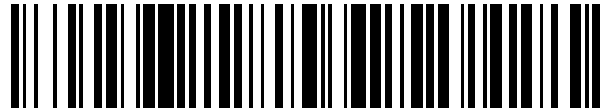


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 974**

51 Int. Cl.:

F16L 55/26 (2006.01)

F16L 55/179 (2006.01)

B29C 63/00 (2006.01)

B29C 63/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2010 PCT/FI2010/050335**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2010 WO10125238**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2010 E 10769374 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2425173**

54 Título: **Una herramienta y un método para la renovación de un sistema de tuberías**

30 Prioridad:

29.04.2009 FI 20095476

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

12.04.2019

73 Titular/es:

PICOTE SOLUTIONS OY LTD (100.0%)

Urakoitsijantie 8

06450 Porvoo, FI

72 Inventor/es:

LOKKINEN, MIKA

74 Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 708 974 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

Una herramienta y un método para la renovación de un sistema de tuberías.

5 ÁREA DE LA INVENCION

La invención se refiere en general a un dispositivo y a un método para renovar un sistema de tuberías. Específicamente, la invención se refiere a un dispositivo y a un método para el mecanizado de la superficie interna de un sistema de tuberías, especialmente en un área de unión del sistema de tuberías.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las redes de tuberías, por ejemplo, las alcantarillas de los edificios, se renuevan típicamente cambiando las tuberías completamente por otras nuevas o forrando las superficies internas de las tuberías existentes utilizando alguna técnica de revestimiento y material de revestimiento adecuados.

15

Al cambiar las tuberías del edificio por otras completamente nuevas, es posible que deban ser destruidas algunas estructuras del edificio, por ejemplo, mediante cincelado, con el fin de eliminar las tuberías antiguas de las paredes del edificio. Destruir y reconstruir las estructuras de las paredes es un trabajo caro, sucio y que consume mucho tiempo. Debido al ruido y el polvo causados por los trabajos de rehabilitación, a menudo es imposible vivir en el edificio durante la rehabilitación.

20

Los sistemas de tuberías también pueden renovarse recubriendo sus superficies internas, como se ilustra en el documento de patente JP5123912. Una de estas técnicas es la llamada técnica de revestimiento en la que una manga de revestimiento se desliza en el interior de la alcantarilla que se está reparando y se impregna con algún material adecuado, por ejemplo, resina epoxi, después del endurecimiento de la cual se forma un tubo continuo y hermético. El revestimiento es rígido, a prueba de ácidos y respetuoso con el medio ambiente, entre otros. El grosor de la pared de la manga es de 2 a 4 mm, dependiendo del diámetro de la tubería, y su superficie interior lisa garantiza excelentes propiedades de fluido. La durabilidad, la seguridad medioambiental y la vida útil de las tuberías instaladas y endurecidas son comparables a las propiedades respectivas de las tuberías nuevas.

30

Un problema con la técnica de revestimiento es que cuando se ha instalado la manga, por ejemplo, en una línea principal vertical gruesa de un sistema de tuberías, todas las uniones que conducen, por ejemplo, a tuberías más delgadas procedentes de los apartamentos de un edificio residencial, se bloquean. Por lo tanto, se deben perforar orificios en las uniones para permitir que el agua residual fluya desde las tuberías que vienen de los apartamentos a la línea principal. En soluciones de la técnica anterior, estos agujeros se perforan desde la línea principal usando, por ejemplo, un robot taladrador. Los robots taladradores son dispositivos grandes, caros y complejos cuyo funcionamiento requiere habilidades especiales por parte de sus usuarios. Como resultado de un funcionamiento erróneo, se puede perforar el orificio parcial o totalmente en una ubicación incorrecta o al menos el acabado puede quedar áspero. Esta calidad generalmente no es aceptable, ya que los residuos pueden adherirse a las áreas irregulares de la tubería de alcantarillado y acumularse con el tiempo en una capa más gruesa y, eventualmente, incluso bloquear la alcantarilla. Tampoco es aceptable que el agua estancada permanezca en los puntos ásperos del área de la unión. Otro problema con los robots taladradores es su inadecuación para su uso en líneas principales que tengan curvas en las mismas. Debido a su tamaño, puede que no sea posible mover el robot taladrador en el interior de la línea principal hasta la posición donde se deba perforar el agujero.

40

45

Debido a los problemas relacionados con las técnicas de revestimiento, su popularidad en los proyectos de renovación del sistema de tuberías ha sido bastante baja. Al resolver estos problemas, la eficiencia de la renovación de la tubería puede mejorar significativamente y, por lo tanto, se puede reducir el coste de la renovación.

50

OBJETO DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es divulgar un dispositivo y un método para el mecanizado de redes de tuberías, por ejemplo, tuberías de alcantarillado de un edificio residencial, y, especialmente, sus áreas de unión.

55

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Un aspecto de la presente invención es un dispositivo de mecanizado para recortar el material, por ejemplo, un sistema de tuberías que comprende un área de unión entre una tubería que tiene un diámetro interior menor y una

tubería que tiene un diámetro interior mayor. El dispositivo se caracteriza porque comprende partes que sobresalen, que se han adaptado para colocar el dispositivo o, al menos, una parte del mismo, en el interior de la tubería del sistema de tuberías que tiene el diámetro más pequeño, orientables y, por ejemplo, medios que se ponen en funcionamiento por un accionador para eliminar el material del área de la unión del sistema de tuberías y un dispositivo de guiado para controlar la dirección del dispositivo de mecanizado en relación con el eje longitudinal de la tubería que tiene un diámetro menor en el sistema de tuberías, mientras se retira material de la zona de la unión del sistema de tuberías.

El dispositivo de mecanizado puede comprender un husillo giratorio que puede acoplarse, por ejemplo, a un accionador externo. En una forma de realización, las partes que sobresalen, que colocan el dispositivo, se pueden unir a este husillo giratorio.

El material a eliminar puede ser, por ejemplo, el material de construcción de la tubería o el material de revestimiento adecuado, por ejemplo, una manga de poliéster impregnada con resina epoxi, que se ha unido a la superficie interna de la tubería.

El sistema de tuberías comprende ventajosamente un tubo más delgado y otro más grueso. "Más delgado" y "más grueso" se refieren aquí a los diámetros interiores de las tuberías. El dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la invención se puede adaptar para recortar el material de un área de unión del sistema de tuberías desde el interior de la tubería más delgada de la red. La tubería más delgada del sistema de tuberías se puede unir con la tubería más gruesa en cualquier ángulo, generalmente, sin embargo, en el ángulo de 30-60 grados, más ventajosamente en el ángulo de 45 grados.

El dispositivo de mecanizado puede estar adaptado para ser operado desde la tubería más delgada del sistema de tuberías que se está mecanizando.

El dispositivo de mecanizado puede estar adaptado para ser dirigido en al menos una dirección desde la tubería más gruesa del sistema de tuberías que se está mecanizando.

Las partes que sobresalen que se unen al husillo del dispositivo de mecanizado, pueden adaptarse para unirse al husillo de manera radial.

El posicionamiento del dispositivo de mecanizado puede significar, por ejemplo, el centrado del husillo en el interior de la tubería más delgada del sistema de tuberías.

Los medios para eliminar material pueden adaptarse para eliminar material del sistema de tuberías, por ejemplo, mediante lijado, rectificado o corte. En una forma de realización preferente, el movimiento que causa el afilado o corte es un movimiento giratorio. Los medios para eliminar material pueden adaptarse para perforar desde el interior de la tubería más delgada un orificio en el revestimiento instalado en la tubería más gruesa del sistema de tuberías y/o para afinar los bordes del orificio perforado.

Los medios para eliminar material pueden adaptarse para ser dirigibles, por ejemplo, colocando los medios de eliminación o sus partes en una posición deseada en el interior de la tubería, por ejemplo, hacia el centro de la tubería, mediante la desviación del eje de rotación de los medios de eliminación o dirigiendo el eje de rotación de los medios de eliminación en una dirección deseada.

