

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 219**

51 Int. Cl.:

F16L 55/18 (2006.01)

F16L 55/179 (2006.01)

F16L 55/26 (2006.01)

B29C 63/00 (2006.01)

B08B 9/043 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.02.2015 PCT/FI2015/050074**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15118226**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2015 E 15746131 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3105491**

54 Título: **Dispositivo y sistema para abrir un punto de ramificación en un conjunto de tubería**

30 Prioridad:

10.02.2014 FI 20145129

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

16.04.2020

73 Titular/es:

PICOTE SOLUTIONS OY LTD (100.0%)

Urakoitsijantie 8

06450 Porvoo, FI

72 Inventor/es:

LOKKINEN, MIKA

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 754 219 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

Dispositivo y sistema para abrir un punto de ramificación en un conjunto de tubería

5 Campo de la invención

La invención se refiere a la renovación de un sistema de tuberías y, en particular, al mecanizado de material dentro del sistema de tuberías en relación con los trabajos de renovación.

10 Los sistemas de tuberías, por ejemplo, los sistemas de tuberías de drenaje de edificios, se renuevan usualmente reemplazando las tuberías por otras completamente nuevas o recubriendo las superficies internas de las tuberías existentes con una técnica de recubrimiento y material de recubrimiento apropiados.

15 Cuando las tuberías de un edificio se reemplazan por otras completamente nuevas, a menudo las estructuras del edificio tienen que destruirse por troceado, por ejemplo, para que las tuberías viejas puedan separarse de las paredes del edificio. El destruir y reconstruir estructuras de muros es un trabajo costoso, sucio y lento. Debido al ruido y al polvo causado por los trabajos de renovación, a menudo es imposible vivir en las instalaciones que se están renovando durante los trabajos de renovación.

20 Los sistemas de tuberías también pueden renovarse recubriendo las superficies internas de los mismos. Una técnica de este tipo es la llamada técnica de revestimiento, en la que un revestimiento se desliza en una alcantarilla para repararlo y se impregna con una resina epoxi especial que forma, al endurecerse, un tubo continuo y a prueba de fugas que es, entre otras cosas, autosuficiente, a prueba de ácidos, de calidad alimentaria y respetuoso con el medio ambiente. El espesor de la pared del revestimiento de tubería es,
25 dependiendo del tamaño de la tubería, de 2 a 4 mm, y su superficie interior lisa garantiza excelentes propiedades de flujo. La durabilidad, la seguridad ambiental y la vida útil de la tubería que se ha instalado y endurecido son comparables con las propiedades correspondientes de las tuberías nuevas.

30 La Publicación de Modelo de Utilidad Finlandés FI10374U1 divulga un dispositivo para abrir un punto de ramificación de un conjunto de tubería. El dispositivo comprende un cortador rotativo y medios de centralización que permanecen estacionarios cuando se hace rotar el cortador.

35 Uno de los problemas del revestimiento es que una vez que el revestimiento se ha instalado en una línea principal vertical gruesa, por ejemplo, se bloquean todas las juntas a las líneas de alcantarillado que provienen de apartamentos y que están hechas de tuberías más delgadas. Por lo tanto, las juntas deben estar provistas de orificios para permitir que las aguas residuales fluyan desde las líneas que salen de los apartamentos, por ejemplo, a la línea principal. En las soluciones de la técnica antecedente, los orificios se realizan a través de la línea principal con, por ejemplo, un taladro robot. Los taladros robot son dispositivos de gran tamaño, costosos y complejos, cuyo uso requiere una especial experiencia del usuario. Como resultado de un uso incorrecto, un
40 orificio puede perforarse parcial o totalmente en un lugar incorrecto.

45 En las alcantarillas de hierro fundido, se puede usar un dispositivo construido específicamente para ese propósito, mediante el cual se perfora el orificio a través de la tubería más pequeña, por lo que el orificio siempre se puede realizar en el lugar correcto. Sin embargo, la operación del dispositivo se basa en parte en la dureza del hierro fundido, lo que permite utilizar medidas contundentes dentro de una tubería sin romper posiblemente las tuberías. Sin embargo, dicho dispositivo no se puede usar en sistemas de alcantarillado plásticos, como los fabricados de PVC, porque el dispositivo romperá muy pronto la frágil tubería de plástico.

50 Debido a los problemas mencionados anteriormente, la popularidad de las técnicas de recubrimiento al realizar la renovación del sistema de tuberías, en particular para sistemas de alcantarillado plásticos, ha permanecido con muy poco auge.

