

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 207**

51 Int. Cl.:

**F16L 55/165** (2006.01)

**E02D 29/12** (2006.01)

**F16L 11/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2021 PCT/EP2021/079672**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2022 WO22128217**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2021 E 21801111 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4264108**

54 Título: **Manguera de revestimiento para el saneamiento de pozos de alcantarillado defectuosos y método para su fabricación e instalación**

30 Prioridad:  
**18.12.2020 DE 102020134224**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.05.2025**

73 Titular/es:  
**BRANDENBURGER LINER GMBH & CO. KG  
(100.00%)  
Taubensuhlstr. 6  
76829 Landau, DE**

72 Inventor/es:  
**BLENKE, STEFAN y  
EBELING, MILAN**

74 Agente/Representante:  
**ELZABURU, S.L.P**

ES 3 023 207 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

Manguera de revestimiento para el saneamiento de pozos de alcantarillado defectuosos y método para su fabricación e instalación

5

La invención se refiere a una manguera de revestimiento para el saneamiento de pozos de alcantarillado defectuosos y a un método para su producción e instalación según las reivindicaciones 1, 8 y 10.

10

En el saneamiento sin zanja de tuberías defectuosas, como los canales de alcantarillado defectuosos, se utilizan cada vez más mangueras de revestimiento que constan de una o más capas de laminado de fibra de vidrio impregnadas con una resina líquida reactiva, dispuestas en forma de bandas de fibra superpuestas, bobinadas o colocadas, alrededor de una manguera de película interior. En el exterior, el laminado está rodeado por una manguera de película exterior que evita que sustancias nocivas, especialmente estireno, escapen de la resina reactiva al suelo. Las mangueras de revestimiento, también conocidas como *inliners*, se introducen en una alcantarilla para su saneamiento. Tras la extracción, se cierran en sus extremos mediante obturadores, se expanden con aire comprimido y se curan mediante luz de una fuente de radiación UV o, alternativamente, mediante la introducción de vapor caliente.

15

20

Por ejemplo, el documento WO-A 95/04646 describe una manguera de revestimiento mencionada anteriormente y un método para su producción.

25

Para conseguir el mejor contacto posible de las mangueras de revestimiento con las paredes interiores de la alcantarilla durante la expansión, que es el requisito básico para una alta capacidad de carga mecánica máxima, normalmente se fabrican con un diámetro exterior que es entre un 5 y un 10 % menor que el diámetro DN interior de la tubería de alcantarillado que se va a sanear. Este ligero infradimensionamiento produce una mejor calidad de la superficie del laminado curado debido al estiramiento adicional de la manguera de revestimiento durante la expansión y permite compensar pequeños cambios en el diámetro de una tubería de alcantarillado. Sin embargo, no es posible una extensibilidad de más del 10 % con las mangueras de revestimiento conocidas en el estado de la técnica, como las del documento WO-A 95/04646, ya que existe el riesgo de que la sensible película interior transparente se estire demasiado y se dañe, de modo que el aire comprimido introducido durante la expansión se escape a través de la película interior dañada hacia el laminado y expulse la resina de reacción líquida en el punto correspondiente. Una vez que la resina de reacción se ha endurecido, esto suele provocar un punto débil mecánico y una fuga que, de poderse identificar y eliminar, solo se consigue con un gran esfuerzo.

30

35

Por otro lado, sin embargo, tampoco es posible en la práctica fabricar las mangueras de revestimiento descritas anteriormente con un diámetro mayor que el diámetro interior de la tubería de alcantarillado que se va a sanear, ya que en este caso el laminado y la manguera de película exterior forman pliegues que son indeseables en el alcantarillado saneado y que conducen a la formación de sombras durante el curado con luz UV, lo que impide el curado completo de la resina de reacción en el caso de espesores de pared mayores.

40

45

Por las razones mencionadas anteriormente, durante el saneamiento de tuberías con un diámetro DN entre 150 mm y 1000 mm, se requieren más de 40 tipos básicos diferentes de mangueras de revestimiento con un diámetro DN nominal respectivo y una manguera de película interior fabricada especialmente para proporcionar una manguera de revestimiento adaptada de manera óptima para cada diámetro de alcantarillado, que garantice la máxima resistencia mecánica y estanqueidad después de la tracción, expansión y curado. Se entiende que el mantenimiento de un número correspondiente de mangueras de película interior, normalmente sin costura, así como la producción individual del laminado con un diámetro correspondiente, representa un gran esfuerzo logístico, lo que encarece la producción de las mangueras de revestimiento.

50

55

Otra desventaja de las mangueras de revestimiento conocidas es que las tuberías de alcantarillado, en las que el diámetro interior cambia bruscamente en una sección determinada, por ejemplo, de DN 300 a DN 400, solo se pueden revestir con las mangueras de revestimiento conocidas descritas anteriormente con gran incertidumbre o con gran esfuerzo, tirando y conectando dos mangueras de revestimiento separadas con un diámetro correspondiente.

60

65

Los pozos de alcantarillado se sanean del mismo modo que las tuberías. Es aconsejable utilizar los mismos métodos para ello. Sin embargo, en comparación con tuberías como las tuberías de alcantarillado, los pozos de alcantarillado tienen la característica especial de que discurren verticalmente y su diámetro no es constante. Los pozos de alcantarillado, o en general las estructuras de pozos, suelen tener una sección superior más corta que se extiende verticalmente hacia abajo desde la apertura superior del pozo, una sección de transición cónica contigua y una sección inferior más larga, generalmente cilíndrica, con un gran diámetro que se extiende hasta el fondo del pozo y se une a la sección de transición cónica. La sección cilíndrica inferior del pozo tiene, por ejemplo, un diámetro de 1.000 mm, que se estrecha en la sección de transición cónica hasta un diámetro de, por ejemplo, 600 mm en la zona de la apertura superior. Dado que los pozos de alcantarillado o las estructuras

de pozos en general no están sujetos a ninguna norma, existen multitud de diseños diferentes que se diferencian en su longitud, diámetro y forma de cono.

5 Desde hace mucho tiempo se utiliza para el saneamiento de pozos de alcantarillado la misma tecnología que se utiliza para el saneamiento de las tuberías y canales descritos anteriormente. Aunque la alineación vertical de los pozos de alcantarillado es menos problemática para el uso de una manguera de revestimiento para tuberías descrita anteriormente, durante la instalación surge la dificultad de que el cambio de diámetro entre las secciones de alcantarillado superior e inferior es muy grande y no se puede cubrir con revestimientos convencionales, que permiten una expansión máxima de hasta el 10 % del diámetro de la base, sin que se dé riesgo de sobreestiramiento y, por lo tanto, daños en la sensible manguera de película interior y también el bobinado de la banda de fibra de vidrio.

15 En este contexto, el documento WO 2013/139892 A1 da a conocer un proceso por el que se bobinan mangueras de revestimiento para el saneamiento de pozos de alcantarillado sobre un mandril de bobinado de longitud finita, que es una forma positiva de la estructura del pozo con una sección de transición cónica. Aunque las mangueras de revestimiento fabricadas de esta manera permiten el saneamiento de pozos de alcantarillado con saltos de diámetro comparativamente grandes de más del 50 %, tienen la desventaja de que se debe fabricar un mandril de bobinado individual para cada diseño, lo que aumenta extremadamente los costos de fabricación.

20 Además, el documento WO 2012/159702 A1 describe una manguera de revestimiento para el saneamiento de alcantarillas, que tiene una capa de refuerzo expansible circunferencialmente impregnada con una resina de reacción curable por rayos UV y una manguera de película exterior que rodea la capa de refuerzo, alrededor de la cual está dispuesta una manguera protectora impermeable a la luz UV hecha de un material resistente al desgarramiento, como el material de una lona de camión. Para poder expandir la manguera de revestimiento radialmente después de ser introducida en un canal, de modo que se adhiera al interior de la pared del canal antes de curarse por medio de una fuente de luz UV que pasa a través de ella, la manguera protectora tiene una sección de conexión que se extiende en su dirección longitudinal, que se puede expandir en dirección circunferencial introduciendo aire comprimido en la manguera de revestimiento. Aunque el documento describe la posibilidad básica de que la manguera de revestimiento se pueda insertar en el alcantarillado que se va a sanear no solo tirando de ella, sino también invirtiéndola, el documento no proporciona ninguna indicación de que la manguera protectora deba estar hecha de un material transparente a la luz ultravioleta, a través del cual se pueda curar la resina de reacción con la ayuda de una fuente de luz ultravioleta.

35 Por consiguiente, un objetivo de la presente invención es proporcionar una manguera de revestimiento que permita sanear pozos de alcantarillado con diferentes diámetros interiores utilizando una misma manguera de revestimiento.

40 Este objetivo se resuelve según la invención mediante una manguera de revestimiento que tiene las características de la reivindicación 1.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un método mediante el cual se puede fabricar dicha manguera de revestimiento.

45 Este objetivo se resuelve según la invención mediante un método que tiene las características de la reivindicación 8.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un método mediante el cual se puede instalar dicha manguera de revestimiento en un pozo de alcantarillado defectuoso.

50 Este objetivo se resuelve según la invención mediante un método que tiene las características de la reivindicación 10.

En las reivindicaciones subordinadas se describen características adicionales de la invención.

55 Según la idea subyacente a la invención, se diseña una manguera de revestimiento cilíndrica con una sección transversal circular de tal manera que puede adaptarse a los diferentes diámetros de un pozo de alcantarillado cuando se expande. Esto permite fabricar la manguera de revestimiento como manguera continua, tal como se describe en el documento WO-A 95/04646, de modo que el usuario puede dividirla en el lugar de instalación en varias secciones de manguera individuales, cada una de las cuales tiene una longitud correspondiente a la profundidad del pozo de alcantarillado que se va a sanear.