La parte que sobresale se puede adaptar ventajosamente para inclinarse hacia la tubería del sistema de tuberías de una forma flexible, por ejemplo, utilizando una fuerza elástica o neumática. La parte que sobresale, que puede estar adaptada para unirse al husillo giratorio del dispositivo de mecanizado, puede comprender, por ejemplo, cepillos, una superficie de lijado áspera u otros medios adecuados, por ejemplo, medios de trituración o astillado para eliminar material del sistema de tuberías, por ejemplo, desde su área de unión, por ejemplo, desde los bordes de un orificio realizado en el área de unión.

La parte que sobresale también puede comprender una o varias laminillas que, cuando se doblan, causan una fuerza elástica. Las láminas pueden comprender, por ejemplo, una banda abrasiva. Un elemento de refuerzo hecho de, por ejemplo, caucho u otro material adecuado, se puede unir a la banda abrasiva, por ejemplo, moldeando o laminando para llevar a cabo la fuerza elástica y/o para mejorar la resistencia de la banda abrasiva.

El dispositivo de mecanizado puede también comprender un dispositivo de guiado para controlar el eje longitudinal

- (giratorio) del husillo del dispositivo de mecanizado en relación con el eje longitudinal de una tubería del sistema de tuberías, por ejemplo, desviando el dispositivo de mecanizado de la dirección del eje longitudinal de la tubería o manteniendo el dispositivo de mecanizado en una dirección determinada, por ejemplo, en la dirección del eje longitudinal de una tubería. El dispositivo de guiado puede montarse en un cojinete de modo que el movimiento de rotación, por ejemplo, del husillo del dispositivo de mecanizado, no se transmita al dispositivo de guiado. El dispositivo de guiado puede comprender algún dispositivo de desviación adecuado, por ejemplo, un alambre flexible, cuerda o cable. En una forma de realización, un elemento de peso puede estar unido a la cuerda o cable. En algunas formas de realización, el dispositivo de desviación también puede ser alguna estructura rígida adecuada, por ejemplo, una varilla.
- 10 El dispositivo de mecanizado también puede comprender, por ejemplo, medios desmontables para perforar un agujero en el área de unión del sistema de tuberías. Tales medios pueden comprender, por ejemplo, una superficie que enarena o astilla el material de la ubicación del agujero a realizar. La superficie puede ser, por ejemplo, una placa o una superficie curva adecuadamente formada. La superficie puede comprender una rugosidad hecha de
- 15 piezas de metal duro o algún otro material adecuado. En una forma de realización de la invención, la función de rectificado o astillado se puede lograr con una forma de la superficie adecuadamente seleccionada, por ejemplo, con bordes afilados.
- El dispositivo de mecanizado también puede comprender ventajosamente un elemento de transmisión de par flexible, por ejemplo, un cable, que se haya conectado al husillo del dispositivo de mecanizado y que puede girar el husillo utilizando un actuador. El elemento transmisor de par puede, por tanto, ser adaptado para que pueda unirse a un dispositivo de accionamiento que produce par. Este elemento o algunos otros elementos adecuados que se pueden conectar al dispositivo, pueden usarse ventajosamente para mover (empujar y tirar) el dispositivo de mecanizado dentro del interior de la tubería más delgada del sistema de tuberías.
- 20
- 25 Un segundo aspecto de la presente invención puede ser un dispositivo de mecanizado para recortar material de, por ejemplo, un área de unión de un sistema de tuberías que comprende una tubería más gruesa y otra más delgada. El dispositivo de mecanizado se caracteriza porque comprende bandas abrasivas flexibles que se pueden unir al husillo giratorio del dispositivo de mecanizado. Las bandas abrasivas están adaptadas para colocar y/o dirigir el dispositivo de mecanizado en el interior de la tubería del sistema de tuberías y para lijar las superficies internas de la tubería. Además de las bandas abrasivas, una cuchilla puede adaptarse para unirse al eje giratorio con el fin de eliminar material del sistema de tuberías, por ejemplo, desde el área de unión de la tubería más delgada y de la más gruesa.
- 30
- Un tercer aspecto de la invención es un método para el mecanizado del área de unión de un sistema de tuberías que comprende una tubería más delgada y otra más gruesa. En el método, se puede utilizar un dispositivo de mecanizado de acuerdo, por ejemplo, con una forma de realización del primer y del segundo aspecto de la invención.
- 35
- El método puede caracterizarse, por tanto, porque en el método se perfora un orificio desde el interior de la tubería más delgada hasta la tubería más gruesa en el área de unión del sistema de tuberías y los bordes del orificio perforado son rectificadas (lijados), por ejemplo, al mismo nivel de la superficie interior de la tubería más delgada, utilizando un dispositivo de lijado dirigible giratorio, cuya dirección de eje de rotación se puede controlar mientras lija los bordes del orificio perforado.
- 40
- El orificio perforado puede, antes del lijado, tener un diámetro que es, por ejemplo, de al menos un 1%, un 5% o un 10% más pequeño que el diámetro interior de la tubería más delgada del sistema de tuberías. El agujero puede ser perforado, por ejemplo, utilizando un dispositivo de auto-posicionamiento o punción dirigible, por ejemplo, un cilindro unido a los medios de centrado. Al lijar los bordes del orificio, se puede controlar el eje de rotación (longitudinal) del dispositivo de lijado, por ejemplo, desviándose de la dirección del eje longitudinal de la tubería más delgada utilizado un dispositivo de guiado, o el dispositivo de lijado se puede mantener en una dirección determinada utilizando el dispositivo de guiado, por ejemplo, en la dirección de la tubería más delgada. Ventajosamente, el lijado del orificio se puede realizar desde la tubería más delgada del sistema de tuberías. Mientras se lijan los bordes del orificio perforado, el dispositivo puede ser dirigido, por ejemplo, desde la tubería más gruesa del sistema de tuberías.
- 45
- 50
- 55 En la siguiente descripción detallada, se describe una forma de realización preferida del dispositivo y del método.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERENTE

En lo que sigue, la invención se describe con más detalle con referencia a formas de realización preferentes

ejemplares y las Figuras adjuntas, donde

la Figura 1 representa un dispositivo de mecanizado de una forma de realización de la invención,
 5 las Figuras 2a y 2b representan un dispositivo de mecanizado de una forma de realización de la invención que comprende un disco para perforar un orificio,
 las Figuras 3a y 3b representan un dispositivo de mecanizado de una forma de realización de la invención que comprende un dispositivo de guiado,
 las Figuras 4a-4e representan un método ejemplar para el uso del dispositivo de mecanizado de algunas formas de realización de la presente invención para recortar un área de unión de un sistema de tuberías,
 10 las Figuras 5a y 5b representan, desde otro punto de vista, el uso del dispositivo de una forma de realización de la invención para pulir los bordes de un orificio perforado en el área de unión de un sistema de tuberías, y
 la Figura 6 muestra la utilización del dispositivo de una forma de realización de la presente invención para pulir la superficie interna y el área de unión de un sistema de tuberías.

15 La Figura 1 representa una parte de un dispositivo de mecanizado 100 de una forma de realización de la invención. El dispositivo comprende un husillo 101 al que se une radialmente un conjunto de partes que sobresalen 102. Las partes que sobresalen están ventajosamente dispuestas simétricamente alrededor del eje de rotación del husillo. Una función de las partes que sobresalen es posicionar, por ejemplo, al centrar, el eje en el interior de la tubería de un sistema de tuberías y mantener el eje longitudinal del eje 101 en la dirección del eje longitudinal de la tubería. Las partes que sobresalen 102 pueden estar unidas, por ejemplo, a las ranuras 103 con los tornillos de fijación 104. Un cable flexible de transmisión de par 105 puede estar unido al eje. Un dispositivo que gira el dispositivo de mecanizado, por ejemplo, un motor que hace girar el eje del dispositivo de mecanizado a una velocidad adecuada, se puede conectar al otro extremo del cable (no se muestra en la figura). En una forma de realización preferente, la velocidad de rotación del husillo puede ser, por ejemplo, 1000-4000 RPM. La estructura mostrada aquí permite
 20 construir el dispositivo para recortar las superficies internas de tuberías de alcantarillado relativamente delgadas, por ejemplo, aquellas que tienen un diámetro interior entre 32-100 mm.