55 En particular, el objetivo de la presente invención es divulgar un dispositivo y un sistema para mecanizar conjuntos de tuberías, tales como sistemas de tuberías de alcantarillado, y las juntas en su interior. Es un objetivo adicional de la invención divulgar un dispositivo y un sistema que también se pueden usar en conexión con conjuntos de tubos de plástico.

Breve descripción de la invención

60 Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un dispositivo y una disposición para resolver los problemas mencionados anteriormente. El objeto de la invención se logra mediante un dispositivo y un sistema que se caracterizan por lo divulgado en las reivindicaciones independientes. Se divulgan realizaciones preferentes de la invención en las reivindicaciones dependientes.

65 La invención se basa en un dispositivo que se empuja en una tubería que conduce al punto de ramificación para

abrirse en el conjunto de tubería, y que tiene, en su parte de punta, una o más cuchillas que pueden rotarse por medio de un eje de rotación que se puede acoplar a la parte de punta. El dispositivo incluye adicionalmente medios de centralización a través de los cuales el eje de rotación puede pasar libremente y rotar sin que los medios de centralización roten al menos en una cantidad significativa. En su forma más simple, los medios de centralización comprenden un conjunto de discos accionados por muelle, tales como discos de plástico, encadenados en el eje de rotación y tubos entre los discos. Como resultado de la carga del muelle, mientras están en estado no operado, los tubos que separan los discos mantienen los discos rectos para que sobresalgan radialmente del eje de rotación y el dispositivo está centralizado en el centro del tubo cuando el diámetro exterior de los discos es igual al diámetro interno de la tubería. Cuando golpea un obstáculo o llega a un codo, el muelle se comprime y permite que los tubos entre los discos se muevan, por lo que los discos pueden girar y pasar obstáculos o codos en la tubería.

El beneficio del procedimiento y el sistema de acuerdo con la invención es que el dispositivo también puede moverse y usarse con seguridad en tuberías de plástico, sin dañar la tubería, porque los discos que no rotan no dañarán la tubería. Los discos son de material elástico y la carga por muelle adicionalmente permite que los discos giren, por lo que es posible empujar el dispositivo a los lugares más difíciles detrás de varios codos hasta el área de mecanizado. Debido a que los discos no rotan cuando la parte de punta y las cuchillas están rotando, se puede perforar un orificio a través de la tubería de plástico sin el riesgo de que la tubería de plástico se derrita o se dañe de alguna otra manera.

Breve descripción de las figuras

La invención se describirá ahora con mayor detalle en relación con realizaciones preferentes y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención como se aprecia perpendicularmente al eje de rotación del dispositivo;

La Figura 2 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención en una tubería, pasando un obstáculo; y

La Figura 3 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención como se aprecia en la dirección del eje de rotación del dispositivo desde el extremo que tiene la parte de punta.

Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención como se aprecia perpendicularmente al eje de rotación del dispositivo. En la Figura 3, se muestra el mismo dispositivo desde la dirección del eje de rotación, en el extremo de la parte de punta. La parte frontal del dispositivo, es decir, la primera parte que avanza en la tubería hacia el punto de ramificación que se abrirá, tiene una parte de punta 14 que tiene una o más cuchillas 15a-e. En una realización, se usa una cuchilla de gran diámetro 15a en el centro de la parte de punta. En otra realización, se emplea una cuchilla en el centro de la parte de punta y, por ejemplo, dos, tres o cuatro cuchillas más cortas (15b-e) posicionadas uniformemente en el perímetro de la parte de punta, por lo que cuando la parte de punta se rota, la cuchilla en el centro hace el primer orificio en el punto de ramificación donde las cuchillas ubicadas en el perímetro cortan una pieza redonda alrededor del orificio central. Las cuchillas son prismas rectangulares, por ejemplo, cuya parte inferior tiene la forma de un rectángulo. La superficie superior de una cuchilla puede tener forma, por ejemplo, biselada en un ángulo que se desvía de un ángulo recto en relación con los lados de la cuchilla, de modo que cuando la cuchilla golpea el material que se mecaniza, solo una parte de la superficie superior hace contacto primero con el material mecanizado. De esta manera, la cuchilla está al comienzo del mecanizado sometida a una fuerza más ligera, y se reduce el riesgo de que el dispositivo se atasque cuando la cuchilla golpea el material que se está mecanizando. Si todas las superficies superiores de todas las cuchillas hacen contacto con el material que se está mecanizando al mismo tiempo, las cuchillas y el dispositivo están sujetos a grandes fuerzas y pueden desgastarse innecesariamente rápido o incluso romperse de inmediato.

