



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 373 600**

⑫ Número de solicitud: 201031150

⑬ Int. Cl.:
F16L 55/18 (2006.01)
F16L 55/175 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **26.07.2010**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **07.02.2012**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
07.02.2012

⑰ Solicitante/s:
Luis Fidel de la Torre Ugarte del Castillo
Comandante Zorita, 55 - 1º C
28020 Madrid, ES

⑱ Inventor/es:
Torre Ugarte del Castillo, Luis Fidel de la

⑲ Agente: **Ungría López, Javier**

⑳ Título: **Método y dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido.**

㉑ Resumen:

Método y dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido.

Se monta alrededor de la tubería (2) una carcasa con cierre estanco formando una cámara estanca (5), y se vacía el fluido del interior de la cámara (5) mediante inyección de aire en la cámara que impulsa el fluido al exterior a través de válvulas anti-retorno previstas en la carcasa. Se introduce una bobina (11) en la que está enrollada una lámina (24) de reparación de tuberías (2) en la cámara (5) en una posición paralela a la tubería y se desenrolla un tramo de la lámina (24) hasta posicionarse sobre la tubería (2). Se actúa un rodillo (13) que presiona sobre la tubería (2) y que gira alrededor de su eje (17) y de la tubería (2) para desenrollar la lámina (24) alrededor de la tubería (2) al desplazarse el rodillo alrededor de la tubería, reparándose la misma por la disposición de la lámina (24).

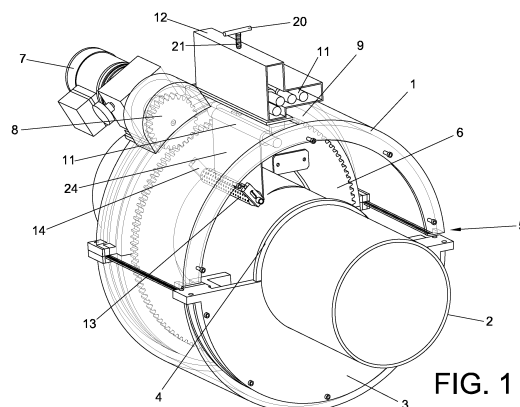


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

Método y dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido.

Objeto de la invención

La invención tiene por objeto proporcionar un método y un dispositivo que permitan efectuar la reparación de tuberías que se encuentran sumergidas en un fluido, por ejemplo para reparar fugas.

Es otro objeto de la invención el permitir reforzar estructuralmente tuberías, cuando así se requiera, por ejemplo cuando éstas se encuentren deterioradas.

La invención es aplicable en cualquier tipo de tubería que se encuentre sumergida en un fluido, como por ejemplo las tuberías submarinas.

Antecedentes de la invención

En el estado de la técnica es conocida la reparación estructural de tuberías mediante la aplicación de láminas de fibras de carbón, vidrio u otras, que están pretratadas o no químicamente, con la finalidad de formar un composite o laminado en torno a la tubería.

Esta aplicación se realiza de forma manual en superficie.

Además, en el estado de la técnica es conocida la realización de reparaciones estructurales de tuberías submarinas mediante la fabricación de dos piezas de acero que definen una camisa que ha de soldarse a la tubería para que la abracen, y de esta manera se garantiza la sujeción y contención. Además en esta reparación se suele inyectar un tipo de resina que rellena la cavidad existente entre las camisas y la tubería. De esta forma queda perfectamente sellada la fuga o el posible defecto que presente la tubería.

Esta solución estructural requiere el uso de instrumentos de soldadura que contaminan el fluido y que presentan riesgos importantes de seguridad, aparte de que existe la posibilidad de provocar fisuras y otros daños a las tuberías durante la fase de soldadura.

Además los tiempos de entrega de las dos piezas que forman la camisa, son dilatados, al ser piezas de gran tamaño y muy pesadas, las cuales han de fabricarse con mucha precisión. Tras la fabricación de la camisa, éstas deben ser transportadas hasta el lugar en el que se requiere efectuar la reparación, lo que retrasa la reparación de la tubería.

Por otra parte, el hecho de que hayan de efectuarse soldaduras, obliga a un equipo de submarinistas ha de permanecer durante largas horas de actividad debajo del agua. En otros muchos casos se da la situación de que las camisas no se ajustan a las medidas de la tubería, lo que requiere su devolución y la fabricación de unas nuevas camisas que se adapten a la tubería a reparar.

Las demoras señaladas en la reparación de la tubería, pueden significar peligrosos problemas de producción, seguridad y posible contaminación, en el caso de fugas.

Otros inconvenientes de las camisas de acero es que son extremadamente pesadas, lo que supone aumentar las cargas sobre la tubería, por lo que es necesario en la mayoría de los casos estudios de análisis de elementos finitos. Esto limita mucho el número de camisas que se pueden instalar en un segmento de tubería.

Descripción de la invención

Para conseguir los objetivos y resolver los inconvenientes anteriormente indicados, la invención proporciona un método y un dispositivo estanco que per-

mite realizar la reparación estructural de las tuberías sumergidas en un fluido a partir de las láminas de fibras que convencionalmente se utilizan en superficie. Estas láminas se disponen enrolladas en una bobina para su aplicación sobre la superficie de las tuberías.