60 Para este fin, la manguera de revestimiento comprende, de la misma forma que una manguera de revestimiento para el saneamiento de canales y tuberías convencionales de disposición horizontal, una manguera de película interior sobre la que está dispuesta al menos una capa de una banda de fibra bobinada helicoidalmente o alternativamente también dispuesta circunferencialmente, en particular una banda de fibra de vidrio o un fieltro

de fibra de vidrio, que se han impregnado con una resina de reacción líquida que se puede curar con luz UV. A continuación, se coloca preferiblemente una banda de fibra de vidrio orientada longitudinalmente (banda de tracción longitudinal), que absorbe las fuerzas de tracción durante la instalación de la manguera de revestimiento, también denominada en adelante "*liner*", en un pozo de alcantarillado.

5

Preferiblemente, alrededor de la capa cerrada circunferencialmente formada por la banda de fibra impregnada con resina se dispone una manguera de película exterior que puede tener una capa no tejida orientada hacia la capa de material de fibra, que se lamina sobre una película de plástico utilizada para formar la manguera de película exterior. Alrededor de la manguera de película exterior, que está compuesta preferiblemente de una película multicapa con una barrera de estireno, en particular una película de PE-PA-PE, sobre cuya capa interior de PE se lamina la capa no tejida mediante un proceso de fusión, se dispone preferiblemente una película protectora resistente al desgarro, preferiblemente reforzada con tejido, que tiene una estructura y propiedades materiales como una lona de camión o una película de embalaje resistente al desgarro, y cuyos bordes longitudinales están conectados a lo largo de la manguera de revestimiento, por ejemplo, mediante cinta adhesiva o una sección de película elástica soldada o pegada. Esta sección de película elástica, que también puede estar formada por una tira de cinta adhesiva de un ancho correspondiente, se separa como un punto de rotura predeterminado cuando la manguera de revestimiento se expande, permitiendo así la expansión radial de la manguera protectora exterior, por lo demás resistente al desgarro y casi inextensible, hasta el respectivo diámetro interior del pozo de alcantarillado. Sin embargo, el punto de rotura predeterminado también se puede introducir de otra forma, por ejemplo, como perforación, en la manguera protectora formada por la superposición de una, dos o más láminas de película mediante adhesivo o soldadura de los bordes, a la que en adelante también se denomina manguera de película exterior adicional.

10

15

20

25

La manguera de revestimiento se caracteriza porque la manguera de película interior es permeable a la luz UV y tiene una sección de conexión que se extiende en la dirección longitudinal de la misma, que conecta dos secciones circunferenciales de la manguera de película interior que discurren paralelas entre sí para formar una manguera de película interior cerrada circunferencialmente con un diámetro DN nominal definido, que corresponde preferiblemente al diámetro de la primera sección superior del pozo. Según la invención, la sección de conexión comprende un punto de rotura predeterminado que se extiende a lo largo de la manguera de película interior, que se puede cortar en dirección circunferencial mediante la introducción de un medio de presión, en particular aire comprimido, de modo que la manguera de película interior y la capa de material de fibra dispuesta sobre ella pueden expandirse radialmente más allá del diámetro nominal de la manguera de película interior sin abrir, que corresponde esencialmente al diámetro de la primera sección superior del pozo más pequeña, en más del 10 %, preferiblemente más del 30 %, hasta el diámetro mayor de la segunda sección inferior del pozo. De esto se obtiene la ventaja de que la manguera de película interior cerrada circunferencialmente con el punto de rotura predeterminado sin abrir puede servir como manguera base durante la producción de la manguera de revestimiento en una máquina bobinadora, alrededor de la cual se bobinan bandas de fibra, y que tiene un diámetro DN nominal bien definido y protege la lengüeta de bobinado o el mandril de bobinado de la máquina bobinadora del contacto directo con el material de fibra impregnado con resina.

30

35

40

Esta manguera de película interior, que permite un gran estiramiento del laminado, es por tanto la primera capa alrededor de la cual se bobina de forma continua, en la forma de realización preferida y de manera conocida, la capa de material de fibra sobre un mandril de bobinado interno. La manguera de revestimiento se fabrica, se empaqueta y se entrega en el lugar de construcción de la manera convencional.

45

A diferencia de la manguera de revestimiento bobinada conocida, que se utiliza para el saneamiento de canales y tuberías que discurren horizontalmente con un diámetro sustancialmente constante, la manguera de revestimiento según la invención se caracteriza, según una forma de realización preferida, por que la capa de material de fibra dispuesta de forma tubular alrededor de la manguera de película interior está formada a partir de una banda de fibra bobinada superpuesta, lo que permite una expansión longitudinal significativamente mayor en comparación con las bandas de fibra utilizadas en las mangueras de revestimiento convencionales. Esta expansión longitudinal aumentado, que en dirección longitudinal puede ser al menos del 10 %, pero preferiblemente más del 30 % o incluso del 50 % en base a la longitud de la banda de fibra sin estirar, permite que las bandas de fibra de vidrio de la capa de fibra bobinada se expandan más en dirección radial, de modo que la capa de material de fibra puede expandir su diámetro en dirección radial hasta el diámetro respectivo de la segunda sección del pozo para adherirse a la pared interior de la sección del pozo expandida.

50

55

En la técnica se conoce la producción de una banda de fibra de vidrio de este tipo con una mayor expansión longitudinal. Al bobinar o colocar las bandas de fibra impregnadas de resina de la manguera de revestimiento según la invención, se tiene en cuenta que el espesor de la pared del laminado se reduce consecuentemente debido a la alta expansión radial, de modo que el espesor del material de las bandas de fibra bobinadas helicoidalmente una sobre otra aumenta en una cantidad correspondiente para producir la capa de material de fibra con un sobredimensionamiento correspondiente, lo que garantiza la resistencia requerida en el producto terminado después de la expansión y el curado.

60

65

La alta extensibilidad de la(s) banda(s) de fibra utilizada(s) en la capa de material de fibra también es ventajosa en el caso de mangueras de revestimiento según la invención, en donde la capa de material de fibra no está bobinada, sino que está dispuesta como una estera superpuesta alrededor de la manguera de película interior con el punto de rotura predeterminado formado sobre la misma.

5 Como reconoce además la solicitante, al utilizar una manguera de película exterior, esta también debe expandirse radialmente más que una manguera de revestimiento convencional. Esto se puede conseguir ya sea mediante películas generalmente más estirables o mediante una junta de expansión nominal, como se describe, por ejemplo, en la solicitud de patente alemana (DE 10 2011 103 001 A1). Como alternativa, es posible soldar la manguera de película exterior, que se suelda a partir de dos películas planas para formar una manguera después de bobinar/colocar las bandas de fibra y aplicar la banda de tracción longitudinal, generalmente algo más ancha, es decir, con un diámetro mayor que excede el diámetro de la primera sección de la alcantarilla con un diámetro interior pequeño. Para este fin, por ejemplo, la película plana a partir de la cual se suelda térmicamente esta manguera se puede seleccionar de manera que sea tan ancha que su ancho plano corresponda en total al diámetro de la segunda sección del pozo con un diámetro interior agrandado. Para que esta manguera de película exterior, soldada con un sobredimensionamiento adicional de, por ejemplo, el 50 %, sea fácil de manejar durante el transporte al lugar de la obra y su introducción en un pozo de alcantarillado, las películas planas se doblan preferiblemente a lo largo y se fijan entre sí de forma liberable con cinta adhesiva.

20 Para garantizar que la película interior tubular de la manguera de película interior, alrededor de la cual se bobina o coloca el material de fibra (laminado), permanezca estanca durante todo el proceso de expansión, en el que la manguera de película interior y la capa de material de fibra dispuesta sobre ella se estiran hasta el diámetro deseado por medio de aire comprimido introducido en el pozo de alcantarillado, así como durante el curado posterior con luz UV, se dispone otra manguera de película interior en el interior de la manguera de película interior según la invención. Esta se puede introducir, por ejemplo, en la manguera de película interior desde el principio, durante la fabricación de la manguera de revestimiento, si esta se bobina en un mandril de bobinado, como se ha descrito en el documento WO-A 95/04646 mencionado anteriormente. Preferiblemente, la manguera de película interior adicional se introduce en la manguera de revestimiento únicamente en el lugar de instalación, lo que en el caso de mangueras de revestimiento para el revestimiento de pozos de alcantarillado es posible con poco esfuerzo gracias a las longitudes comparativamente cortas de solo 6 m.

35 En el lugar de instalación, la manguera de revestimiento según la invención se ensambla con la manguera de película interior que tiene el punto de rotura predeterminado en su longitud requerida en ese momento y, a continuación, la otra manguera de película interior, que preferiblemente consiste en la misma película que la manguera de película interior, se inserta en la manguera de revestimiento.

40 La manguera de película interior adicional, cuyo diámetro corresponde al menos al diámetro ampliado de la segunda sección del pozo, se cierra en un extremo con un nudo o una brida, de modo que se crea una bolsa de película que es preferiblemente entre un 10 y un 20 % más larga que la pieza terminada de la manguera de revestimiento que se va a insertar en el pozo de alcantarillado.

45 La manguera de revestimiento, cortada a la profundidad deseada del pozo, se cierra entonces en un extremo con un obturador conocido y se baja dentro de la estructura del pozo por medio de una grúa hasta que el segundo extremo abierto descansa sobre la llamada berma, es decir, la transición entre la parte cilíndrica del pozo de alcantarillado y el llamado canal. A continuación, se inserta la segunda manguera de película interior a través del obturador desde arriba hasta la manguera de revestimiento y desde arriba se suspende una fuente de luz ultravioleta.