En la Figura 1, justo debajo de la parte de punta 14, se presentan medios de rectificación 11, 12, 13, que consisten en un disco de soporte 12 y superficies de rectificación en un lado 13 o en ambos lados 11, 13 del mismo. El disco de soporte 12 puede ser, por ejemplo, material a base de polímero o celulosa, como nylon, cartón, cartón corrugado o madera. El disco de soporte 12 tiene, en su superficie, uno o dos elementos de rectificación que hacen que la superficie se rectifique. Los elementos de rectificación pueden ser, por ejemplo, material de roca, diamante, metal, material cerámico u otro material duro y resistente al desgaste adecuado para rectificar resina epoxi u otros materiales utilizados para la renovación del sistema de tuberías. El disco de soporte y sus una o dos superficies de rectificación tienen un diámetro mayor que la parte de punta, pero más pequeño que los medios de centralización 20, 21, 30, 31. La superficie externa en forma de anillo del disco de soporte en los medios de rectificación, que es el más externo del eje de rotación, en una realización, queda sin los elementos de rectificación de modo que los medios de rectificación rotativos no causen daños a la tubería 50 incluso en caso de una posible situación de falla en la que la superficie externa en cuestión golpea la superficie

interna de la tubería 50.

La parte de punta 14 y los medios de rectificación 11, 12, 13 están estrechamente interconectados, por ejemplo, asegurando la parte de punta 14 a una placa inferior 10 mediante tornillos 16, pernos o remaches para que los medios de rectificación se presionen entre parte de punta y la placa inferior. Alternativamente, los medios de rectificación están fijados a la placa inferior y la parte de punta a los medios de rectificación. En una realización, el disco de soporte 12 de los medios de rectificación también actúa como la placa inferior. Debido a que la parte de punta y los medios de rectificación están interconectados, están dispuestos para rotar juntos. La entidad que consiste en la parte de punta, los medios de rectificación y la placa inferior tiene medios para montar el eje de rotación 40. Mediante el uso del eje de rotación, la potencia se transmite a la parte de punta y a los medios de rectificación para mecanizar el material frente al dispositivo. Los medios para montar el eje de rotación pueden estar dispuestos en conexión con la parte de punta, los medios de rectificación y/o la placa inferior. En una realización, la parte de punta, los medios de rectificación y/o la placa inferior comprenden un eje de rotación fijo, uno de cuyos extremos tiene medios para conectar dicho eje de rotación a otro eje de rotación, tal como un eje de rotación en conexión con medios de transmisión de potencia. El eje de rotación utilizado en conexión con el dispositivo es ventajosamente flexible pero rígido al empuje, como un cable metálico, un cable metálico de acero, un cable de acero tejido o una pieza similar, por lo que el dispositivo puede empujarse hacia adelante en el tubo empujándolo sobre el eje de rotación.

La parte del dispositivo, dispuesta para ser rotativa, comprende por lo tanto la parte de punta con sus cuchillas, los medios de rectificación y posiblemente la placa inferior en la que están montadas las partes mencionadas anteriormente. Los medios de centralización 20, 21, 30, 31 del dispositivo están separados de la parte dispuesta para ser rotativa. En una realización, los medios de centralización consisten en una pluralidad de discos redondos 20 desde el borde exterior de los cuales pueden sobresalir numerosas protuberancias 21. En el momento en que el dispositivo está en estado no operado, los discos 20 y sus protuberancias 21 son perpendiculares al eje de rotación. En el medio del disco hay un orificio a través del cual puede pasar el eje de rotación y en el que puede rotar libremente sin necesidad de rotar el disco, al menos en una cantidad significativa. Una cantidad significativa se refiere a una cantidad que indudablemente causaría daños a la tubería en la que se usa el dispositivo, en relación con la realización del trabajo.

Las protuberancias 21 en el disco 20 de los medios de centralización pueden establecerse haciendo cortes radiales en el disco, por ejemplo. Los discos 20 y las protuberancias 21 en los medios de centralización están dimensionados de acuerdo con la tubería en la que se va a utilizar el dispositivo. Los diámetros de los discos pueden ser, por ejemplo, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50% o 55% más pequeños que el diámetro de la tubería. La elección del diámetro del disco se ve afectada, entre otras cosas, por el número de codos en la tubería, su radio de curvatura y longitud, por lo que el diámetro de los discos 20 se selecciona de modo que el dispositivo pueda ser conducido a través de la tubería 50 hacia el punto de ramificación que se abrirá. Las protuberancias son más flexibles que los discos y están tan dimensionadas que alcanzan la superficie interna de la tubería, son ligeramente más largas que la diferencia entre el radio del disco 20 y la tubería 50, por lo que se doblan a medida que se empuja el dispositivo la tubería, o para que algunas de las protuberancias sean más cortas, algunas de igual longitud y algunas más largas que la diferencia entre el radio del disco y la tubería, por lo que el dispositivo se asienta bien en el centro de la tubería, pero aún puede ser fácilmente empujado a través de las secciones acodadas de la tubería. Los medios de centralización mantienen la parte de punta 14 y sus cuchillas 15a-e fuera de la superficie interna de la tubería, por lo que las cuchillas no dañarán la superficie interna de la tubería. Al aplicar diferentes dimensiones a los discos y protuberancias, el dispositivo se puede utilizar, para todo propósito práctico, desde tuberías de menos de 50 mm de diámetro hasta tuberías de gran tamaño.