El método de la invención se caracteriza porque comprende montar alrededor de la tubería una carcasa con cierre estanco, de forma que se obtiene una cámara estanca entre la carcasa y la tubería, y a continuación se efectúa el vaciado del agua que queda alojada en el interior de la cámara, tras el montaje de la carcasa, para lo que se inyecta aire al interior de la cámara, el cual provoca la evacuación del agua a través de válvulas anti-retorno previstas en la carcasa. A continuación se introduce de forma estanca en la cámara estanca una bobina en la que está enrollada una lámina a base de fibras de carbón, vidrio, u otras que pueden estar o no pretratadas químicamente, que son conocidas en el estado de la técnica para realizar la reparación manual de la tubería en el exterior del agua. La bobina se introduce en una posición que queda paralela a la tubería, y simultáneamente se efectúa el desenrollado de un tramo de la bobina hasta que su extremo se ubica sobre la superficie de la tubería. A continuación se actúa un rodillo situado sobre la superficie de la tubería y presionando contra la misma, efectuando su giro alrededor, tanto de su eje como alrededor de la tubería, para en primera instancia retener el extremo de la lámina de la bobina entre el rodillo y la tubería y a continuación producir el desenrollado de la lámina de la bobina alrededor de la tubería mediante dicho desplazamiento del rodillo alrededor de la misma.

En una realización de la invención, el enrollado de la lámina alrededor de la tubería comprende una fase en la que se efectúa la inyección de un fluido que se aplica a la lámina para producir una reacción química que produce la adherencia de la lámina sobre la tubería y el posterior endurecimiento de la lámina sobre la tubería.

El fluido que se aplica es del estado de la técnica y varía en función del tipo de fibra que se emplee y de que éstas se encuentren tratadas o no químicamente.

En una realización de la invención se prevé que para conseguir una mejor adherencia y solidificación de la lámina sobre la tubería, se realice el calentamiento previo de la tubería, para lo que se prevé una fase en la que se efectúa el calentamiento de la cámara estanca en la que está instalada la carcasa, cuyo calentamiento produce el calentamiento de la tubería.

El procedimiento se repite con una nueva bobina que se enrolla en la tubería sobre la lámina anteriormente adherida y se vuelve a repetir este proceso hasta disponer un número de láminas adecuado para realizar la reparación/refuerzo estructural de la tubería.

Este procedimiento permite realizar la reparación/refuerzo estructural de tuberías con la máxima rapidez y eficacia y reduce drásticamente los tiempos de reparación que se requieren en el estado de la técnica.

Además resuelve problemas de contaminación del medio fluido en el que se encuentra instalada la tubería, así como cuestiones relativas a seguridad, al no tener que realizar ningún tipo de soldaduras en el fluido en el que se encuentra instalada la tubería.

También la invención permite realizar un número ilimitado de reparaciones a lo largo de un mismo segmento tubería, ya que no aporta cargas adicionales.

les importantes a la misma, que puedan afectar a la seguridad.

Además, la invención proporciona un dispositivo que permite efectuar la reparación de las tuberías de acuerdo con el método descrito anteriormente, que se caracteriza porque comprende una carcasa de configuración tubular que incluye dos porciones que se unen entre sí y se fijan a la tubería mediante bridas extremas que están dotadas de un borde inferior que se adapta a la configuración de la tubería mediante una junta estanca. La carcasa presenta una longitud superior a la zona a reparar de la tubería y un contorno que envuelve a la tubería, estableciendo una cámara estanca entre la carcasa y la tubería.

El dispositivo comprende medios de inyección de aire en la cámara estanca, para vaciar el agua de la cámara estanca a través de válvulas anti-retorno que se encuentran previstas en la carcasa.

La bobina citada en el método está dotada de un elemento de tracción para traccionar de su eje en el sentido de desenrollado de la bobina en su tramo inicial de desenrollado, es decir el elemento de tracción, una vez que actúa, realiza el desenrollado del tramo inicial de desenrollado de la lámina de la bobina.

Además el dispositivo de la invención incluye dos discos giratorios que están dispuestos paralelos a las bridas, y que están dotados de alojamientos de los extremos del eje de la bobina, de forma que los discos giratorios están relacionados con una corona dentada, para que al provocar el giro de la corona dentada, se efectúe el giro de los mismos.

El dispositivo además comprende un rodillo que puede girar sobre su eje, y uno de cuyos extremos se soporta en la superficie lateral de la corona dentada, para ubicar el rodillo sobre la superficie del tubo presionando contra la misma. El otro extremo del eje del rodillo está dispuesto en un disco giratorio.

Otro de los elementos esenciales de la invención lo constituye un motor que engrana con la corona dentada para producir el giro del rodillo sobre la superficie de la tubería, que al presionar sobre ésta, también produce el giro sobre su eje.