50 A continuación, se cierra la manguera de revestimiento con la manguera de película interior adicional insertada (bolsa de aire), que tiene un diámetro significativamente mayor que la primera sección del pozo o la manguera de película interior sin cortar, utilizando el obturador, y el interior de la bolsa de aire se presuriza con aire comprimido a través de una fuente de aire comprimido externa. De este modo, la manguera de película interior adicional se expande y se adhiere inicialmente a la manguera de película interior pegada con el punto de rotura predeterminado, cuyo diámetro corresponde esencialmente al diámetro de la primera sección del pozo más pequeña.

60 Si se aumenta aún más la presión, la costura de adhesivado/soldadura (punto de rotura predeterminado) de la manguera de película interior se rompe, de modo que a partir de ese momento ya no ofrece ninguna resistencia a una mayor expansión. Esto permite que la capa de material de fibra, cuyo diámetro corresponde esencialmente al diámetro de la primera sección superior del pozo (más pequeña), se expanda aún más radialmente.

65 Puesto que el diámetro de la manguera de película interior adicional es igual o, preferiblemente, ligeramente mayor que el diámetro de la sección inferior cilíndrica del pozo de alcantarillado, la manguera de película interior adicional no experimenta estiramiento ni en la primera sección superior del pozo ni en la segunda sección inferior del pozo, de modo que esta manguera de película interior adicional (bolsa de aire) puede reposar sin

tensión sobre la pared interior de la manguera de película interior cerrada a lo largo del punto de rotura predeterminado en la primera sección del pozo y sobre la pared interior de la capa de material de fibra en la segunda sección agrandada del pozo (así como en la sección de transición cónica que conecta las dos secciones del pozo) después de que el punto de rotura predeterminado de la manguera de película interior haya estallado. Esto garantiza de forma ventajosa que la manguera de película interior adicional permanezca estanca en su conjunto y, a pesar del punto de rotura predeterminado abierto en la manguera de película interior, no pueda escapar aire comprimido a través de la capa de material de fibra impregnado con resina, lo que provocaría una salida de la resina de reacción.

Como ha reconocido la solicitante, la manguera de película interior adicional es absolutamente necesaria para el saneamiento de pozos de alcantarillado, ya que, a diferencia de las mangueras de revestimiento convencionales para el saneamiento de alcantarillas y tuberías que discurren horizontalmente, no se puede utilizar un segundo obturador para cerrar la manguera de revestimiento en la sección inferior del pozo. Esto se debe a que el eje debe estar alineado al menos hasta el extremo inferior de la parte cilíndrica y, si es posible, incluso más allá de éste, hasta la berma.

La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos con respecto a formas de realización preferidas.

Los dibujos muestran lo siguiente:

Fig. 1 una vista en planta esquemática parcialmente transparente de una manguera de revestimiento según la invención,

Fig. 2a una representación esquemática de un pozo de alcantarillado que se va a sanear antes de la inserción de una manguera de revestimiento según la invención,

Fig. 2b el pozo de alcantarillado de la Fig. 2a después de bajar la manguera de revestimiento,

Fig. 2c el pozo de alcantarillado de la Fig. 2a antes de insertar la manguera de película interior adicional en la manguera de revestimiento,

Fig. 2d el pozo de alcantarillado de la Fig. 2a después de insertar la manguera de película interior adicional,

Fig. 2e el pozo de alcantarillado de la Fig. 2a después de la introducción de una fuente de radiación y la expansión de la manguera de revestimiento, así como la irradiación del interior de la capa de material de fibra aplicada a la pared interior de las secciones de el pozo de alcantarillado de diferentes anchos,

Fig. 3 una representación esquemática parcial de una forma de realización preferida de una manguera de película interior con punto de rotura predeterminado utilizada en las mangueras de revestimiento según la invención, y

Fig. 4 representación esquemática parcial de otra forma de realización de una manguera de película interior sin costuras utilizada en las mangueras de revestimiento según la invención con un punto de rotura predeterminado que contiene un bucle de película que está puenteado por una tira de película.

Como se muestra en la ilustración de la Fig. 1, una manguera 1 de revestimiento para sanear un pozo 100 de alcantarillado defectuoso mostrado en la Fig. 2a, que tiene una primera sección 110 del pozo con un primer diámetro y una segunda sección 120 del pozo contigua con un diámetro agrandado, comprende una manguera 10 de película interior y una capa radialmente expansible de material 20 de fibra dispuesta alrededor de ella, que está impregnada con una resina de reacción curable.

La manguera de revestimiento se caracteriza porque la manguera 10 de película interior tiene una sección 12 de conexión que se extiende en la dirección longitudinal de la misma, que conecta dos secciones 10a, 10b circunferenciales de la manguera 10 de película interior que discurren paralelas entre sí para formar una manguera de película interior cerrada circunferencialmente con un diámetro DN nominal definido. La sección 12 de conexión comprende un punto 14 de rotura predeterminado que se extiende a lo largo de la manguera 10 de película interior, que puede cortarse en dirección circunferencial introduciendo un medio de presión, en particular aire comprimido, desde una fuente 6 de gas comprimido (Fig. 2e) en la manguera 10 de película interior, de modo que la manguera 10 de película interior y la capa 20 de material de fibra dispuesta sobre ella pueden expandirse radialmente más allá del diámetro nominal, que corresponde esencialmente al diámetro de la primera sección 110 superior menor del pozo (Fig. 2a), en más del 10 %, preferiblemente más del 30 % y, de manera particularmente preferible, hasta el 50 % hasta el diámetro expandido de la segunda sección 120 inferior del pozo. Por lo tanto, en la práctica, en un pozo 100 de alcantarillado convencional con una profundidad de eje de 2 a 5 m, el diámetro menor de la sección 110 superior del pozo puede ser, por ejemplo, de 600 mm,

y el diámetro de la segunda sección 120 cilíndrica inferior del pozo puede ser, por ejemplo, de 1000 mm, formándose una sección de transición cónica entre la primera y la segunda secciones 110, 120 del pozo.

5 En la forma de realización preferida de la invención, se utiliza al menos una película 16 plana transparente para formar la manguera 10 de película interior, por ejemplo, colocada para conformar una manguera, cuyos bordes 17a, 17b longitudinales, como se muestra en la Fig. 1, están espaciados entre sí y están conectados entre sí por una tira 18 de película transparente adhesivada o soldada térmicamente al exterior. En esta forma de realización mostrada en la Fig. 1, que se puede fabricar de forma muy económica, el punto 14 de rotura predeterminado se extiende a lo largo de una o ambas costuras de soldadura longitudinales o puntos de  
10 adhesivado, a lo largo de los cuales la tira 18 de película transparente se conecta a las secciones 10, 10b circunferenciales correspondientes de la película 16 plana igualmente transparente a partir de la cual se forma la manguera 10 de película interior.

15 En otra forma de realización de la invención mostrada en la Fig. 3, que es especialmente rentable y fácil de fabricar, la manguera 10 de película interior comprende al menos una película 16 plana conformada en una manguera, cuyas secciones 16a, 16b de borde están guiadas superpuestas una sobre otra y están conectadas entre sí, por ejemplo, mediante un adhesivo indicado solo esquemáticamente en la Fig. 3, por ejemplo, una cinta adhesiva de doble cara, o mediante soldadura térmica. Alternativamente, las secciones 16a y 16b de borde también pueden conectarse entre sí mediante una cinta adhesiva transparente. Las dos formas de  
20 realización de la manguera de película interior según la invención descritas anteriormente ofrecen la ventaja de que en ella se puede insertar otra manguera de película interior cerrada circunferencialmente, preferiblemente sin costuras, que está prevista, por ejemplo, como producto bobinado sin fin económico, antes de pegar o soldar entre sí las dos secciones 10a, 10b circunferenciales. En esta forma de realización, las bandas de fibra impregnadas de resina de la capa de material de fibra se colocan de forma especialmente  
25 ventajosa de manera superpuesta alrededor de la manguera de película interior adhesivada/soldada. En este caso, las bandas de fibra están diseñadas como esteras individuales con una longitud correspondiente a la longitud de la manguera de revestimiento que se va a producir. En esta forma de realización, el ancho de las esteras es ligeramente, por ejemplo, un 10 %, mayor que la circunferencia interior de la segunda sección 120 del pozo agrandada, lo que garantiza que la capa de material de fibra pueda expandirse al segundo diámetro mayor desplazando circunferencialmente los bordes longitudinales superpuestos de la estera, pero siempre permanece completamente cerrada circunferencialmente cuando la capa de material de fibra se ha aplicado a la segunda sección del pozo con un diámetro mayor.

35 Para evitar la fuga de aire comprimido a través de las costuras, que en ocasiones no están completamente cerradas, o a través del punto 14 de rotura predeterminado abierto en la zona de la segunda sección 120 del pozo con un diámetro ampliado en las formas de realización descritas anteriormente de la manguera 10 de película interior producida mediante adhesivado/soldadura con superposición de una película 16 plana, se dispone otra manguera 60 de película interior hecha de un material plástico transparente estanco dentro de la manguera 10 de película interior adhesivada/soldada, un extremo de la cual se puede cerrar estancamente  
40 mediante soldadura o mediante un elemento 62 de sellado, en particular un cordón bobinado alrededor del exterior de la otra manguera 60 de película interior, o una brida, para formar una bolsa 64 de aire cerrada por un lado. Aunque la manguera 60 de película interior adicional se puede insertar en la manguera 10 de película interior durante la producción ya en fábrica, preferiblemente solo se inserta en el interior de la manguera 10 de película interior en el lugar de instalación, en particular después de que la manguera 1 de revestimiento se haya insertado en el pozo 100 de alcantarillado vertical, sellándose el extremo libre inferior de la manguera 60 de  
45 película interior adicional de antemano de forma estanca mediante soldadura o mediante un elemento 62 de sellado para formar la bolsa 64 de aire cerrada por un lado.