En los medios de centralización de acuerdo con la invención, hay tubos dispuestos entre los discos alrededor del eje de rotación, dentro de los cuales puede pasar el eje de rotación y en el que puede rotar libremente sin al mismo tiempo rotar el tubo al menos en cualquier cantidad importante. Una cantidad significativa se refiere a una cantidad que indudablemente causaría daños a los medios de centralización cuando se realiza el trabajo. El eje de rotación puede llevarse a la parte dispuesta para ser rotativa a través de los orificios en el centro de los discos y los tubos que mantienen los discos separados entre sí. La realización mostrada en la Figura 1 tiene cuatro discos 20 con sus protuberancias 21 y tres tubos 30 entre los mismos, un muelle 31 después del cuarto disco 20 y un disco adicional 20 después del muelle. Los discos y las protuberancias son ventajosamente de un material elástico para que se doblen al encontrarse con un obstáculo y, después de pasar el obstáculo, vuelvan a los discos rectos. La elasticidad y la capacidad de pasar obstáculos pueden mejorarse mediante protuberancias en el perímetro del disco por las cuales solo una protuberancia se dobla cuando se encuentra un obstáculo en lugar del disco completo. A pesar de la elasticidad de los discos y las protuberancias, se ha observado que el dispositivo es difícil o imposible de atravesar sistemas de tuberías complejos. El uso de un material más blando en los discos y las protuberancias ayuda hasta cierto punto, pero surgirá el problema de tener características pobres de centralización del dispositivo en estado no operado, si se usa un material demasiado blando en los discos y las protuberancias. Los discos y protuberancias están fabricados ventajosamente de nylon o de un material plástico elástico en general.

El problema entre el avance dentro de la tubería y, por otro lado, la centralización se resuelve mediante el uso de la carga del muelle para colocar los discos 20 y los tubos 30. Un muelle 31, como un muelle helicoidal, encadenado alrededor del eje de rotación aprieta los discos 20 y los tubos 30 uno contra el otro, por lo que los discos 20 y sus protuberancias 21 apuntan perpendicularmente al eje de rotación. A medida que el dispositivo encuentra un pequeño obstáculo o codo en una tubería, los discos 20 y las protuberancias 21 se doblan ligeramente, pero a medida que la fuerza aumenta lo suficiente, el muelle 31 se acorta a medida que se comprime, por lo que los discos 20 son capaces de girar en relación con el eje de rotación, lo que facilita poder pasar el obstáculo o el codo en la tubería. Después de pasar el obstáculo o el codo, la fuerza ejercida sobre el disco 20 desaparece, y el muelle 31 una vez más aprieta los discos 20 y los tubos 30 uno contra el otro, por lo que los discos 20 y sus protuberancias 21 vuelven a apuntar perpendicularmente en dirección opuesta al eje de rotación. En una realización, se emplean uno, dos, tres o más muelles 31, por lo que algunos de los muelles pueden reemplazar un tubo entre los discos. En una realización, uno o más tubos 30 entre los discos 20 son elásticos y actúan como el muelle 31, por lo que no se necesita necesariamente un muelle helicoidal separado, por ejemplo.

Dado que los discos 20 son relativamente delgados, es posible que giren en un ángulo de 45 grados en relación con el eje de rotación, por ejemplo, si el orificio en el disco para el eje de rotación es solo un poco más grande que el eje de rotación. Cuanto más grueso es el disco que se está utilizando, más grande debe ser el orificio para que el disco tenga suficiente espacio para girar. En una realización, los discos 20 son ventajosamente de 0,5 a 5 mm de espesor, más ventajosamente de 0,5 a 3 mm y lo más ventajosamente de 1 a 2 mm de espesor. Uno de los beneficios del dispositivo es que no hay necesidad de rotar el eje de rotación en el momento en que el dispositivo solo es conducido al punto de ramificación a mecanizar empujándolo sobre el eje de rotación.