También es un elemento esencial del dispositivo de la invención, un cargador estanco de bobinas que se encuentra dispuesto longitudinalmente en una de las porciones de la carcasa la cual incluye medios de cierre estanco de introducción de las bobinas en la cámara. El cargador está dotado de un elemento de retención de la bobina en su posición enrollada, y de bloqueo de los medios de tracción evitando que se desenrolle la lámina por la acción de los medios de tracción; estando además el cargador dotado de medios de expulsión de la bobina al interior de la cámara estanca, de forma que al efectuarse la expulsión de la bobina a la cámara estanca, una vez vaciada ésta se provoca el desbloqueo de la bobina en su posición enrollada, con lo que los medios de tracción traccionan sobre el eje de la bobina efectuando el desenrollado del tramo inicial de desenrollado de la bobina y simultáneamente el eje de la bobina se ubica y retiene en los alojamientos de los discos giratorios, de forma que el desenrollado se efectúa, hasta un punto en el que el extremo de la lámina de la bobina se posiciona sobre la superficie de la tubería. Los alojamientos de los discos giratorios se encuentran ubicados en correspondencia con el rodillo, para que al posicionar el extremo de la bobina sobre la superficie de la tubería, se permita que el rodillo pase por encima del extremo de

la lámina de la bobina y la presione contra la superficie de la tubería lo que produce el desenrollado de la bobina y su adhesión sobre la superficie de la tubería.

En la realización preferente de la invención los medios de inyección de aire comprenden una conducción que está conectada al eje tubular del rodillo, en cuya superficie se incluyen una pluralidad de orificios por los que se efectúa la salida del aire.

En otra realización de la invención los medios de inyección de aire comprenden boquillas ubicadas en la carcasa.

La conducción atraviesa una de las bridas y la corona dentada desde la que se conecta al eje tubular del cilindro.

Tal y como fue señalado en el apartado "antecedentes de la invención", la lámina que forma la bobina puede tener tratamiento químico o no, en cuyo caso se requiere aplicar sobre la lámina un fluido para producir la adherencia y rigidización de la lámina sobre la tubería una vez aplicada, para lo que en este caso la conducción de aire se conecta a un dosificador de un fluido que se aplica a la lámina que se va desenrollando sobre la tubería a través del rodillo, lo que favorece la adherencia y la posterior rigidización de la lámina, sellando la posible fuga que pueda tener la tubería.

Respecto a los medios de expulsión de la bobina, en una realización de la invención, comprenden un pulsador de accionamiento manual que se encuentra unido a un émbolo, de forma que al presionar el pulsador, se produce el desplazamiento del émbolo en cuyo movimiento empuja la bobina y la libera del elemento de retención y bloqueo del eje de la bobina en su posición enrollada que está previsto en el cargador, con lo que el elemento de tracción del eje de la bobina en sentido de desenrollado de la misma, actúa realizando el desenrollado del tramo final de enrollado de la lámina, según fue descrito.

En otra realización de la invención los medios de expulsión del cartucho están constituidos por un electroimán que está unido al émbolo, de forma que el electroimán es accionado por un módulo de control que está conectado a un sensor que detecta cuando los alojamientos de los discos están situados en la vertical del cartucho a expulsar, momento en el cual el sensor indica al módulo de control dicha situación el cual produce la activación del electroimán que desplaza el émbolo y empuja la bobina de forma equivalente a como fue descrito en el caso anterior.

En cualquiera de los dos casos, cuando el émbolo empuja la bobina, ésta empuja una trampilla que constituye los medios de cierre estanco de introducción de la bobina, realizándose la introducción en la cámara estanca al tiempo que se efectúa el desenrollado de la bobina según fue descrito.

Para realizar la introducción de la bobina en la cámara estanca, se puede parar el motor mediante el circuito de control al detectar el sensor la posición correcta de los alojamientos de los discos para recibir la bobina, y una vez detectada la ubicación de la bobina en los alojamientos, se activa nuevamente el motor para continuar con el proceso de reparación. En otros casos, e intencionadamente, se permitirá que los discos continúen girando, sin llevar alojada bobina alguna, para permitir que el rodillo pueda actuar sin interferencias de la bobina con la lámina, por ejemplo para seguir aplicando el fluido sobre la lámina en caso de que así se requiera.

Los medios de cierre estanco de introducción de las bobinas en la cámara están determinados por una trampilla, que queda situada frente a la bobina que está situada en correspondencia con el émbolo, de forma que al actuar los medios de expulsión de la bobina, ésta presiona contra la trampilla, realizándose su apertura y permitiéndose la introducción de la bobina en la cámara estanca, de modo que simultáneamente se produce su desenrollado tal y como ya fue descrito.

Para realizar la fase de calentamiento de la tubería, se prevé que la carcasa del dispositivo de la invención esté dotada de unas resistencias de calentamiento, mediante las cuales se efectúa el calentamiento de la cámara estanca, calor que a su vez está emitido al segmento de tubería en la que está instalado, de forma que se facilite la reacción química de adherencia de la lámina de la bobina en la tubería para los casos en los que la aplicación de calor sobre la lámina es determinante para proporcionar su adherencia y solidificación de la lámina sobre la tubería.

La fijación del rodillo sobre la corona dentada y sobre el disco giratorio se efectúa mediante un soporte que está asistido por un resorte que mantiene al cilindro presionando contra la superficie de la tubería, lo que permite ajustar las diferentes alturas de enrollado de la lámina de la bobina, es decir, a medida que se va realizando el enrollado de diferentes láminas alrededor del tubo, la altura de las mismas va subiendo, lo cual se regula por la disposición del soporte del rodillo asistido por el resorte.