50 Según otra forma de realización alternativa de la invención, la manguera 10 de película interior puede ser una manguera de película sin costura circunferencial que tiene una sección transversal circular con un diámetro que es más del 10 %, preferiblemente más del 40 % del diámetro nominal de la primera sección 110 del pozo, y que preferiblemente corresponde al diámetro de la segunda sección 120 del pozo agrandada de un pozo 110 de alcantarillado que se va a sanear. En esta forma de realización de la invención, mostrada en la Fig. 4, las dos secciones 10a y 10b circunferenciales exteriores adyacentes de la manguera 10 de película sin costuras  
55 están conectadas en la zona de la sección 12 de conexión mediante una tira 18 de película transparente, pegada o termosoldada, que abarca y cubre el bucle 13 de película, formando un bucle 13 de película que discurre en la dirección circunferencial de la manguera 10 de película interior y se extiende a lo largo de la manguera 10 de película interior. Esto proporciona ventajosamente una sección de conexión con un punto 14 de rotura predeterminado, que en la Fig. 4 discurre a lo largo de la primera y segunda secciones 10a y 10b circunferenciales, por ejemplo, en la zona del punto de adhesivado o de la soldadura, y que se indica esquemáticamente mediante líneas discontinuas en la Fig. 4. Al insertar y expandir la manguera 10 de película interior de la forma de realización de la Fig. 4, es irrelevante si el punto de soldadura/adhesivado derecho o izquierdo en la ilustración se rompe al expandir la manguera 1 de revestimiento en la segunda sección 120 del pozo expandida, dado que la manguera 10 de película interior, que está completamente cerrada en dirección  
60 circunferencial, siempre asegura un volumen de aire cerrado dentro de la manguera 1 de revestimiento, lo que evita de manera fiable la expulsión de la resina de reacción durante su expansión.

Para garantizar una extensibilidad circunferencial suficientemente alta de una capa 20 de material de fibra obtenida por bobinado helicoidal superpuesto, dicha capa tiene al menos una banda de fibra bobinada superpuesta helicoidalmente, en particular una banda 22 de fibra de vidrio, cuyo material de fibra tiene una extensibilidad en la dirección longitudinal de más del 10 % con respecto a la longitud total de la banda. Tal y como ha podido comprobar la solicitante, esta gran expansión longitudinal permite una expansión radial correspondientemente grande de la capa 20 hecha de la banda de fibras bobinadas superpuestas helicoidalmente en más del 10 %, en particular más del 30 %, hasta el 60 %, sin que se produzca ninguna contracción significativa en la dirección longitudinal de la manguera 1 de revestimiento.

Como se puede ver en la Fig. 1, en las formas de realización descritas de las mangueras 1 de revestimiento, al menos una banda 30 de tracción longitudinal está dispuesta preferiblemente sobre la capa 20 de material de fibra, que se extiende longitudinalmente a lo largo de la manguera 1 de revestimiento. La banda 30 de tracción longitudinal está compuesta preferiblemente por fibras de vidrio continuas o mechas de fibra de vidrio, que se extienden preferiblemente por toda la longitud de la manguera de revestimiento y absorben las fuerzas axiales cuando la manguera 1 de revestimiento se inserta, por ejemplo, con una grúa, en un pozo 100 de alcantarillado defectuoso para su saneamiento.

Además, en la forma de realización preferida de la manguera 1 de revestimiento, alrededor de la capa 20 de material de fibra se dispone una manguera 40 de película exterior, que preferiblemente tiene un diámetro mayor o igual que el diámetro de la otra manguera de película interior/bolsa 64 de aire y que preferiblemente evita que escapen sustancias nocivas, en particular estireno, de la resina de reacción al suelo circundante. La manguera 40 de película exterior puede estar rodeada también por otra manguera 50 de película exterior que está hecha de un material reforzado resistente a la tracción e impermeable a la luz UV, en particular de una película de plástico reforzada con tejido que está provista de una sección circunferencialmente estirable que, cuando la manguera de revestimiento se expande por encima de una sobrepresión predeterminada, por ejemplo 0,2 bar, se abre en la segunda sección 120 del pozo de forma similar al punto 14 de rotura predeterminado y permite una expansión radial de la capa 20 de material de fibra.

Según una idea adicional que subyace a la invención, un método para producir una manguera 1 de revestimiento descrita anteriormente se caracteriza por los siguientes pasos del método: En primer lugar, se forma una película 16 plana de plástico permeable a la luz UV en una manguera 10 de película interior cerrada circunferencialmente con un diámetro nominal predeterminado. Esto se consigue ventajosamente mediante el adhesivado o la soldadura con la superposición de los bordes 17a, 17b longitudinales de la película 16 plana de plástico transparente y/o mediante el adhesivado o la soldadura térmica de una tira 18 de película transparente sobre dos secciones 10a, 10b circunferenciales exteriores adyacentes de la película 16 plana de plástico tubular, que discurren paralelas entre sí. De esta manera se crea una sección 12 de conexión que tiene un punto 14 de rotura predeterminado que discurre en la dirección longitudinal de la manguera 10 de película interior. En el exterior de la manguera 10 de película interior así formada con el punto 14 de rotura predeterminado, se dispone al menos una capa 20 cerrada circunferencialmente de material de fibra mediante superposición o bobinado helicoidal superpuesto de al menos una banda 22 de fibra impregnada con resina, en particular banda de fibra de vidrio. El bobinado se realiza preferiblemente en un dispositivo de bobinado, como el descrito en el documento WO-A 95/04646.

En una forma de realización especialmente ventajosa del método se inserta otra manguera 60 de película interior transparente y estancamente cerrada circunferencialmente que se extiende a lo largo de la manguera 1 de revestimiento en la película 16 plana de plástico, antes de que la película 16 plana de plástico se transforme en la manguera 10 de película interior cerrada circunferencialmente.

La manguera 1 de revestimiento según la invención fabricada de la manera descrita anteriormente se transporta luego al lugar de instalación y se instala allí en un pozo 100 de alcantarillado defectuoso que se va a sanear, como se muestra en las ilustraciones de las Figuras 2a a 2e.

En este caso, un extremo de la manguera 1 de revestimiento se fija primero, por ejemplo, con una correa tensora no mostrada con más detalle, a un obturador 200 en forma de olla conocido, que se mantiene encima del pozo 100 de alcantarillado mediante una grúa no mostrada con más detalle. A continuación, el obturador 200 con la manguera 1 de revestimiento a él fijada se coloca, como se muestra en la Fig. 2a, en posición vertical por encima del pozo 100 de alcantarillado, que tiene una primera sección 110 superior del pozo con un diámetro menor, por ejemplo 600 mm, y una segunda sección 120 inferior del pozo con un diámetro mayor, por ejemplo 1000 mm.

A continuación, el obturador 200 con la manguera 1 de revestimiento a él fijada se baja dentro del pozo 100 de alcantarillado hasta que el extremo inferior de la manguera 1 de revestimiento descansa sobre el fondo del pozo 100 de alcantarillado (Fig. 2 b).

A continuación, se introduce desde arriba en la manguera 10 de película interior de la manguera 1 de revestimiento una manguera 60 de película interior adicional, descrita anteriormente, que estaba previamente cerrada en el lado inferior, por ejemplo, mediante un elemento 62 de sellado o mediante anudado y forma una bolsa 64 de aire cerrada por un lado, como se muestra en las Figuras 2c y 2d.

5 En un último paso del método, el obturador 200 se cierra por el lado superior de forma conocida mediante una tapa no especificada con más detalle, y el interior de la bolsa 64 de aire se presuriza de forma conocida introduciendo aire comprimido desde una fuente 6 de aire comprimido a través de la tapa del obturador 200. Como resultado, la manguera 10 de película interior, en la zona de la primera sección 110 de la alcantarillado, se apoya contra el interior de la capa 20 de material de fibra y la empuja contra el interior de la primera sección 10 110 del pozo, cerrándose la manguera 10 de película interior a lo largo del punto 14 de rotura predeterminado. En la sección de transición cónica adyacente y la segunda sección 120 del pozo, en la que el pozo 100 de alcantarillado tiene un diámetro mayor que el diámetro nominal de la manguera 10 de película interior, el punto 14 de rotura predeterminado se rompe debido al aumento de la presión, permitiendo que la manguera de 15 película interior/bolsa 64 de aire se apoye contra el interior de la capa 20 de material 20 de fibra parcialmente expuesta y la expande radialmente y la presiona contra la pared interior de la segunda sección 20 del pozo.

Finalmente, la resina de reacción en la capa 20 de material de fibra se cura introduciendo una fuente de radiación UV no especificada en el interior de la bolsa 64 de aire, mientras que el material de fibra se presiona 20 contra la pared interior del pozo 100 de alcantarillado con alta presión por la sobrepresión en la manguera 60 de película interior adicional/bolsa 64 de aire.