La Figura 3 muestra un dispositivo de acuerdo con una realización de la invención que pasa un obstáculo en una tubería 50. Los medios de centralización en el dispositivo consisten en un disco, un muelle 31 que lo sigue y tres tubos separados entre los cuatro discos. La combinación de discos, tubos y un muelle permite que el dispositivo atraviese incluso los sistemas de tuberías más curvados y exigentes, a través de los cuales no se pueden utilizar dispositivos de mecanizado de la técnica anterior adecuados para el mecanizado en tuberías de plástico. Los discos accionados por muelle 20 con protuberancias y tubos 30 establecen, en dos puntos, una estructura elástica que se dobla y gira al encontrarse con un obstáculo, y al pasar el obstáculo, queda bien restaurada contra la flexión. Por razones de claridad, la Figura 3 únicamente muestra el giro de los discos 20, el movimiento de los tubos 30 y la compresión del muelle 31. En la práctica, los discos 20 también se doblan, al igual que el eje de rotación 40, por lo que el dispositivo se adapta a los obstáculos en un sistema de tuberías de al menos tres formas, lo que hace de este dispositivo uno que pueda avanzar excepcionalmente bien en el sistema de tuberías.

Los medios de centralización funcionan mejor cuanto más largos son, porque los medios de centralización muy cortos dispuestos muy cerca de la parte dispuesta rotativa permiten desviaciones mucho mayores de la parte dispuesta rotativa del eje de rotación que los medios de centralización más largos, o aquellos que están distribuidos en una distancia más larga. Sin embargo, la longitud y la estructura de los medios de centralización afectan las características de avance del dispositivo dentro de la tubería, por lo que, en el caso de una tubería curvada, en particular, no hay razón para agrandar innecesariamente los medios de centralización.

El dispositivo se puede usar como parte de un sistema, que además comprende medios de transmisión de potencia y un motor para producir la potencia. Los medios de transmisión de potencia comprenden un eje de rotación flexible que es rígido al empuje, y un tubo protector que rodea al menos parcialmente el eje de rotación, que es tan flojo que no rota cuando el eje de rotación está rotando, pero lo suficientemente rígido como para permitir el manejo del eje de rotación con la ayuda del tubo protector. Para facilitar la conexión del eje de rotación, el tubo protector se puede dejar fuera del principio y/o final del eje de rotación. Al montar un dispositivo de acuerdo con la invención en un extremo del eje de rotación y un motor que hace rotar el eje de rotación al otro extremo del eje de rotación, el movimiento rotativo producido por el motor puede convertirse en movimiento rotativo de la parte de punta y medios de rectificación del dispositivo. Por medio del sistema, el dispositivo se puede empujarse primero dentro de una tubería alimentando el eje de rotación a la tubería empujando el tubo protector. Debido a las protuberancias, quedará un espacio de aire en el dispositivo entre el cuerpo o los cuerpos de los medios de centralización y la superficie interna de la tubería, como resultado de lo cual el avance del dispositivo en la tubería puede ser monitoreado por una cámara instalada detrás del dispositivo. Una cámara permite examinar la porción del tubo o el obstáculo a través de las protuberancias, por lo que la cámara permanecerá intacta y limpia también cuando las cuchillas de la parte de punta o los medios de rectificación se utilicen para mecanizar el material en el punto de ramificación al hacer un orificio, por ejemplo. No es necesario hacer rotar el eje de rotación en el momento en que el dispositivo solo es conducido al punto de ramificación para ser mecanizado empujándolo sobre el tubo protector. De esta manera, las cuchillas no rotativas se pueden llevar de forma segura al lugar donde se mecanizarán.

Una vez que el dispositivo ha sido empujado con éxito a la ramificación para abrirlo, el motor del sistema puede encenderse, por lo que el eje de rotación comienza a rotar y hace rotar la parte de punta y sus cuchillas, así como los posibles medios de rectificación. El eje de rotación rota dentro de los discos 20 de los medios de

centralización y los tubos 30 sin, sin embargo, rotarlos al menos en una cantidad significativa. Al presionar el tubo protector que rodea el eje de rotación de los medios de transmisión de energía del sistema, el dispositivo se abrirá camino hasta el punto de ramificación que se abrirá, y las cuchillas comenzarán a mecanizar el material fuera del punto de ramificación. Una vez que las cuchillas han hecho un orificio en el punto de ramificación, el dispositivo puede empujarse hacia adelante hasta que los medios de rectificación comiencen a rectificar el orificio hecho por las cuchillas de la parte de punta más grande. El dispositivo se mantiene presionado contra el punto de ramificación que se está rectificando hasta que los medios de rectificación hayan rectificado el orificio tan grande que se pueda empujar a través del orificio. Después de esto, el dispositivo se detiene, y el resultado del trabajo puede verificarse con una cámara, si hay una en uso, y el dispositivo se retira de la tubería tirando del tubo protector del medio de transmisión de energía, por lo que el dispositivo sale con él. El orificio que se hizo es aún más pequeño que el diámetro de la tubería, y la tarea se puede terminar fácilmente con un equipo hecho para ese propósito, porque el orificio está ahora en el centro de la tubería que conduce al punto de ramificación.