En una realización de la invención se prevé al menos un elemento de tope que queda ubicado en correspondencia con los alojamientos de los discos, para que al ubicarse dichos alojamientos de los discos en correspondencia con el tope, éste empuja al eje de la bobina expulsándola de los alojamientos de los discos, y quedando la bobina en el interior de la cámara para su posterior extracción una vez finalizada la operación de reparación de la tubería. El tope está dispuesto en una posición de giro de la bobina sobre la tubería en un ángulo menor de 360°, con lo que para el caso en el que se precise la fijación de una pluralidad de láminas sobre la zona de la tubería dañada, se realiza el proceso con una bobina, y tras ser ésta expulsada de los alojamientos de los discos, el cargador realiza la expulsión de una nueva bobina, repitiéndose el proceso con las diferentes bobinas que se requieran para efectuar la reparación estructural de la zona afectada de la tubería.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva, y formando parte integrante de la misma, se acompañan una serie de figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve enunciado de las figuras

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de un posible ejemplo de realización del dispositivo de la invención en el que se ha expulsado una bobina del cargador que queda ubicada en los alojamientos de los discos en posición desenrollada contactando con la superficie de la tubería para realizar su enrollado alrededor de la misma mediante el cilindro. En esta figura no se ha representado una de las partes de una de las bridas para facilitar la visualización del interior de la cámara estanca. La carcasa se ha representado en un material transparente para permitir la visualización de su interior, pero obviamente puede estar constituida en cualquier otro tipo de material.

Figura 2.- Muestra una vista equivalente a la figura anterior, en la que se ha iniciado el enrollado de la lámina de la bobina alrededor de la tubería. En esta figura no se ha representado una brida para facilitar la comprensión de la invención.

Figura 3.- Muestra una vista lateral del dispositivo de las figuras anteriores, en el que se muestra la fase en la que la bobina contacta con un tope mediante el cual se realiza su expulsión de los alojamientos previstos en los discos giratorios.

Figuras 4 a 6.- Muestran esquemáticamente el proceso de expulsión de una bobina del cargador, y su ubicación en los alojamientos de los discos giratorios para realizar el proceso de enrollado de la lámina de la bobina alrededor de la tubería.

Figura 7.- Muestra una vista parcial de una sección del dispositivo en la zona de la conducción del aire de vaciado de la cámara y del fluido que facilita la adherencia y solidificación de la lámina sobre el tubo. En esta figura igualmente se muestra el detalle de los soportes asistidos por un resorte que regulan la altura del cilindro, para que éste siempre se mantenga presionando sobre las diferentes capas de láminas que se enrollan sobre la zona afectada de la tubería.

Figura 8.- Muestra una representación esquemática de los medios de tracción del eje de la bobina para producir su desenrollado inicial.

Descripción de la forma de realización preferida

A continuación se realiza una descripción de la invención basada en las figuras anteriormente comentadas.

El dispositivo de la invención comprende una carcasa 1 de configuración tubular que está constituida por dos porciones que se unen entre sí debajo del agua alrededor de la tubería 2 sobre la zona en la que se requiere efectuar la reparación, de modo que dicha carcasa 1 se fija sobre la tubería 2 mediante unas bridas extremas 3, que igualmente están compuestas por dos porciones que presentan un borde inferior que se adapta a la configuración de la tubería mediante una junta estanca 4, de modo que se forma una cámara estanca 5 entre la carcasa 1, bridas 3 y tubería 2.

Obviamente existen diferentes tamaños de bridas 3 y de carcassas 1, en función de las dimensiones de la tubería 2 a reparar.

En el interior de la cámara estanca 5 se incorpora una corona dentada 6 que queda dispuesta en proximidad a una de las bridas 3, de modo que dicha corona dentada 6 engrana con un motor 7 a través de un piñón 8 para producir el desplazamiento angular de la corona dentada 6.

Además el interior de la cámara estanca comprende dos discos giratorios 9 que están relacionados con la corona dentada 6 para que al producirse el desplazamiento angular de la misma, se realice simultáneamente el desplazamiento angular de los discos 9, los cuales se encuentran dispuestos paralelos y en proximidad a las bridas 3.

Los discos giratorios 9 están dotados de unos alojamientos 10 de ubicación y retención de los extremos del eje 26 de unas bobinas 11 que se encuentran ubicadas en un cargador 12 previstas en el exterior de la carcasa 1, tal y como será descrito con posterioridad.

Además el dispositivo comprende un rodillo 13 que está fijado a la corona dentada 6 y a un disco giratorio 9, mediante sendos soportes 14 regulables en altura, que están asistidos por un resorte 15 y fijados mediante un tornillo 16, de modo que el resorte 15

mantiene al rodillo 13 presionando contra la superficie de la tubería 2.