**Lista de signos de referencia**

- 25 1 Manguera de revestimiento
- 6 Fuente de gas comprimido
- 10 Manguera de película interior
- 30 10a Primera sección circunferencial de la manguera de película interior
- 10b Segunda sección circunferencial de la manguera de película interior
- 35 12 Sección de conexión
- 13 Bucle de película
- 14 Punto de ruptura predeterminado
- 40 16 Película plana conformada en una manguera
- 16a Sección de borde
- 45 16b Sección de borde
- 17a Borde longitudinal
- 17b Borde longitudinal
- 50 18 Tira de película soldada
- 20 Capa de material de fibra
- 55 22 Banda de fibra
- 30 Banda de tracción longitudinal
- 40 Manguera de película exterior
- 60 50 Manguera de película exterior adicional fabricada con material resistente a la tracción reforzado
- 60 60 Manguera de película interior adicional
- 65 62 Elemento/cordón de sellado

## ES 3 023 207 T3

	64	Bolsa de aire
	100	Pozo de alcantarillado
5	110	Primera sección del pozo
	120	Segunda sección del pozo
10	200	Obturador

## REIVINDICACIONES

1. Manguera (1) de revestimiento para el saneamiento de un pozo (100) de alcantarillado defectuoso, que presenta una primera sección (110) del pozo de un primer diámetro y una segunda sección (120) del pozo contigua de diámetro expandido, que comprende una manguera (10) de película interior y una capa (20) de material de fibra radialmente expansible dispuesta a su alrededor impregnada con una resina de reacción curable con luz UV, presentando la manguera (10) de película interior una sección (12) de conexión que se extiende longitudinalmente a lo largo de la misma y conecta dos secciones (10a) y (10b) circunferenciales paralelas de la manguera (10) de película interior para conformar una manguera (10) de película interior circunferencialmente cerrada con un diámetro nominal definido, presentando la sección (12) de conexión un punto (14) de rotura predeterminado que se extiende a lo largo de la manguera (10) de película interior y que puede abrirse circunferencialmente mediante la introducción de un medio de presión en la manguera para expandir la manguera (10) de película interior y la capa (20) de material de fibra dispuesta sobre ella radialmente más allá del diámetro nominal.
2. Manguera de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizada por que la manguera (10) de película interior comprende al menos una película (16) plana conformada en una manguera, cuyos bordes (17a), (17b) longitudinales discurren separados entre sí y están conectados por una tira (18) de película transparente adhesivada o soldada térmicamente sobre el exterior o el interior.
3. Manguera de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizada por que la manguera de película interior comprende al menos una película (16) plana conformada en una manguera, cuyas secciones (16a), (16b) de borde están conectadas a una cinta adhesiva transparente o están guiadas de manera que se superponen una sobre otra y están conectadas entre sí mediante adhesivo, una cinta adhesiva de doble cara transparente o soldadura térmica.
4. Manguera de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizada por que la manguera (10) de película interior es una manguera de película sin costura en la dirección circunferencial y tiene una sección transversal circular con un diámetro que es más del 10 %, preferiblemente más del 40 %, del diámetro nominal, y por que dos secciones (10a), (10b) circunferenciales externas dispuestas en paralelo entre sí de la manguera (10) de película sin costura están unidas en la zona de la sección (12) de conexión formando un bucle (13) de película que discurre en la dirección circunferencial de la manguera (10) de película interior, extendiéndose a lo largo de la longitud de la manguera (10) de película interior por medio de una tira (18) de película transparente adhesivada o soldada térmicamente que abarca el bucle (13) de película.
5. Manguera de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la capa (20) de material de fibra comprende al menos una banda (22) de fibra bobinada helicoidalmente y superpuesta o al menos una banda (22) de fibra que se extiende en la dirección longitudinal de la manguera (1) de revestimiento y que está dispuesta de forma superpuesta en sus bordes longitudinales, cuyo material de fibra tiene una extensibilidad de más del 10 %, de tal manera que la capa (20) de material de fibra en forma de manguera puede expandirse radialmente mediante la introducción de un medio de presión en el interior de la manguera (1) de revestimiento desde un primer diámetro a un segundo diámetro, cuyo tamaño excede el tamaño del primer diámetro en al menos un 10 %, en particular en más del 30 %.
6. Manguera de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que sobre la capa (20) de material de fibra se dispone una banda (30) de tracción longitudinal que se extiende en la dirección longitudinal de la manguera (1) de revestimiento, que contiene fibras de vidrio y/o mechas de fibra de vidrio que discurren en la dirección longitudinal de la manguera (1) de revestimiento para absorber y transmitir fuerzas axiales cuando la manguera (1) de revestimiento se introduce en un pozo (100) de alcantarillado, y/o alrededor de la capa (20) de material de fibra se dispone una manguera (40) de película exterior y, opcionalmente, otra manguera (50) de película exterior, impermeable en particular a la luz UV y

fabricada a partir de un material reforzado resistente a la tracción, en particular una película de plástico reforzada con tejido, para absorber fuerzas de tracción axiales.

7. Manguera de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

5

caracterizada por que

en el interior de la manguera (10) de película interior se dispone otra manguera (60) de película interior de plástico transparente estanca que se extiende en la dirección longitudinal de la manguera (1) de revestimiento por toda su longitud, pudiendo cerrarse uno de sus extremos de forma estanca mediante un elemento (62) de sellado, en particular un nudo, un cordón o una brida bobinados alrededor del exterior de la manguera de película interior adicional, para formar una bolsa (64) de aire cerrada por un lado.

10

8. Método para la producción de una manguera de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

15

caracterizado por los siguientes pasos del método:

conformar una película (16) de plástico plana transparente permeable a la luz UV en una manguera (10) de película interior con un diámetro nominal predeterminado, cerrada circunferencialmente mediante la unión adhesivada o soldadura de los bordes (17a, 17b) longitudinales de la película (16) de plástico plana transparente de manera superpuesta y/o mediante la unión adhesivada o soldadura térmica de una tira (18) de película transparente sobre dos secciones (10a), (10b) circunferenciales exteriores adyacentes dispuestas en paralelo entre sí de la película (16) plana de plástico dispuesta en forma de manguera, creando así una sección (12) de conexión que presenta un punto (14) de rotura predeterminado que se extiende en la dirección longitudinal de la manguera (10) de película interior, y

20

25

disponer una capa (20) de material de fibra en el exterior de la manguera (10) de película interior cerrada circunferencialmente en forma de manguera mediante el bobinado helicoidal con solapamiento o solapamiento de al menos una banda (22) de fibra, en particular banda de fibra de vidrio, que está impregnada con resina de reacción curable mediante luz UV, de manera superpuesta alrededor de la manguera (10) de película interior.

30

9. Método según la reivindicación 8,

caracterizado por que

se coloca en la película (16) plana de plástico otra manguera (60) de película interior transparente y cerrada circunferencialmente de manera estanca que se extiende a lo largo de la manguera (1) de revestimiento antes de que la película (16) plana de plástico se transforme en la manguera (10) de película interior cerrada circunferencialmente.

35

40

10. Método para revestir un pozo (100) de alcantarillado defectuoso que comprende una primera sección (110) del pozo con un primer diámetro y una segunda sección (120) del pozo contigua con un diámetro ampliado, caracterizado por los siguientes pasos del método:

fijar un extremo de una manguera (1) de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 a un obturador (200) en forma de olla, elevar el obturador (200) con la manguera (1) de revestimiento a él fijada a una posición vertical sobre el pozo (100) de alcantarillado,

45

bajar el obturador (200) con la manguera (1) de revestimiento a él fijada en el pozo (100) de alcantarillado,

50

expandir una bolsa (64) de aire estancamente sellada en la zona del suelo del pozo (100) de alcantarillado dentro de la manguera (1) de revestimiento mediante la introducción de un medio de presión, en particular aire comprimido, en la bolsa (64) de aire, de modo que la manguera (1) de revestimiento dentro del pozo (100) de alcantarillado se expanda radialmente abriendo el punto (14) de rotura predeterminado en la sección (12) de conexión y se apoye contra la pared interior de la segunda sección (120) de alcantarillado expandida, y curar la resina de reacción en la capa (20) de material de fibra mediante la introducción de una fuente de radiación en el interior de la bolsa (64) de aire expandida dispuesta en la manguera (1) de revestimiento.