En una forma de realización preferida, las partes que sobresalen 102 comprenden una banda abrasiva 106 que puede reforzarse desde el lado liso 107 de la banda abrasiva, con, por ejemplo, caucho, Kevlar u otro material
 30 adecuado que proporcione a la parte que sobresale una flexibilidad elástica y mejore la resistencia de la parte que sobresale, por ejemplo, contra el desgarramiento. Debido a que las partes que sobresalen, mutuamente similares flexibles (elásticamente) plegables, están dispuestas en esta forma de realización de forma simétrica alrededor del husillo, las partes que sobresalen juntas entre sí, colocan el husillo siempre en el centro de la tubería que se está mecanizando con el dispositivo. Las partes que sobresalen también mantienen el eje en la dirección deseada. En esta forma de realización, las partes que sobresalen elásticas plegables que comprenden una banda abrasiva, actúan también
 35 como medios giratorios para eliminar, mediante el lijado, el material del área de unión del sistema de tuberías (y también desde otras partes de la tubería en la que se está trabajando).

En la Figura 2a, se representa un dispositivo de mecanizado de acuerdo con una forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización se ha unido al dispositivo un disco redondo 201, en medio del cual también puede haber una clavija 202. La superficie del disco 201 puede comprender material o formas adecuadas para moler o cortar material. Algunas piezas de metal duro se pueden unir a la superficie o la superficie puede tener patrones, por ejemplo, formas afiladas de sierra, adecuadas para el mecanizado del material. El disco 201 se usa típicamente para perforar un agujero en una superficie de revestimiento (por ejemplo, un manga de poliéster impregnada con resina epoxi) desde la tubería más delgada de un sistema de tuberías. Esta fase de trabajo se describe con más detalle en las Figuras 4a y 4b. Se debe tener en cuenta que debido a que las partes que sobresalen 102 centran el eje 101 en la tubería y mantienen el eje de rotación del eje en la dirección del eje longitudinal de la tubería, las partes elásticas que sobresalen actúan como el dispositivo de guiado del disco 201, es decir, en esta forma de realización, el dispositivo para retirar material.
 45

50 En la Figura 2b, la disposición de la Figura 2a se presenta desde otro ángulo de visión. El disco 201 tiene elementos de conexión 203 para adherir, por ejemplo, de forma extraíble, el disco al dispositivo de mecanizado 100, por ejemplo, a su eje 101.

55 En la Figura 3a, se muestra un dispositivo de mecanizado de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención. En esta forma de realización, un dispositivo de guiado montado sobre rodamientos 301, que comprende una cuerda o cable flexible 302, se ha unido al dispositivo. La dirección del eje 101 puede desviarse de manera controlada tirando del cable 302 al lijar los bordes, especialmente los bordes superior e inferior del orificio perforado en el sistema de tuberías. En una forma de realización, la fuerza de desviación puede efectuarse utilizando un peso

303. La fuerza de desviación deseada también puede efectuarse tirando del cable con la mano.

En la Figura 3b, el dispositivo de la forma de realización de la Figura 3a se muestra desde otro ángulo de visión. El dispositivo de guiado 301 se ha conectado, por ejemplo, de una manera extraíble, utilizando un rodamiento de bolas 5 306 como elemento de fijación 306 al husillo 101 de los dispositivos de mecanizado. De esta manera, se puede evitar la rotación del dispositivo de guiado y especialmente su cable junto con el eje.

Las Figuras 4a-d representan de manera ejemplar el uso del dispositivo de mecanizado de una forma de realización de la invención para recortar el material de un área de unión de un sistema de tuberías que se está renovando. El sistema de tuberías del ejemplo tiene una tubería más gruesa 401, por ejemplo, la tubería principal de una 10 alcantarilla, que se ha recubierto utilizando, por ejemplo, un método de revestimiento. Como resultado del revestimiento, el manga 402 bloquea la línea de derivación 403 que proviene de un apartamento del edificio. Se debe perforar un orificio en el manga para que la línea de derivación 403 esté disponible para su uso nuevamente. Para perforar el orificio, el dispositivo de mecanizado 100, en un extremo del cual se ha conectado el disco 201, se 15 empuja hacia la línea de derivación 403 mediante el cable 105. Debe observarse que la línea de derivación 403 puede tener varias curvas de hasta 90 grados. El dispositivo de mecanizado debe estar dimensionado en términos de su longitud, diámetro, flexibilidad de las partes que sobresalen 102 y accesorios que se pueden acoplar al dispositivo, por ejemplo, el disco 201 o el dispositivo de guiado 301, de modo que el dispositivo pueda ser empujado a través de dichas curvas. Al empujar el dispositivo hacia adelante en la tubería 403, por ejemplo, utilizando el cable 20 105, el dispositivo de mecanizado se gira utilizando el cable 105. El dispositivo de esta forma lija, utilizando las bandas abrasivas 106 de las partes que sobresalen 102, las paredes internas de la tubería de derivación. Las paredes a lijar pueden haber sido recubiertas anteriormente con un material de recubrimiento, por ejemplo, una funda de poliéster impregnada con resina epoxi. Cuando el dispositivo de mecanizado 100 alcanza el área de unión entre la tubería principal 401 y la tubería de derivación 403, el disco 201, que está centrado en medio de la tubería 25 de la línea de derivación 403 por las partes que sobresalen 102 del dispositivo 100, comienza a perforar un orificio en la manga 402. Debido a que el diámetro del disco 201 es, por ejemplo, un 10% más pequeño que el diámetro interior de la tubería de la línea de derivación, un "cuello" como se muestra en la Figura 4b, permanece en el área de la unión. El cuello debe ser rectificando (lijado) para lograr una calidad de acabado satisfactoria. Debido a que la tubería de derivación más delgada de un apartamento del edificio se ha unido a la tubería principal más gruesa en 30 un ángulo de, por ejemplo, 45 grados, el relativamente corto dispositivo de mecanizado intenta girar de manera incontrolable cuando entra en la tubería más gruesa desde la tubería más delgada. El dispositivo de mecanizado debe ser relativamente corto para poder ser empujado a través de las posibles curvas en la tubería de derivación. Para lijar adecuadamente los bordes, especialmente el borde inferior, del orificio, la tendencia al giro descontrolado del dispositivo debe controlarse utilizando un dispositivo de guiado. El control puede comprender, por ejemplo, alejar 35 el dispositivo de guiado de la tubería de derivación o mantener el eje de rotación del husillo en una dirección determinada, por ejemplo, en la dirección del eje longitudinal de la línea de derivación.

La Figura 4c ilustra cómo el cuello del borde inferior del orificio puede ser reducido a una superficie lisa utilizando el dispositivo de guiado 301 unido al dispositivo de mecanizado 100, cuyo dispositivo de guiado en este ejemplo 40 comprende un cable 302 y un peso 303. El dispositivo de guiado provoca una fuerza que presiona el dispositivo de mecanizado 100, por ejemplo, sus láminas flexibles, de manera controlada hacia el borde inferior del orificio y, por tanto, permite lijar el cuello.

La Figura 4d ilustra el uso de un dispositivo de guiado 301, que en este caso comprende el cable 302 (pero no necesariamente el peso 303), al lijar el borde superior del orificio. Se efectúa una fuerza, que presiona, por ejemplo, 45 las láminas flexibles del dispositivo de mecanizado 100 de una manera controlable hacia el borde superior del orificio, mediante, por ejemplo, tirar a mano del cable 302.

La Figura 4e representa un dispositivo de guiado alternativo 404 de acuerdo con una forma de realización de la 50 presente invención. El dispositivo puede, por ejemplo, forzar el dispositivo de mecanizado en la dirección de la tubería de derivación también en el caso de que el dispositivo de mecanizado 100 se haya empujado parcialmente a la tubería principal 401, alejándose de la tubería de derivación 403. El dispositivo de guiado es ventajosamente tal que puede ponerse en uso (ser activado) después de que el dispositivo de mecanizado haya sido transportado al área de la unión a recortar. Es evidente para un experto en la materia que es posible construir varios dispositivos de 55 guiado diferentes, que cumplan los requisitos funcionales establecidos en este documento.