El cilindro 13 está constituido por un eje tubular 17 que soporta un cuerpo cilíndrico 18 dotado de una pluralidad de orificios radiales 27 que comunican el interior del eje tubular 17 con la superficie exterior del cuerpo cilíndrico 18. El eje tubular 17 está conectado con una conducción 19 que discurre a través de la brida 3 y corona dentada 6 desde la que emerge para conectarse a un circuito de inyección de aire (no representado), y además también puede conectarse a un circuito dosificador de un fluido (que tampoco ha sido representado). En este punto cabe señalar que dado que la corona dentada 6 va a girar en su funcionamiento, se prevé un canal perimetral alrededor de la brida 3 que contacta con la conducción 19 prevista en la brida, y todo ello de forma que el ajuste entre la brida 3 y la corona dentada 6 impide la fuga del aire y del fluido que va a circular por la conducción 19, tal y como será descrito con posterioridad.

El cargador 12 comprende un pulsador 20 asistido por un resorte 21 y que está unido a un émbolo 22 para realizar la expulsión de las bobinas 11 del interior del cargador 12, al actuar el pulsador 12 lo que produce el desplazamiento del émbolo 22 que empuja a una bobina 11 en el momento en el que los alojamientos 10 de los discos 9 se encuentran ubicados en la vertical de la zona de expulsión del cargador 12 (figura 4).

El cargador 12 está dotado de un elemento de empuje 23 que empuja a las bobinas cada vez que se produce la expulsión de una de ellas, de forma que en la zona del émbolo 22 que está ubicado enfrente de la salida del cargador 12, siempre esté dispuesta una bobina 11 lista para su expulsión al realizar la actuación del pulsador 20.

La salida del cargador 12 comprende una trampilla 28 con cierre estanco, que al presionar la bobina 11 contra la misma, se produce su apertura y tras caer la bobina 11 en el alojamiento 10, se realiza el cierre de la misma, por ejemplo mediante su asistencia por un resorte (no representado).

Las bobinas 11 están dotadas de un elemento de tracción 25 del eje 26 de la bobina en el sentido de desenrollado de la misma en su tramo inicial de desenrollado. Un ejemplo de un elemento de tracción, lo puede constituir un muelle 25 que tracciona sobre el eje 26 de la bobina en el sentido comentado, tal y como se muestra en la figura 8.

El cargador 12 está dotado de un elemento de retención y bloqueo de la bobina en su posición enrollada, como por ejemplo puede ser un trinquete (no representado), el cual bloquea la posición del eje 26 de la bobina 11 en la posición enrollada, de forma que cuando se activa el pulsador 20 y se expulsa una bobina 11, abriéndose la trampilla 28, se desbloquea el elemento de tracción 25 y se produce el desenrollado de la lámina 24 que está enrollada en la bobina 11 (figura 5), de modo que al ubicarse los extremos del eje 26 de la bobina 11 en los alojamientos 10, se ha producido un desenrollado de la lámina 24, de forma que ésta queda ubicada sobre la superficie de la tubería 2. El elemento de tracción 25 está calculado, para reali-

zar un desenrollado de la lámina 24 que permita que su extremo llegue a posicionarse sobre la superficie de la tubería 2. En esta posición el giro de la corona dentada 6 produce el giro del rodillo 13, tanto alrededor de su eje 17 como de la tubería 2, lo que hace que el rodillo 13 se ubique sobre el extremo de la lámina 24 presionándolo contra la superficie de la tubería 2, efectuándose la adherencia de dicha lámina 24 sobre la tubería 2.

Una vez montado el dispositivo descrito se inyecta aire a través de la conducción 19, el cual sale a través de los orificios radiales 27 produciendo la impulsión del agua introducida en la cámara estanca 5 hacia la carcasa 1, en la que se incluyen una pluralidad de válvulas anti-retorno (no representadas), a través de las cuales se produce la expulsión del agua al exterior de la cámara estanca 5, quedando ésta vacía de agua. Cabe la posibilidad de realizar la inyección de aire mediante inyectoros previstos en la carcasa 1.

En esta situación se permite efectuar la introducción de las bobinas 11 en la cámara estanca 5, de la forma descrita.

A medida que la corona dentada 6 va girando, el rodillo 13 va presionando la lámina 24 sobre la superficie de la tubería 2, produciéndose el desenrollado de la misma de la bobina 11, y su enrollado alrededor de la tubería 2.

En este punto cabe señalar, que las láminas 24 pueden ser de diferentes tipos, como por ejemplo de las que incluyen un elemento químico impregnado para favorecer la adherencia y solidificación de la lámina 24 sobre la tubería 2, para lo que en este caso se requiere la aplicación de un fluido, como por ejemplo puede ser un producto químico, sobre la lámina 24, lo cual se efectúa a través de la conducción 19, que se conecta con un dosificador del fluido, el cual se aplica a la lámina 24 a través de los orificios radiales 19 previstos en la bobina 13, de manera que se produce la perfecta adherencia de la lámina 24 sobre la tubería 2 y su posterior solidificación sobre la misma, quedando la tubería perfectamente reparada.

Además el dispositivo de la invención comprende un tope 29 ubicado en correspondencia con los alojamientos 10 de los discos 9, de modo que cuando dichos alojamientos 10 pasan por la zona del tope 29, éste desplaza a la bobina 11 sacándola de dichos alojamientos 10, con lo que la bobina 11 sin la lámina 24 cae dentro de la cámara estanca 5, de la que será extraída una vez finalizada la operación de reparación. El tope 29, es solidario de la carcasa 1.