55

DIBUJOS

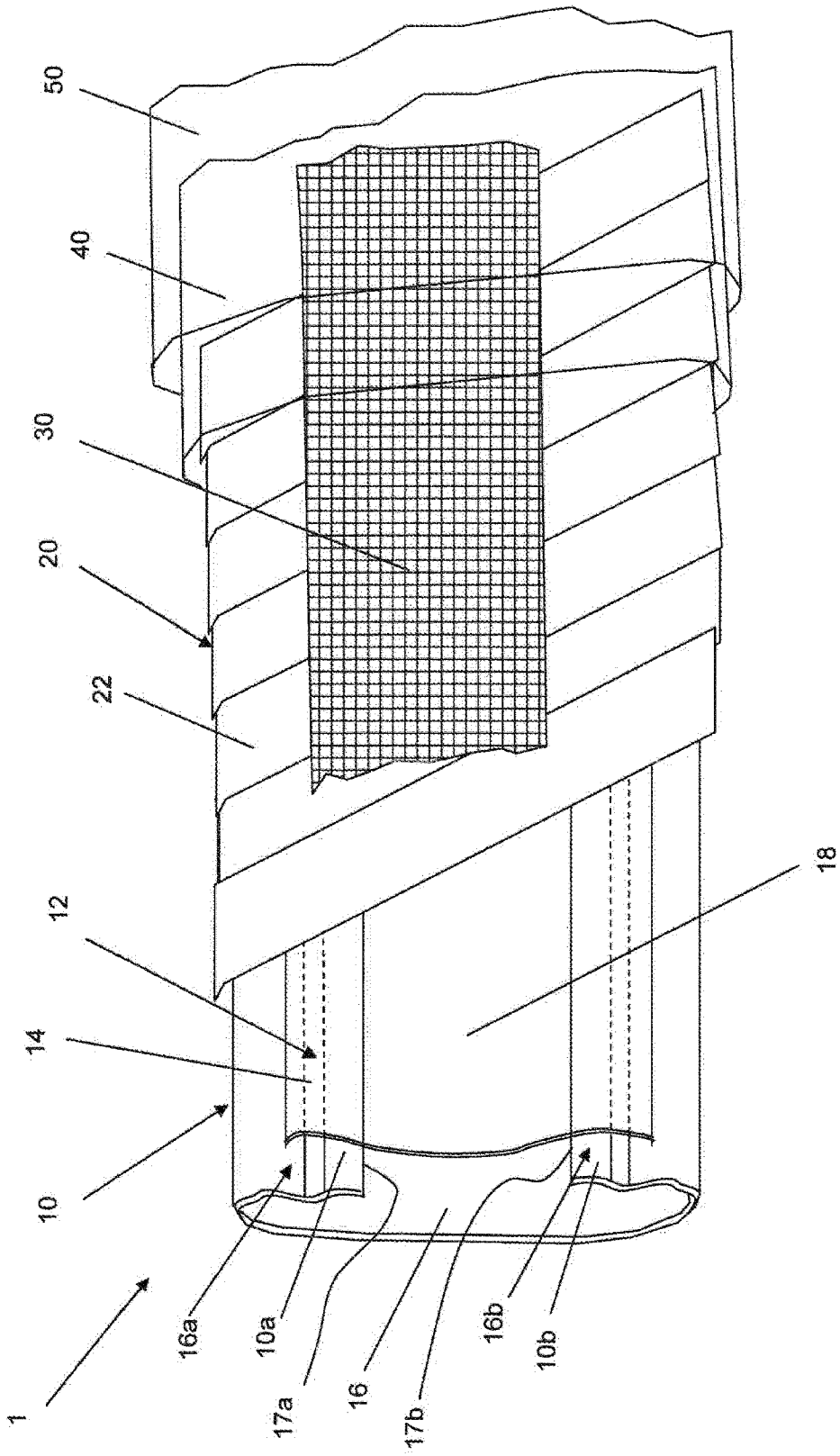


Fig. 1

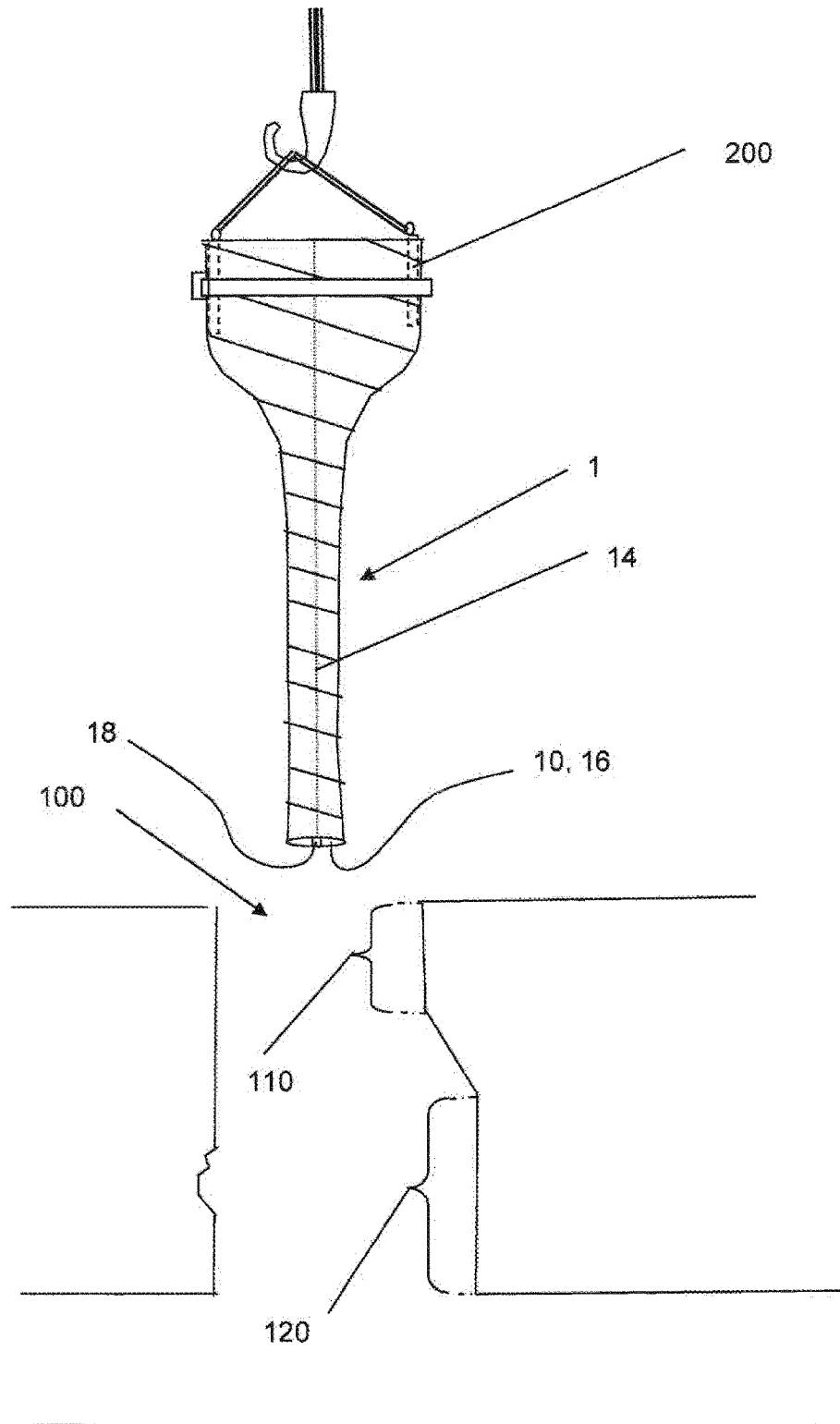


Fig. 2a

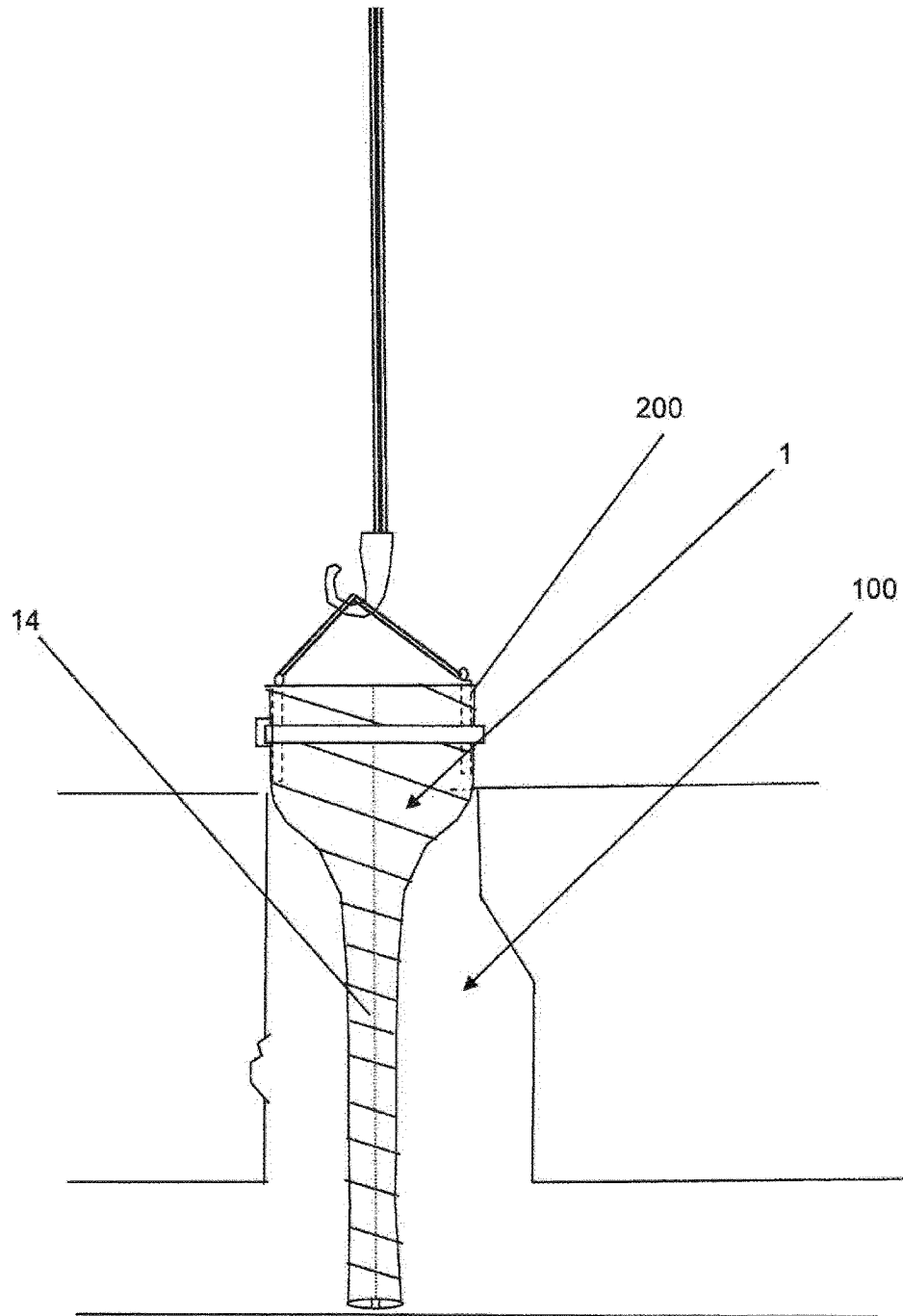