Al mecanizar un punto de ramificación cubierto por resina epoxi, por ejemplo, la perforación y/o rectificación deben continuar durante mucho tiempo y/o con velocidades de rotación tan altas que centralizar significa que la rotación con la parte de punta rompería o fundiría una tubería hecha de un material polimérico. El uso de discos con protuberancias en los medios de centralización hace posible usar el dispositivo en una tubería curvada, pero también garantiza buenas características de centralización y hace posible usar una cámara tanto cuando el dispositivo se está llevando al punto a mecanizarse como durante el mecanizado.

Será evidente para una persona experta en la técnica que a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención puede implementarse de muchas maneras diferentes. La invención y sus realizaciones, por lo tanto, no están restringidas a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo para abrir un punto de ramificación en un conjunto de tubería, cuyo dispositivo comprende un eje de rotación (40) dispuesto para ser rotativo y una parte de punta (14) dispuesta para ser rotativa y en conexión de la cual hay al menos una cuchilla (15a-e), así como medios de centralización (20, 30, 31) separados de la parte de punta (14) y dispuestos para ser sustancialmente no rotativos cuando la parte de punta (14) se hace rotar, y cuyos medios de centralización (20, 30, 31) comprenden al menos dos discos (20) a través de los cuales está dispuesto el eje de rotación (40) para pasar, y un tubo (30) que mantiene los discos (20) separados, **caracterizado porque** dichos medios de centralización comprenden adicionalmente al menos un muelle (31) que presiona dichos al menos dos discos (20) y al menos un tubo (30) uno contra el otro para colocar los discos (20) como planos perpendiculares al eje de rotación.
- 15 2. Un dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo comprende medios de rectificación (11, 12, 13) en conexión con la parte de punta (14), dispuestos para rotar con la parte de punta, y cuyos medios de rectificación comprenden al menos una superficie de rectificación (11, 13).
- 20 3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** dichos discos (20) de los medios de centralización comprenden protuberancias elásticas (21) paralelas a los discos (20).
- 25 4. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los medios de centralización (20, 21, 30, 31) comprenden al menos dos discos (20) que comprenden numerosas protuberancias (21), cuyas protuberancias (21) están dispuestas para presionar contra una superficie interna de una tubería en el conjunto de tubería, y para centralizar el dispositivo en la tubería de tal manera que la parte de punta (14) del dispositivo esté fuera de la superficie interna de la tubería.
- 30 5. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los discos (20) de los medios de centralización encuentran un obstáculo en una tubería y están dispuestos para girar en relación con el eje de rotación, y los tubos (30) entre los discos (20) están dispuestos para moverse en relación con el eje de rotación, y el muelle (31) está dispuesto para comprimirse, por lo que el dispositivo puede pasar dicho obstáculo.
- 35 6. Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** los medios de centralización (20, 21, 30) comprenden al menos dos discos (20) y al menos un tubo (30) entre dichos al menos dos discos (20), por lo que dicho al menos un tubo (30) es elástico y está dispuesto para actuar como el muelle (31).
- 40 7. Un sistema para abrir un punto de ramificación en un conjunto de tubería, cuyo sistema comprende medios de transmisión de potencia, cuyos medios de transmisión de potencia comprenden un tubo protector, un eje de rotación flexible que es rígido al empuje y se desliza al menos parcialmente dentro del tubo protector, y un motor para hacer rotar el eje de rotación, **caracterizado porque** el sistema comprende adicionalmente un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que está dispuesto para montarse en el eje de rotación de dichos medios de transmisión de potencia, por lo que dicho dispositivo puede ser empujado al punto de ramificación para abrirse en el conjunto de tubería por medio del tubo protector de los medios de transmisión de potencia y el eje de rotación, y dicho punto de ramificación puede abrirse transformando el movimiento rotativo del motor en movimiento rotativo de la parte de punta (14) del dispositivo y empujándolo contra el punto de ramificación.
- 45 8. El uso de un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 6 para mecanizar material en un conjunto de tubería.