La reparación, en la mayoría de los casos requiere la disposición de un enrollamiento de una pluralidad de láminas 24 sobre la zona dañada de la tubería 2, para lo que en la siguiente vuelta de la corona dentada 6 se produce una nueva expulsión de una bobina 11 cuando los alojamientos 10 se encuentran ubicados bajo la trampilla 28, repitiéndose el ciclo descrito, tantas veces como sea necesario para efectuar la reparación del daño causado en la tubería 2.

Por tanto, la invención se refiere al dispositivo descrito y al método requerido para conseguir su funcionamiento, tal y como ha sido descrito.

REIVINDICACIONES

1. Método para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, **caracterizado** porque comprende:

- montar alrededor de una tubería (2) una carcasa (1) con cierre estanco, formando una cámara estanca (5) entre la carcasa (1) y la tubería (2),
- vaciar el agua del interior de la cámara estanca (5) mediante la inyección de aire y a través de válvulas anti-retorno previstas en la carcasa (1),
- introducir de forma estanca en la cámara estanca (5) una bobina (11) en la que está enrollada una lámina (24) de reparación de tuberías (2), en una posición paralela a la tubería (2), y simultáneamente
- desenrollar un tramo de la lámina (24) de la bobina (11) hasta que su extremo se ubique sobre la tubería (2),
- actuar un rodillo (13) que presiona sobre la superficie de la tubería (2), efectuando su giro alrededor de su eje (17) y de la tubería (2) para retener el extremo de la lámina (24) de la bobina entre el rodillo (13) y la tubería (2) y desenrollar la lámina (24) de la bobina (11) alrededor de la tubería (2) mediante el desplazamiento del rodillo (13) sobre dicha tubería (2),
- repetir el proceso, desde la introducción en la cámara estanca (5) de una nueva bobina (11), una pluralidad de veces necesarias para reparar la tubería (2).

2. Método para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el enrollado de la lámina (24) alrededor de la tubería (2) comprende una fase de inyección de un fluido que se aplica a la lámina (24) para producir la adherencia de la lámina sobre la tubería y su posterior solidificación.

3. Método para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 2, **caracterizado** porque comprende una fase de calentamiento de la cámara estanca y del segmento de tubería en la que se instala la carcasa para facilitar la reacción química del fluido de adherencia de la lámina (24) de la bobina (11) sobre la tubería (2).

4. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, en el que se usa al menos una bobina (11) en la que está enrollada una lámina (24) de reparación de tuberías (2); **caracterizado** porque comprende:

- una carcasa (1) de configuración tubular que incluye dos porciones que se unen entre sí y fijan a la tubería (2) mediante bridas extremas (3) que presentan un borde inferior que se adapta a la configuración de la tubería mediante una junta estanca (4), siendo la carcasa (1) de longitud superior a la zona a reparar de la tubería (2) y de contorno que envuelve a la tubería (2), estableciendo una cámara estanca (5) entre la carcasa (1) y la tubería (2),
- medios de inyección de aire en la cámara estanca (5), para vaciar el agua de dicha cámara

estanca (5) a través de válvulas anti-retorno previstas en la carcasa (1),

- la bobina (11) comprende un elemento de tracción (25) para traccionar su eje en el sentido de desenrollado de la bobina (11) en su tramo inicial de desenrollado,
- dos discos giratorios (9) dispuestos paralelos a las bridas (3), que incluyen alojamientos (10) de los extremos del eje (2) de la bobina (11), y que están relacionados con la corona dentada (6) cuyo giro provoca el giro de los discos giratorios (9), alrededor de la tubería (2),
- un rodillo (11) que puede girar sobre su eje (17), y uno de cuyos extremos se soporta en la superficie lateral de una corona dentada (6) y su otro extremo sobre uno de los discos giratorios (9) para ubicar el rodillo (11) sobre la superficie de la tubería (2) presionando contra la misma,
- un motor (7) que engrana con la corona dentada (6) para producir el giro del rodillo (13) sobre la superficie de la tubería (2) y sobre su eje (17),
- un cargador estanco (12) de bobinas (11), dispuesto longitudinalmente en una de las porciones de la carcasa (1) la cual incluye medios de cierre estanco (28) de introducción de las bobinas (11) en la cámara estanca (5); e incluyendo el cargador estanco un elemento de retención y bloqueo de la bobina (11) en su posición enrollada, y medios de expulsión de la bobina al interior de la cámara estanca (5), cuya expulsión posiciona el eje (26) de la bobina en los alojamientos (10) de los discos giratorios (9) y desbloquea la posición enrollada de la bobina (11), que por la acción del elemento de tracción (25) se desenrolla en su tramo final de enrollado, hasta que al menos el extremo de la lámina (24) de la bobina se posiciona sobre la superficie de la tubería (2),
- estando los alojamientos (10) de los discos giratorios (9) ubicados en correspondencia con el rodillo (13) para que al posicionar el extremo de la lámina (24) de la bobina (11) sobre la superficie de la tubería (2), establecer que el rodillo se ubique por encima del extremo de la lámina (24) y presionándola contra la superficie de la tubería (2).

5. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de inyección de aire están seleccionados entre inyectoros dispuestos en la carcasa (1), una conducción (19) que está conectada al eje tubular (17) del rodillo (13), el cual presenta una superficie dotada de una pluralidad de orificios radiales (18) por los que sale el aire; habiéndose previsto que la conducción (19) se conecte a un dosificador de un fluido de aplicación sobre la lámina (24) de la bobina (11) para producir la adherencia de la misma sobre la tubería (2) y su posterior solidificación.

6. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de expulsión de

la bobina comprenden un pulsador (20) de accionamiento manual unido a un émbolo (22), cuyo accionamiento produce el desplazamiento del émbolo (22) que empuja la bobina (11), y ésta empuja una trampilla (28) que constituye los medios de cierre estanco de introducción de la bobina liberando simultáneamente el elemento de retención y bloqueo el eje (26) de la bobina (11), desenrollándose su tramo final de enrollado de la lámina (24).

7. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de expulsión de la bobina comprenden un electroimán unido a un émbolo (22) que es accionado por un módulo de control que mediante un sensor detecta cuando los alojamientos (10) de los discos giratorios (9) están situados en la vertical de la bobina a expulsar, cuyo accionamiento produce el desplazamiento del émbolo que empuja la bobina y ésta empuja una trampilla (28) que constituye los medios de cierre estanco de introducción de la bobina, liberando el elemento de tracción (25) del eje (26) de la bobina (11), desenrollándose su tramo inicial de desenrollado de la lámina (24).

8. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicaciones 4 y 5, **caracterizado** porque la carcasa (1) incluye resistencias de calentamiento de la cámara estanca y

del segmento de tubería (2) en la que está instalado, para facilitar la reacción química de adherencia y solidificación de la lámina (24) de la bobina (11) sobre la tubería.

9. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 4, **caracterizado** porque el rodillo (13) está fijado a la corona dentada (6) y al disco giratorio, (9) mediante un soporte (14) asistido por un resorte (15) que mantiene al cilindro (13) presionando contra la superficie de la tubería (2) ajustándose a las diferentes alturas de enrollado de la lámina (24) de la bobina (11) por la acción del resorte (15).

10. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 4, **caracterizado** porque comprende al menos un elemento de tope (29) ubicado en correspondencia con los alojamientos (10) de los discos giratorios (9) para expulsar la bobina (11) de dichos alojamientos al contactar el tope (29) con dicha bobina (11).

11. Dispositivo para la reparación estructural de tuberías sumergidas en un fluido, según reivindicación 10, **caracterizado** porque el tope (29) está dispuesto en una posición de giro de la bobina (11) sobre la tubería (2) en un ángulo menor de 360° de recorrido sobre dicha tubería (2).