Fig. 2b

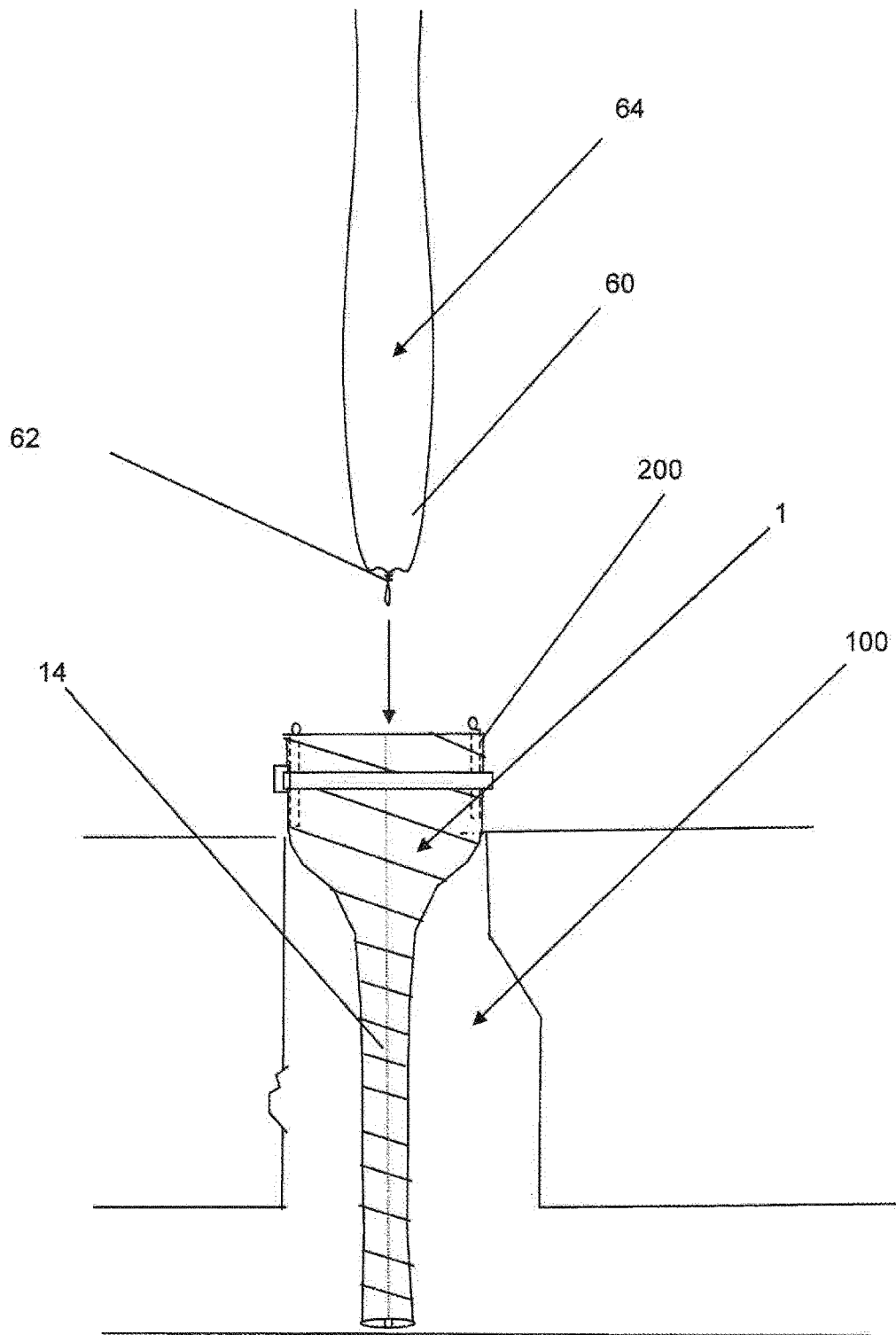


Fig. 2c

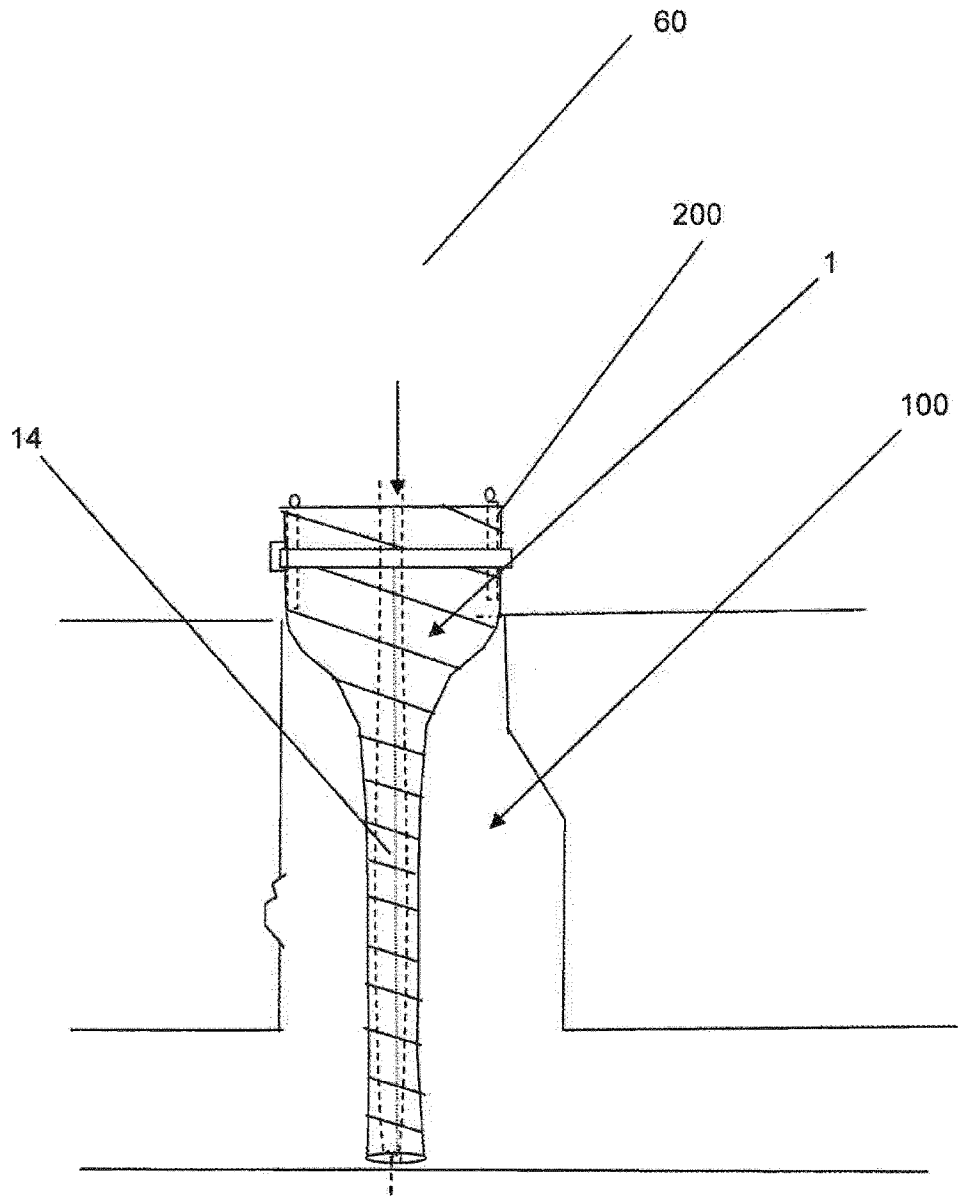


Fig. 2d

