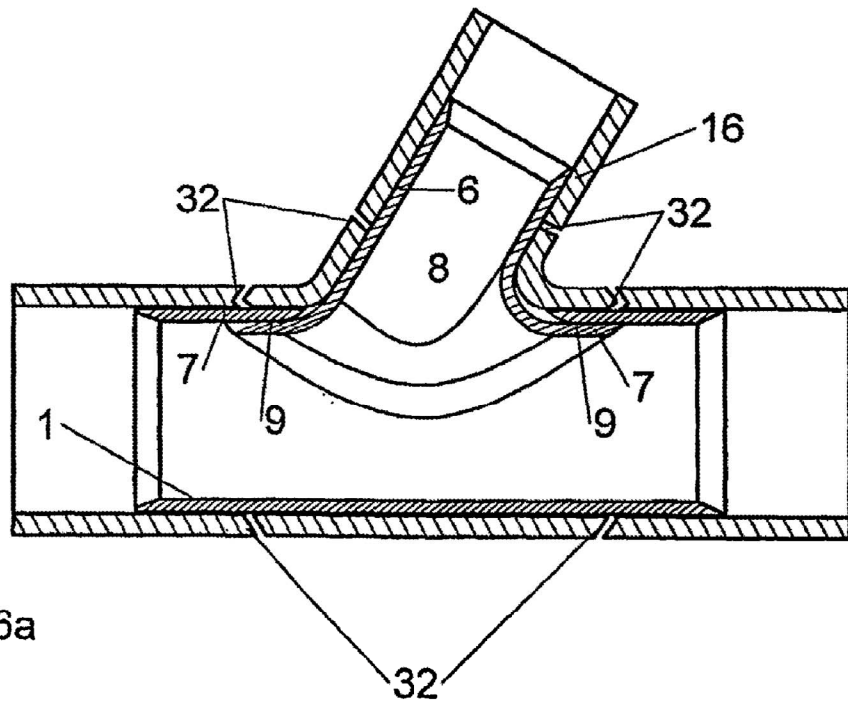


Fig. 6a