50

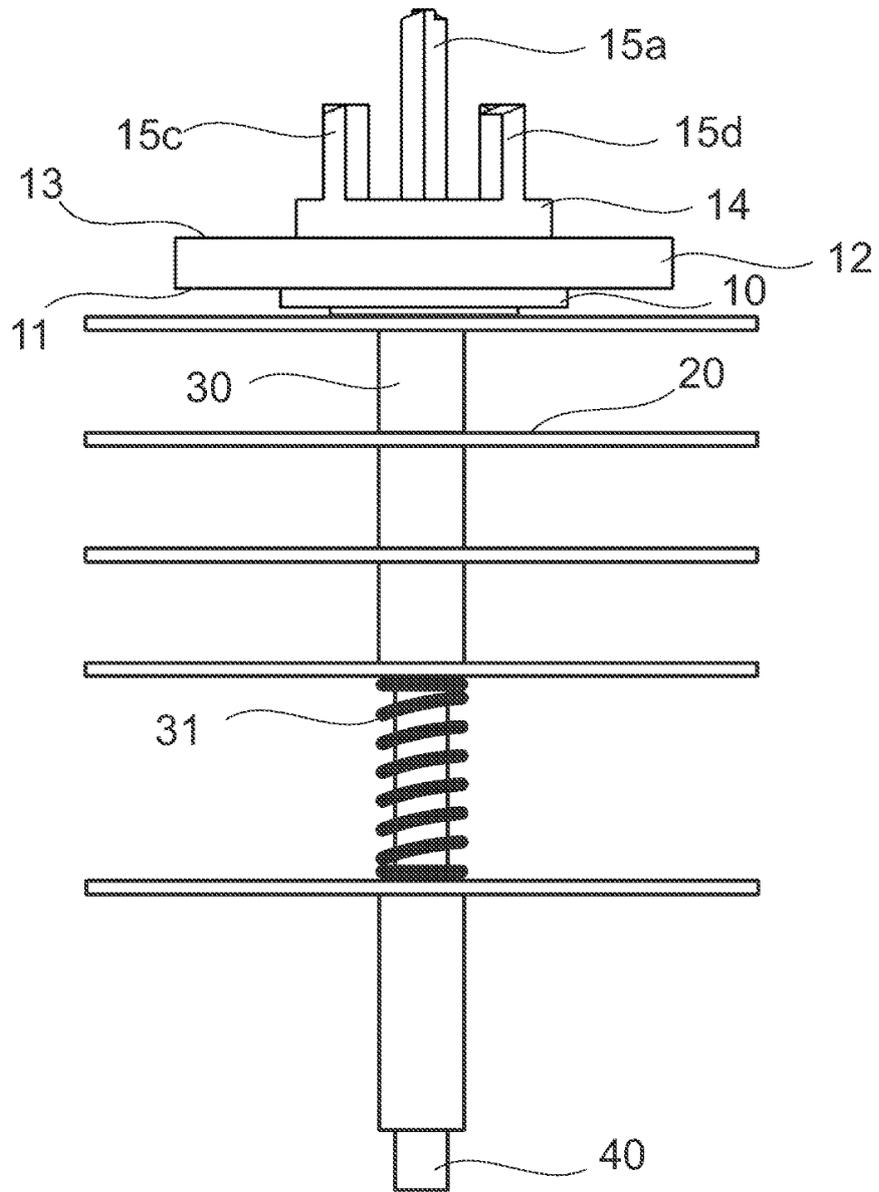


Fig. 1

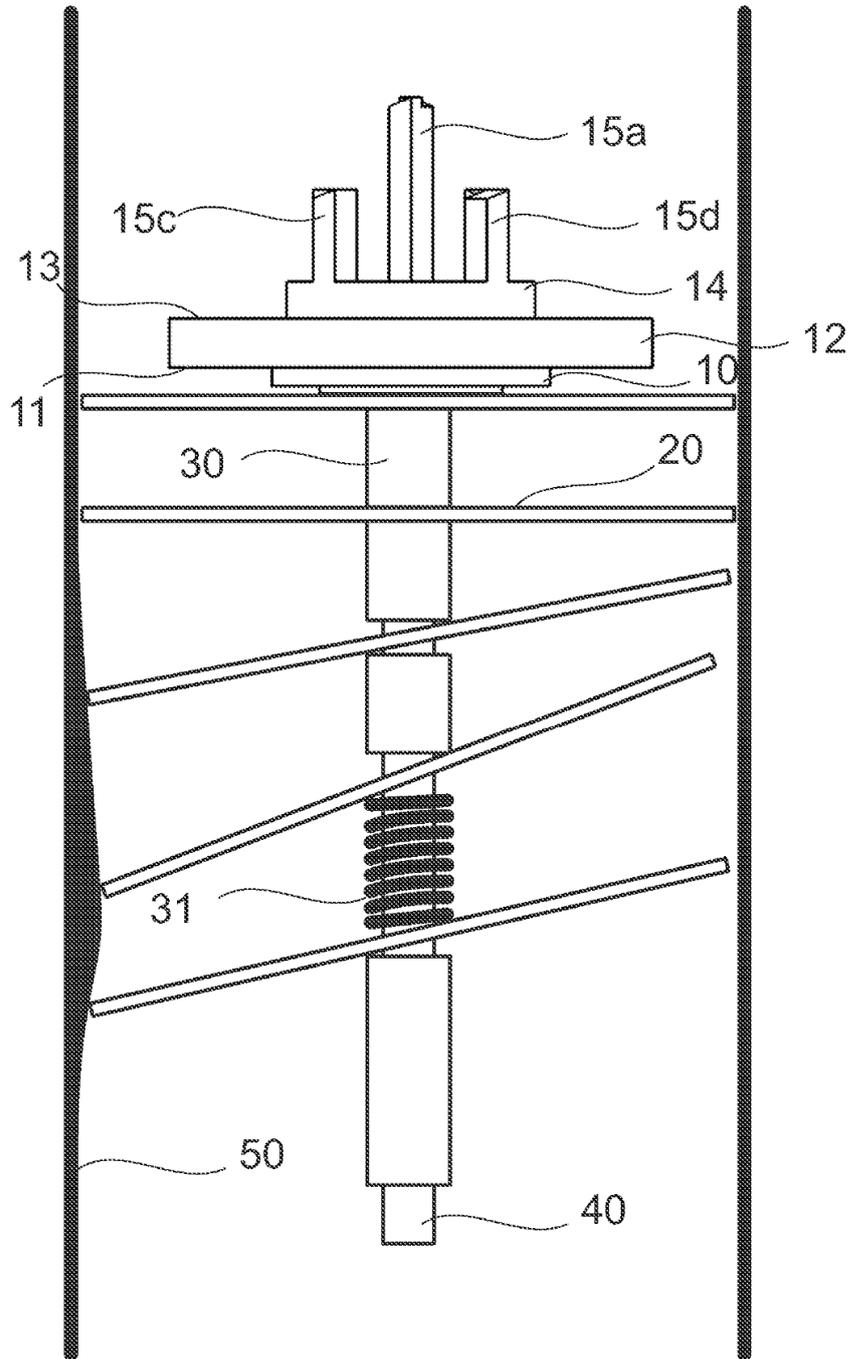