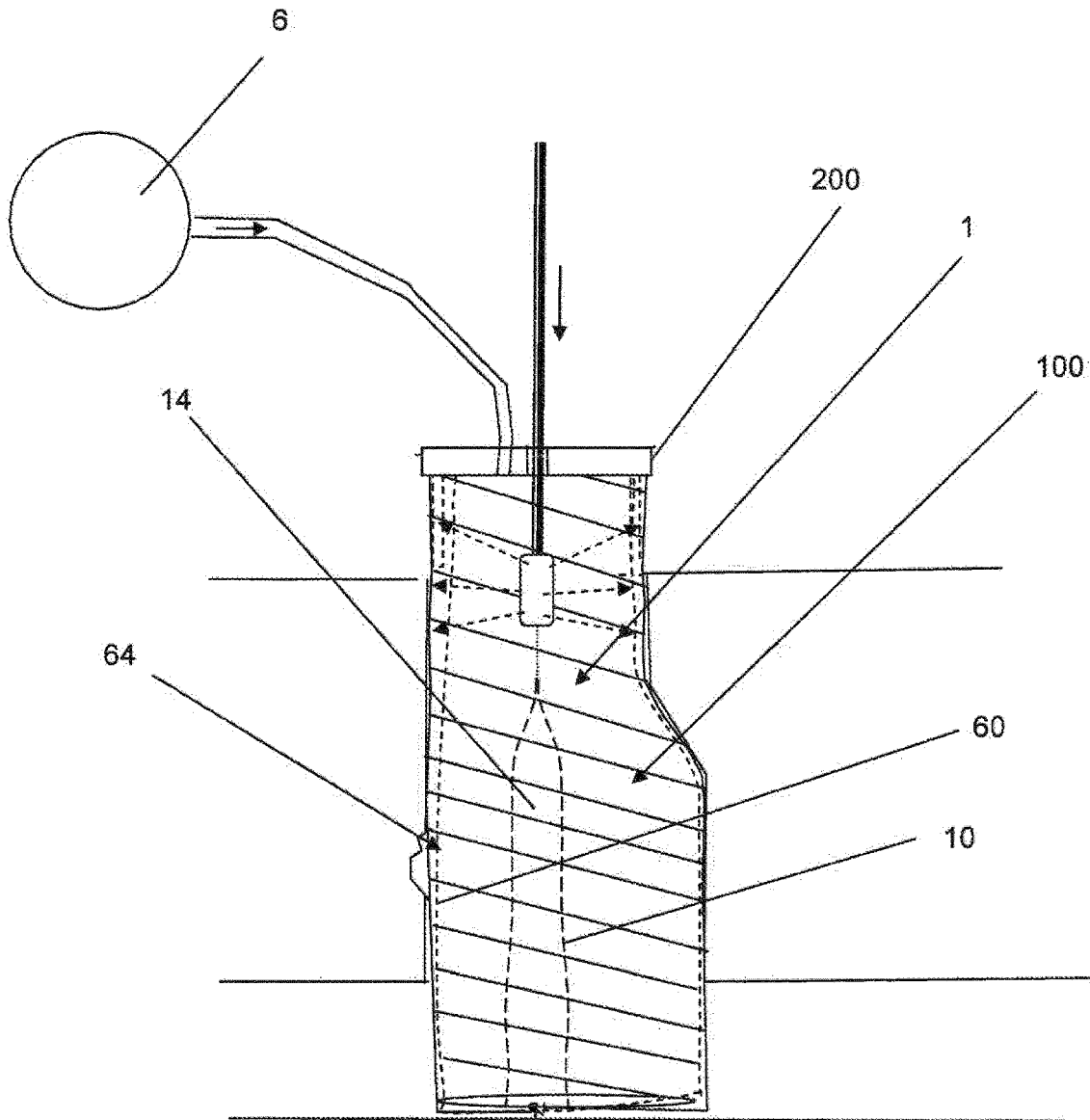


Fig. 2e

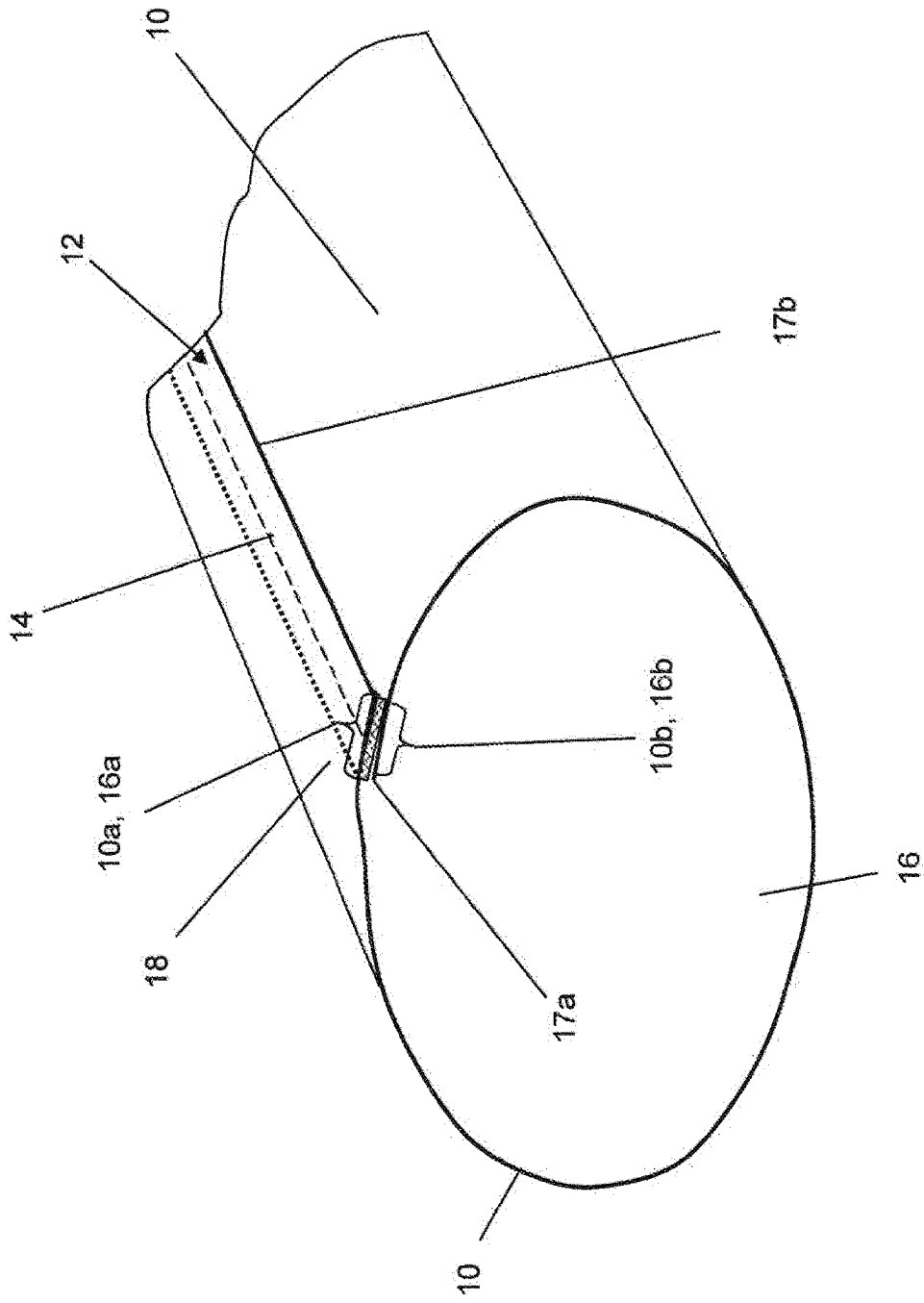


Fig. 3

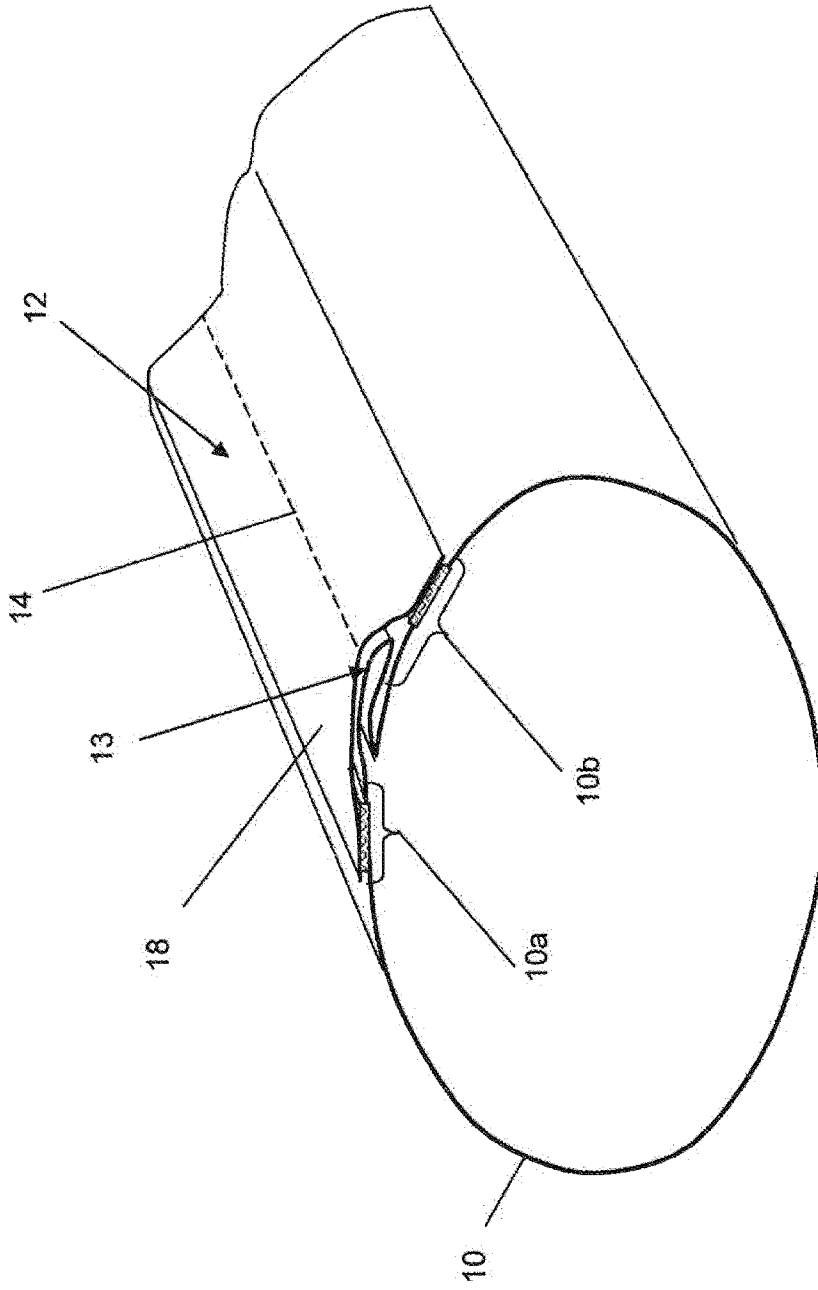


Fig. 4