Las Figuras 5a-b representan con más detalle el lijado de los bordes del orificio. Debido a que la tubería de derivación (403 en las Figuras 4a-d) se ha unido a la tubería principal (401 en las Figuras 4a-d) en un ángulo de, por ejemplo, 45 grados, el orificio 500 del área de unión perforada desde la tubería más delgada no es de forma circular

- sino de forma elíptica. Si se permite que el dispositivo de mecanizado 100 gire de manera incontrolable como se muestra en la Figura 4b, las superficies de lijado, por ejemplo, la banda abrasiva 106 de las partes que sobresalen flexibles 102, pueden lijar solo parte de los bordes como se muestra en la Figura 5a. Especialmente, los bordes superior e inferior del agujero pueden permanecer sin procesar. Para lijar también éstos, la dirección del dispositivo de mecanizado se desvía usando el dispositivo de dirección 301. El dispositivo de mecanizado 100 puede desviarse, según sea necesario, hacia arriba o hacia abajo usando el cable 302 u otro dispositivo de guiado adecuado como se muestra también en las Figuras 4c. y 4d. De esta manera, se puede establecer una presión suficientemente alta entre el borde y la superficie abrasiva 106 para obtener un lijado eficiente del borde.
- 10 La Figura 6 representa el uso del dispositivo de una forma de realización de la invención para lijar el revestimiento de una tubería que tiene un diámetro variable. El sistema de tuberías 600 comprende una parte que tiene un diámetro mayor 601 y un diámetro menor 602. Es ventajoso recubrir dicha tubería utilizando una sola manga, que se ha seleccionado para ser adecuada para la tubería más gruesa. Debido a que el diámetro del manga es demasiado grande para la tubería más delgada, se forma un codo 603 en el área de la unión y continua en la tubería más delgada. Dicho codo debe lijarse. El inventor ha descubierto que el dispositivo de una forma de realización de la invención, por ejemplo, el dispositivo 606, que se muestra con más detalle en las Figuras 2a y 2b, con o sin el disco de cuchillas 201, es adecuado para quitar el codo 603 de la tubería 602 utilizando la cuchilla 605 (201 en la Figura 2) y/o lijando con las bandas abrasivas 604 (106 en la Figura 1) unidas a los elementos de soporte flexibles (107 en la Figura 1). Al dimensionar adecuadamente los elementos abrasivos flexibles 604 del dispositivo 606, se puede utilizar el mismo dispositivo para lijar tanto la tubería más delgada 602 como la tubería más gruesa 601. También se puede pulir el área de unión entre la tubería más delgada y la más gruesa. El dispositivo también es adecuado para eliminar otros obstáculos dañinos, por ejemplo, clavos que accidentalmente se clavan a través de una tubería de alcantarillado, desde en el interior de la tubería.
- 25 Un experto en la materia entiende que las formas de realización ejemplares descritas en este documento son, por razones de simplicidad, bastante simples en términos de estructura y funcionalidad. Sin embargo, es posible construir, utilizando la idea inventiva descrita en el presente documento, varias soluciones diferentes e incluso muy complejas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de mecanizado (100) para mecanizar el material de un sistema de tuberías que
5 comprende un área de unión entre una tubería que tiene un diámetro interior más pequeño y una tubería que tiene un diámetro interior más grande, **caracterizado porque** los dispositivos comprenden:
- a. partes que sobresalen (102) adaptadas para colocar el dispositivo o al menos una parte de él en el interior de la tubería que tiene un diámetro menor del sistema de tuberías,
 - 10 b. medios guiables accionables por actuador (106 y/o 201) para eliminar material del área de unión del sistema de tuberías y
 - c. dispositivo de guiado (301) para controlar la dirección del dispositivo de mecanizado en relación con el eje longitudinal de la tubería que tiene un diámetro más delgado en el sistema de tuberías, mientras se retira material de los bordes de un orificio hecho en el área de unión del sistema de tuberías.
- 15 2. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho dispositivo de mecanizado comprende un husillo giratorio (101) al que se adaptan para unirse las mencionadas partes que sobresalen.
- 20 3. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la mencionada parte que sobresale (102) comprende una superficie de lijado áspera (106).
4. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la mencionada parte que sobresale (102) comprende una lámina (107) que, cuando se dobla,
25 provoca una fuerza elástica.
5. Un dispositivo de mecanizado (100) según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la mencionada lámina (107) comprende una banda abrasiva (106).
- 30 6. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el mencionado dispositivo de guiado (301) está montado a dicho dispositivo de mecanizado, sobre un cojinete (306).
7. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el mencionado dispositivo de guiado comprende una cuerda o cable (302) para efectuar una fuerza de desviación.
35
8. Un dispositivo de mecanizado (100) según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el mencionado dispositivo de guiado comprende un peso (303) para efectuar una fuerza de desviación.
9. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
40 **caracterizado porque** dicho dispositivo de mecanizado comprende medios (201) para perforar un agujero en el área de unión del sistema de tuberías.
10. Un dispositivo de mecanizado (100) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los mencionados medios (201) para perforar un orificio comprenden un disco adaptado para eliminar material de la ubicación del
45 orificio a perforar.
11. Un dispositivo de mecanizado (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** dicho dispositivo de mecanizado comprende un elemento flexible de transmisión de par
50 (105).
12. Un método para recortar el área de unión de dos tuberías de un sistema de tuberías, utilizando un dispositivo de mecanizado de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