Fig. 2

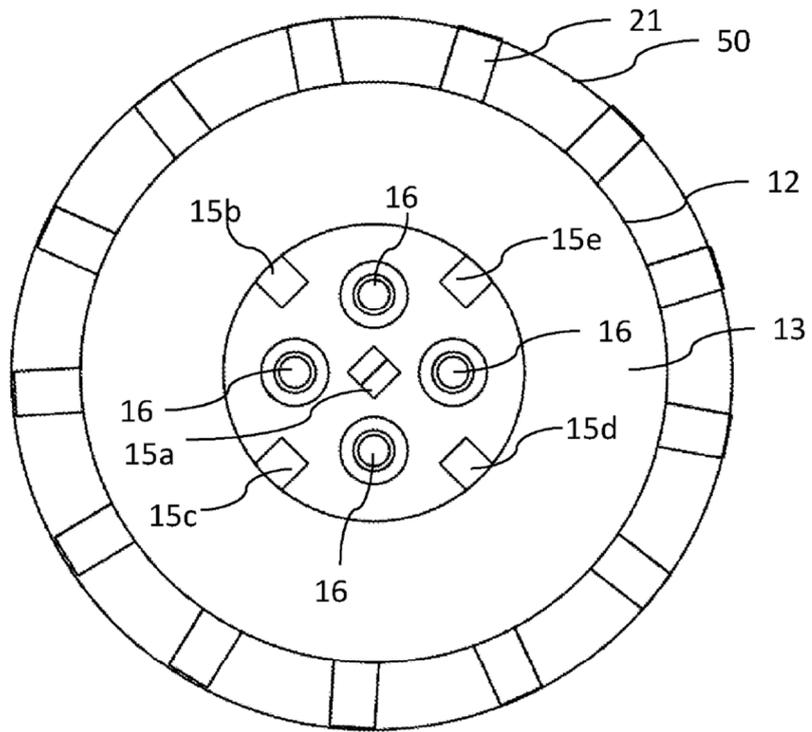


Fig. 3