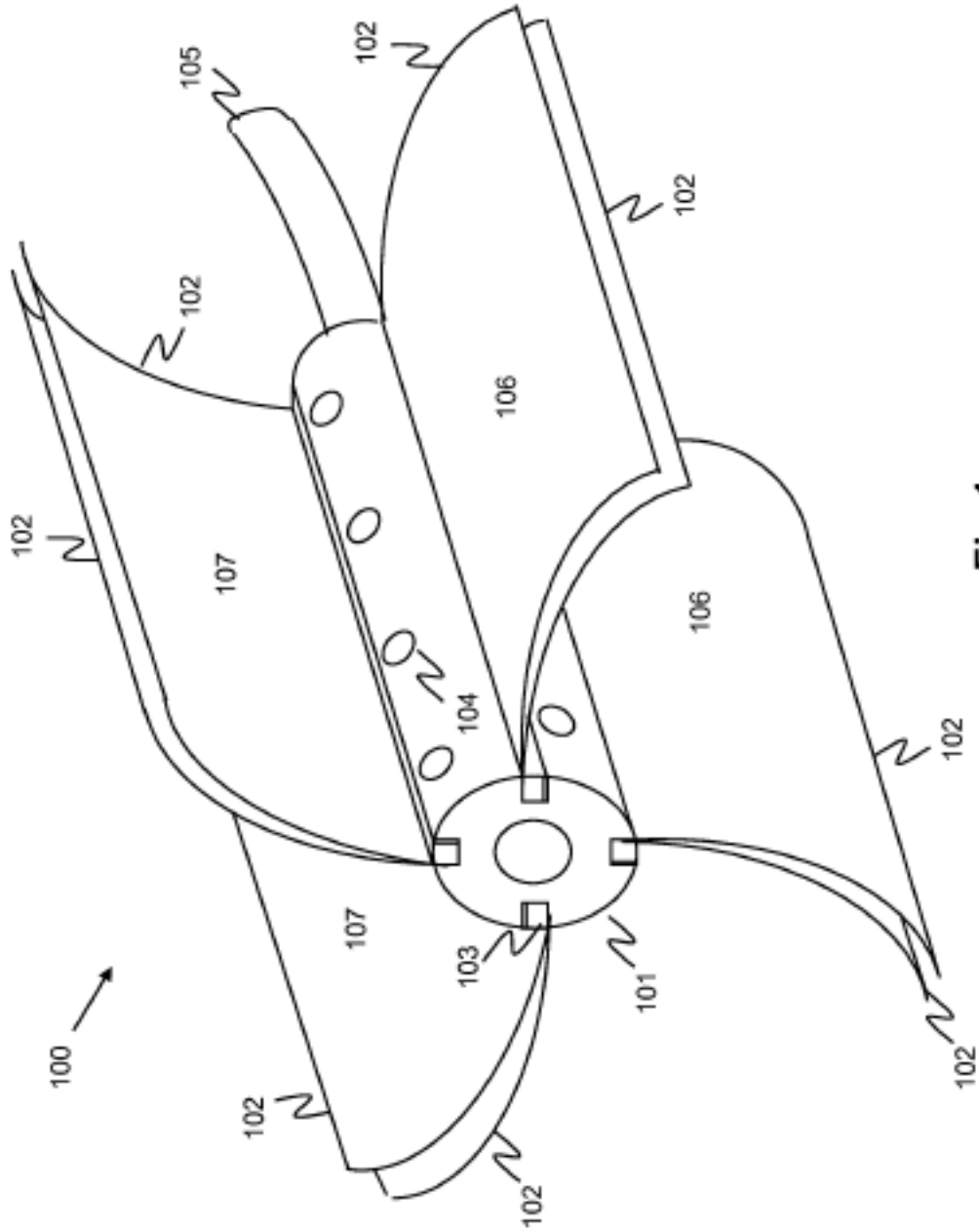


Fig 1

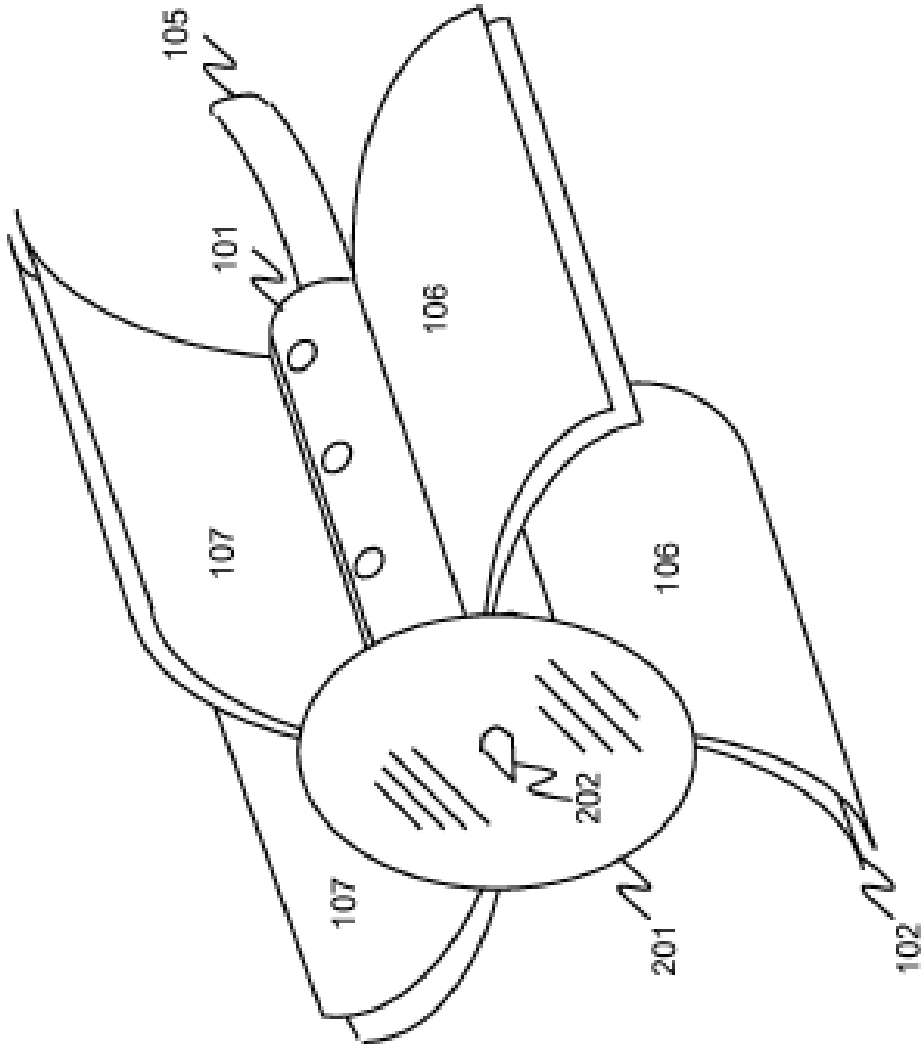


Fig 2a

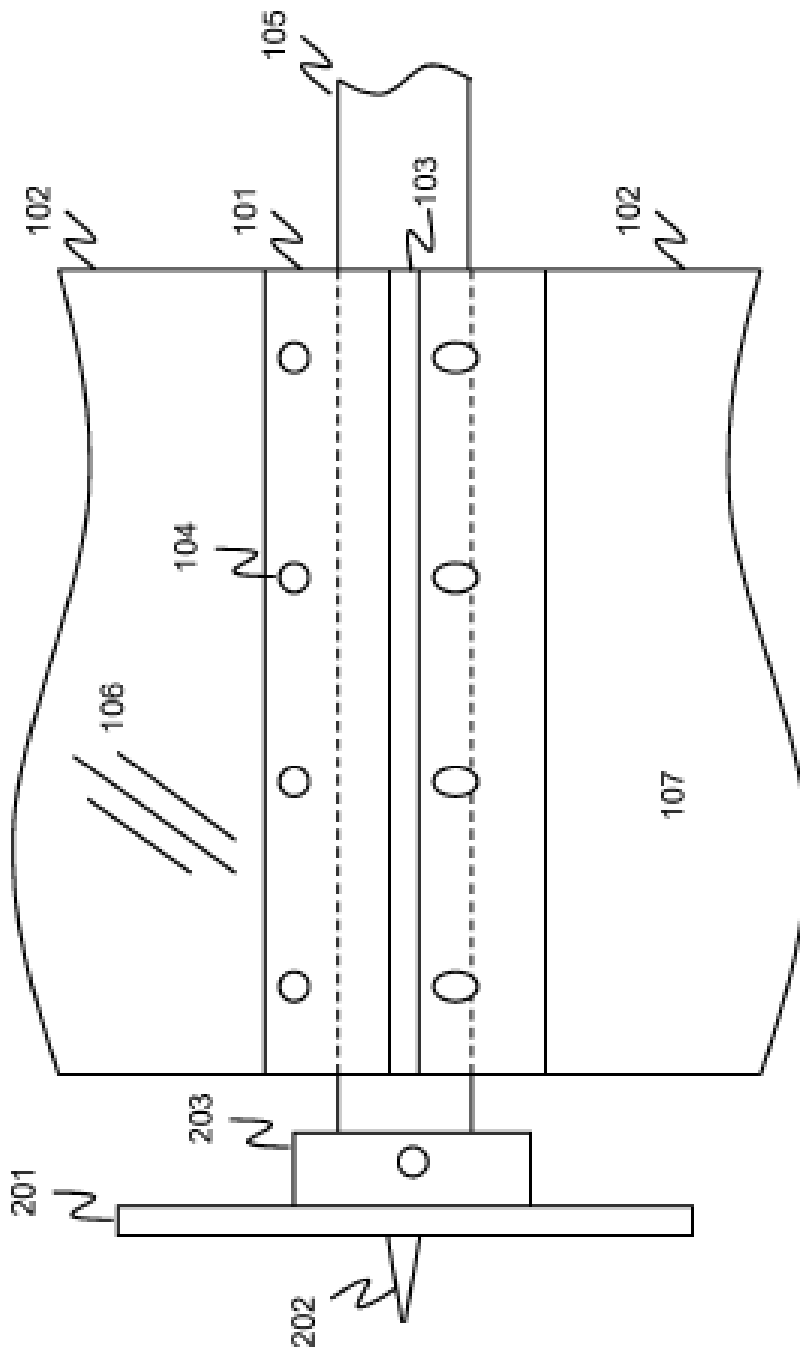


Fig 2b

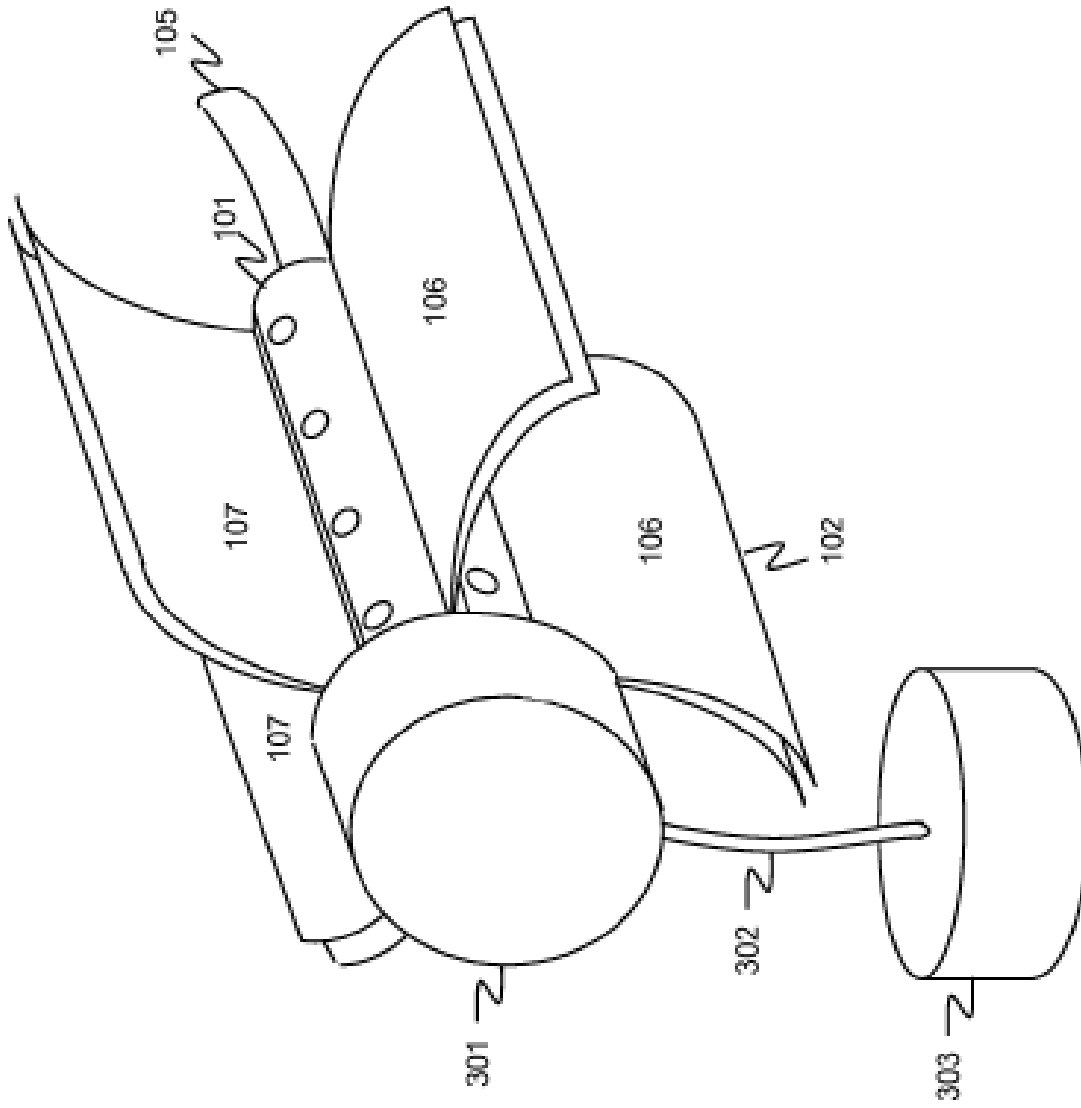


Fig 3a

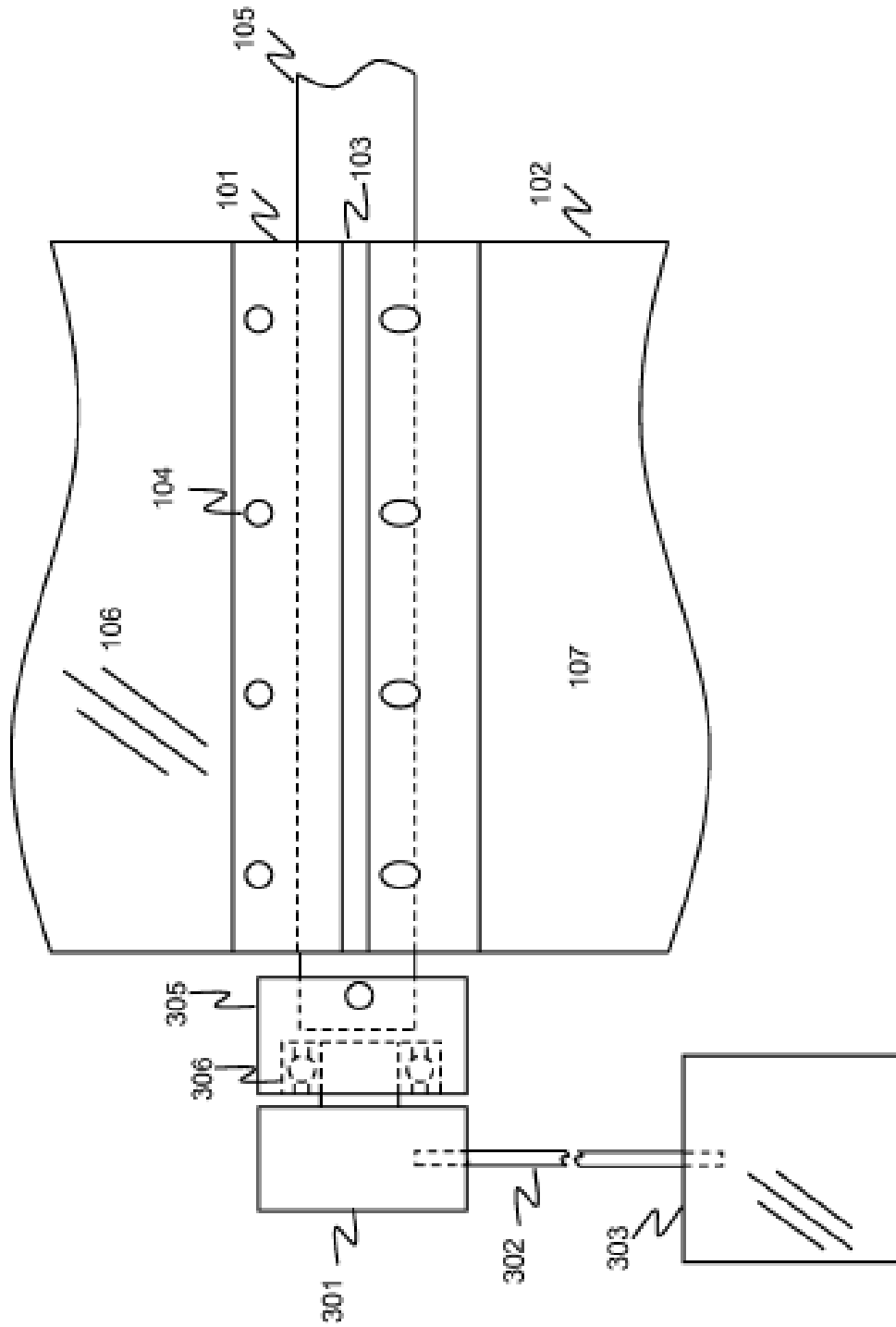


Fig 3b

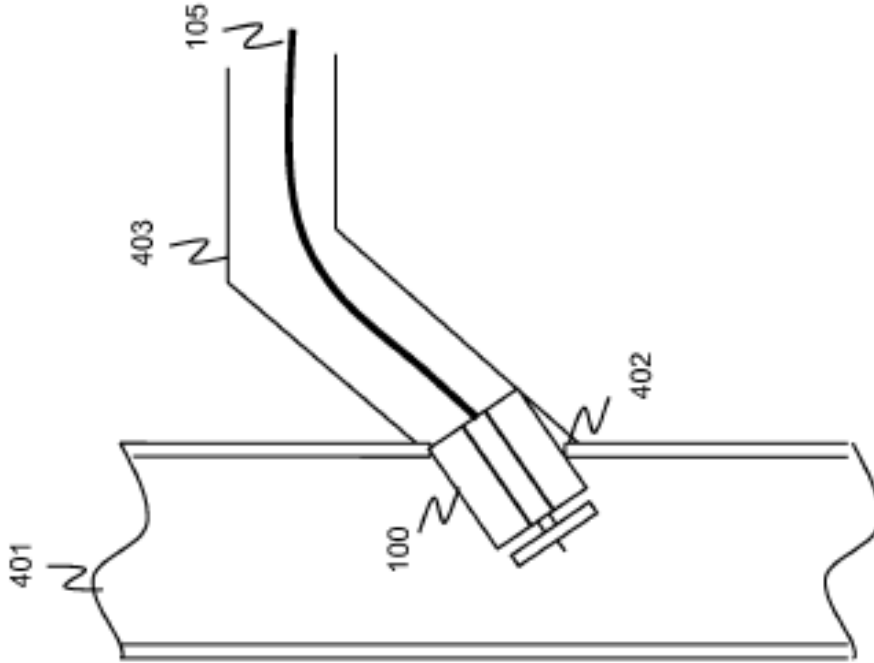


Fig 4b

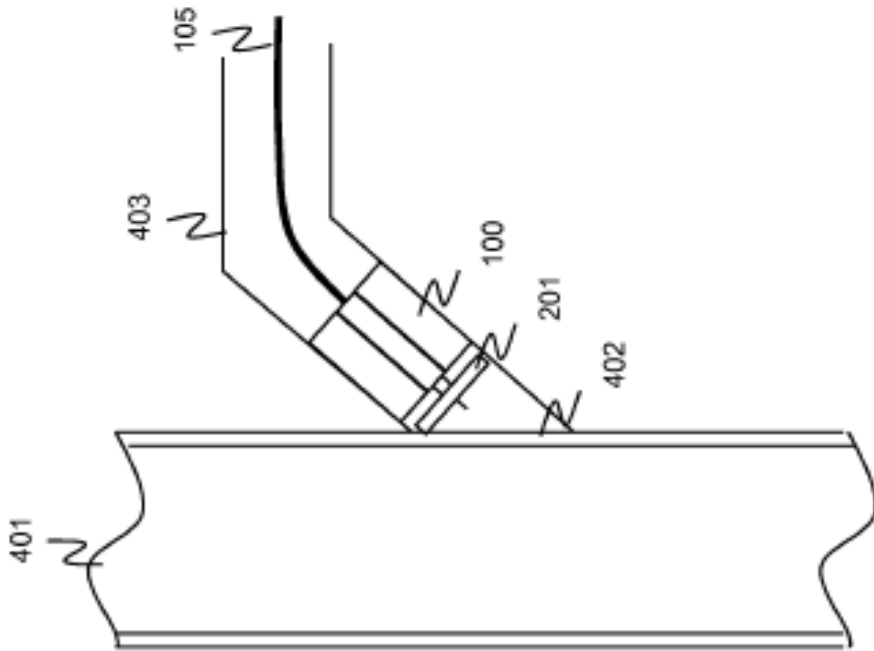


Fig 4a

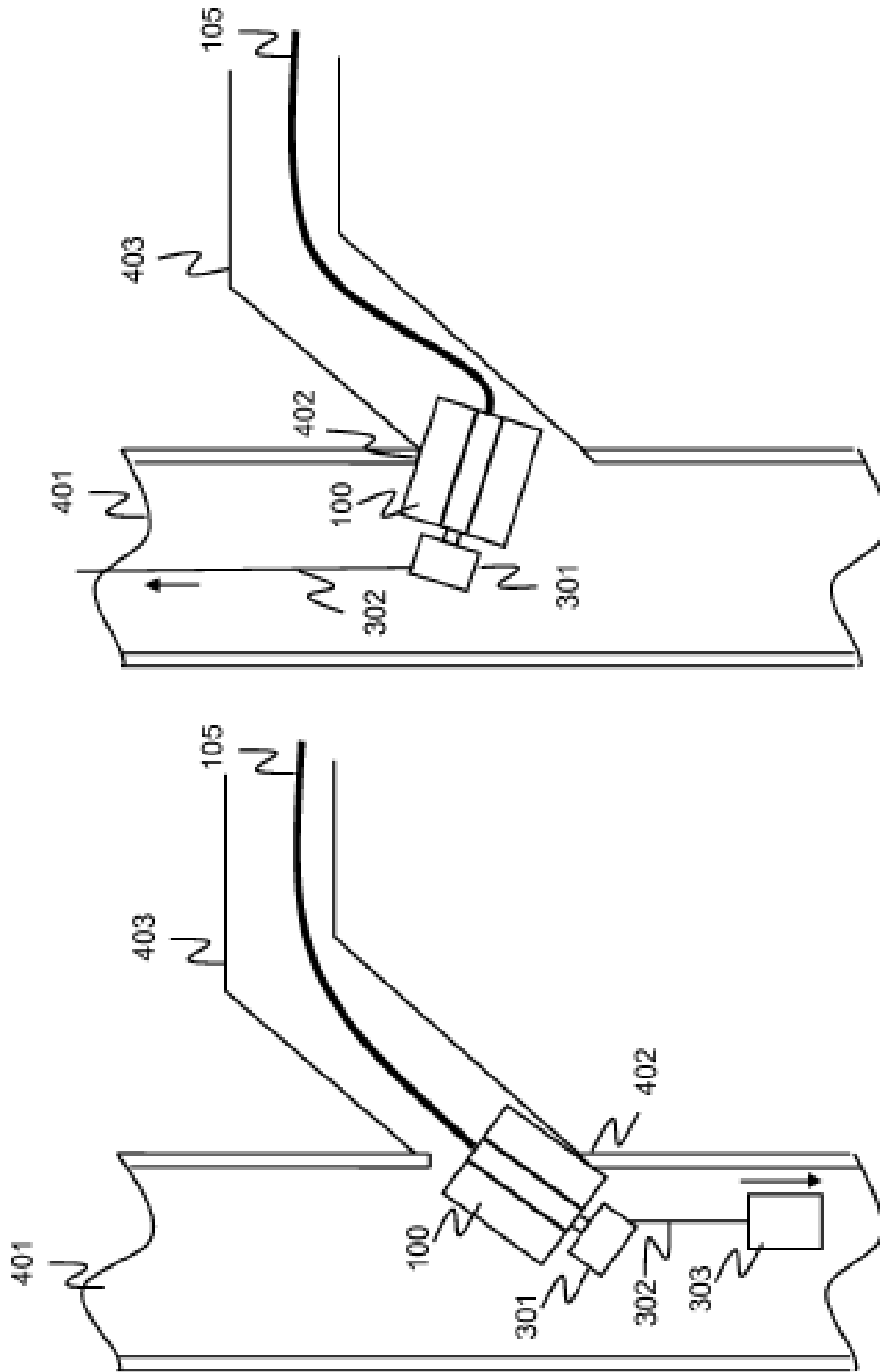


Fig 4d

Fig 4c

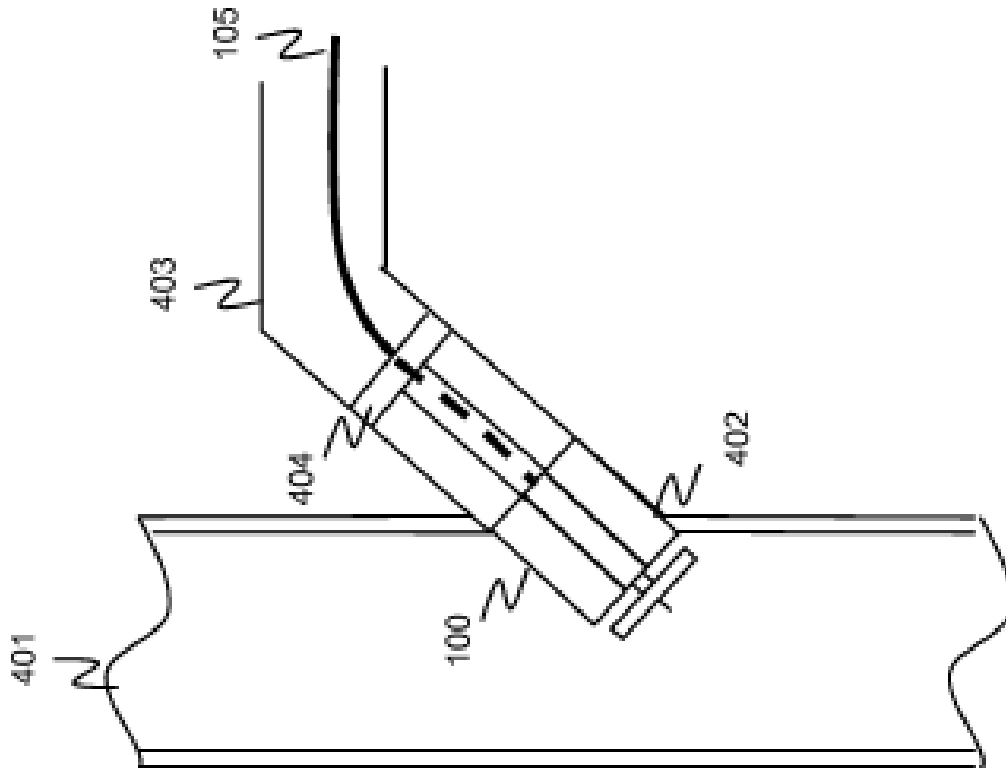


Fig 4e

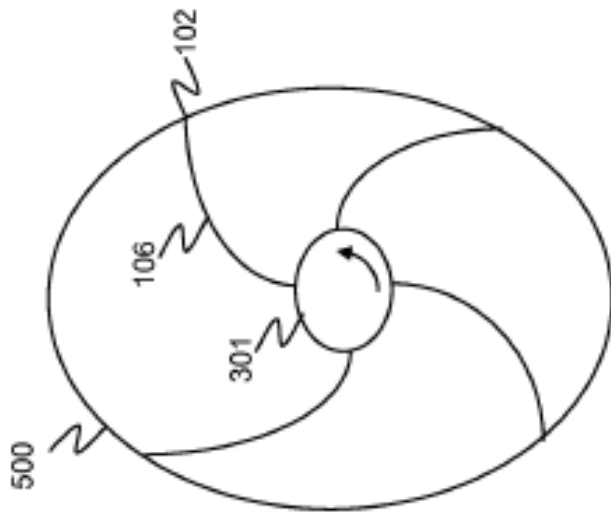


Fig 5a

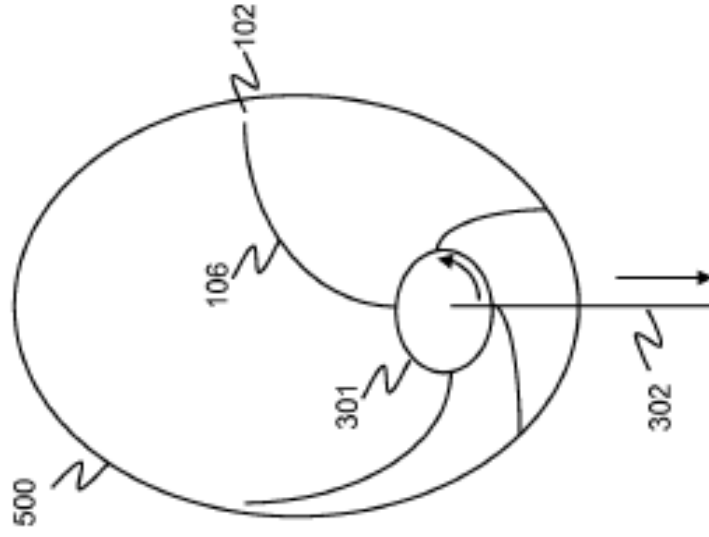


Fig 5b

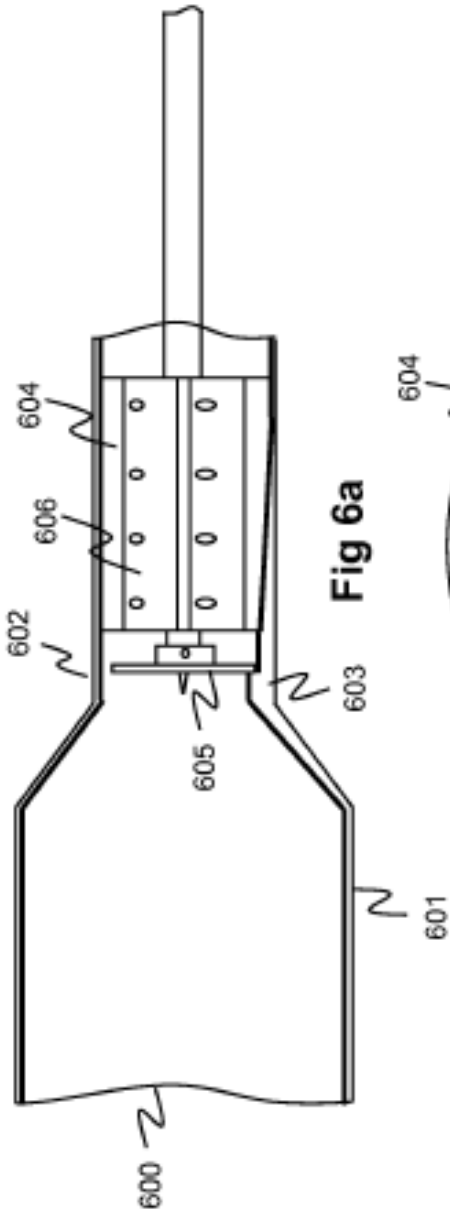


Fig 6a

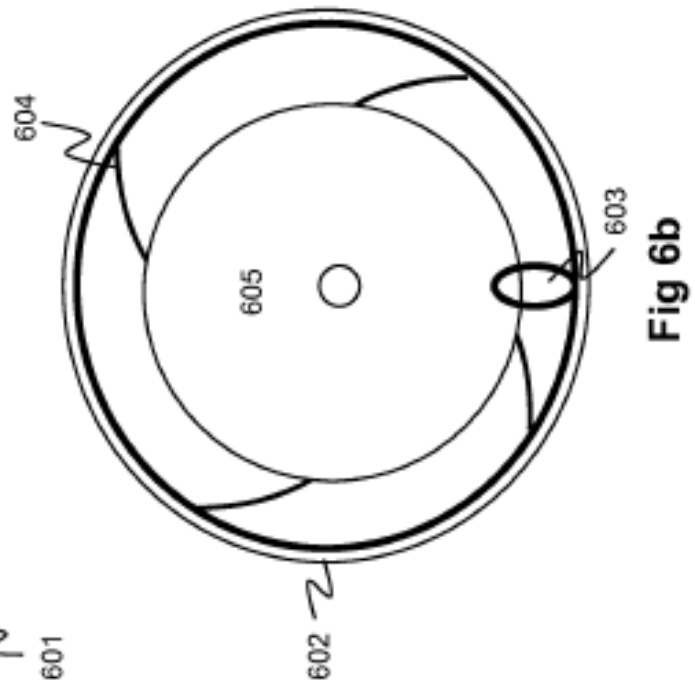


Fig 6b