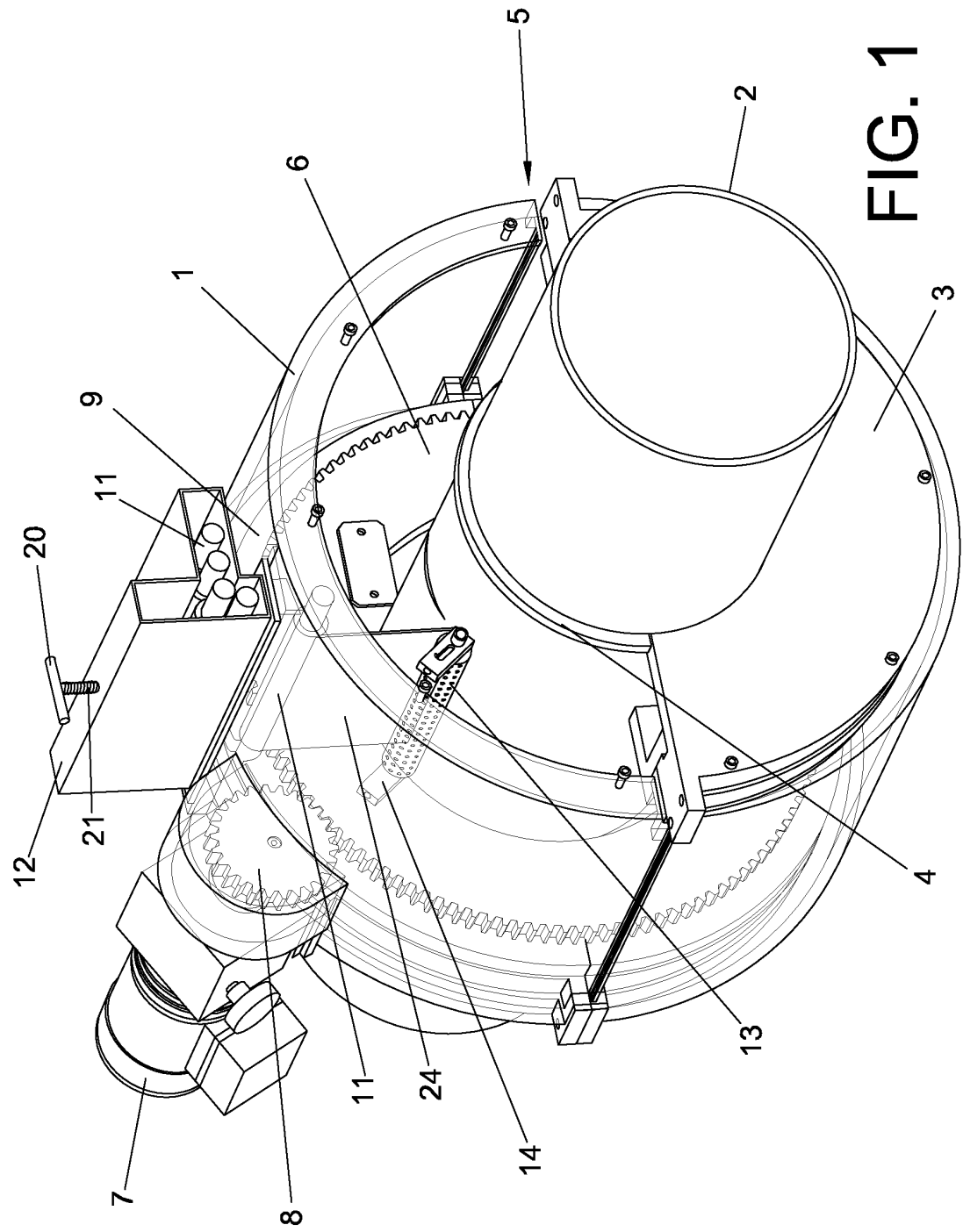


FIG. 1

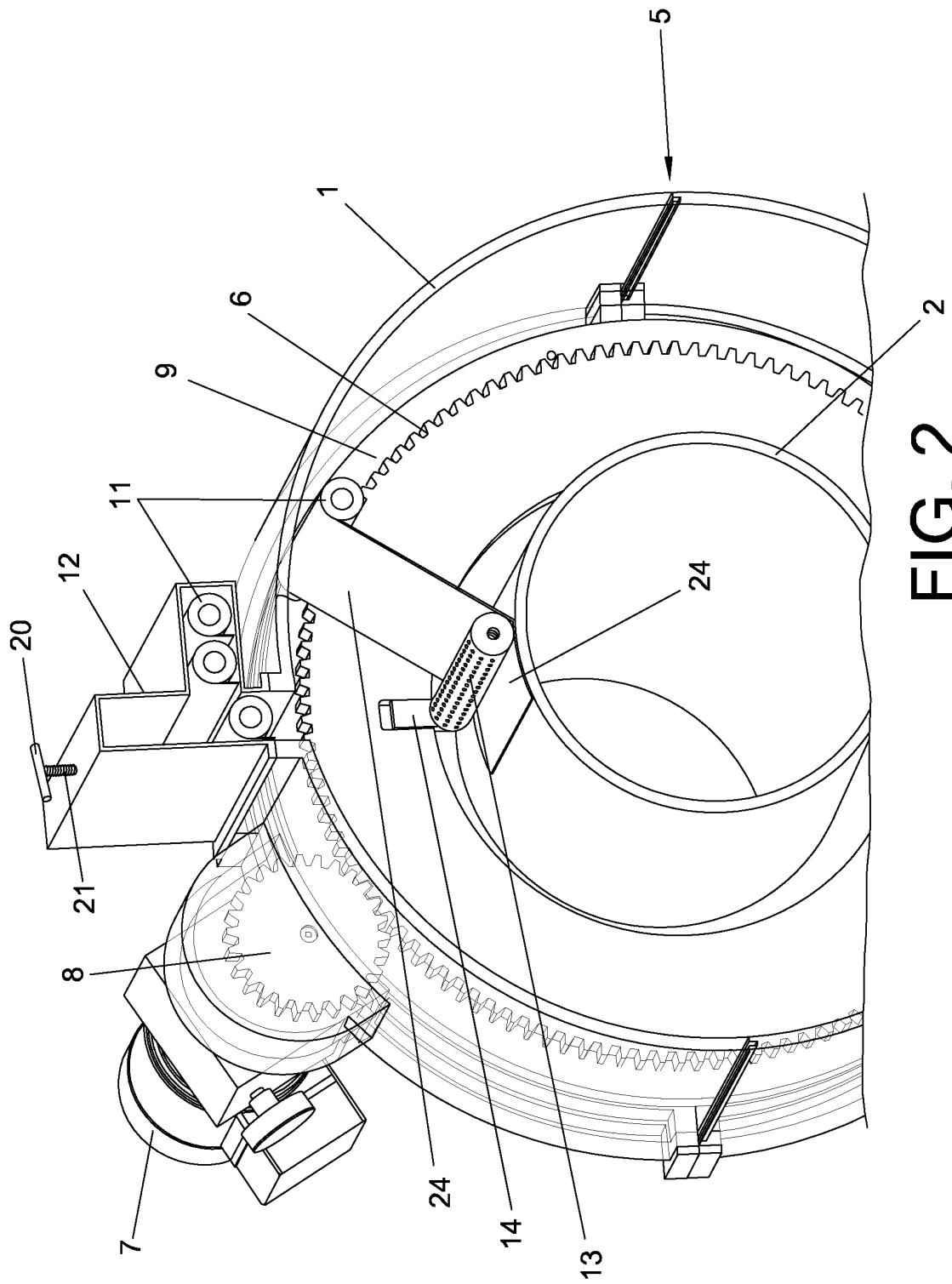


FIG. 2

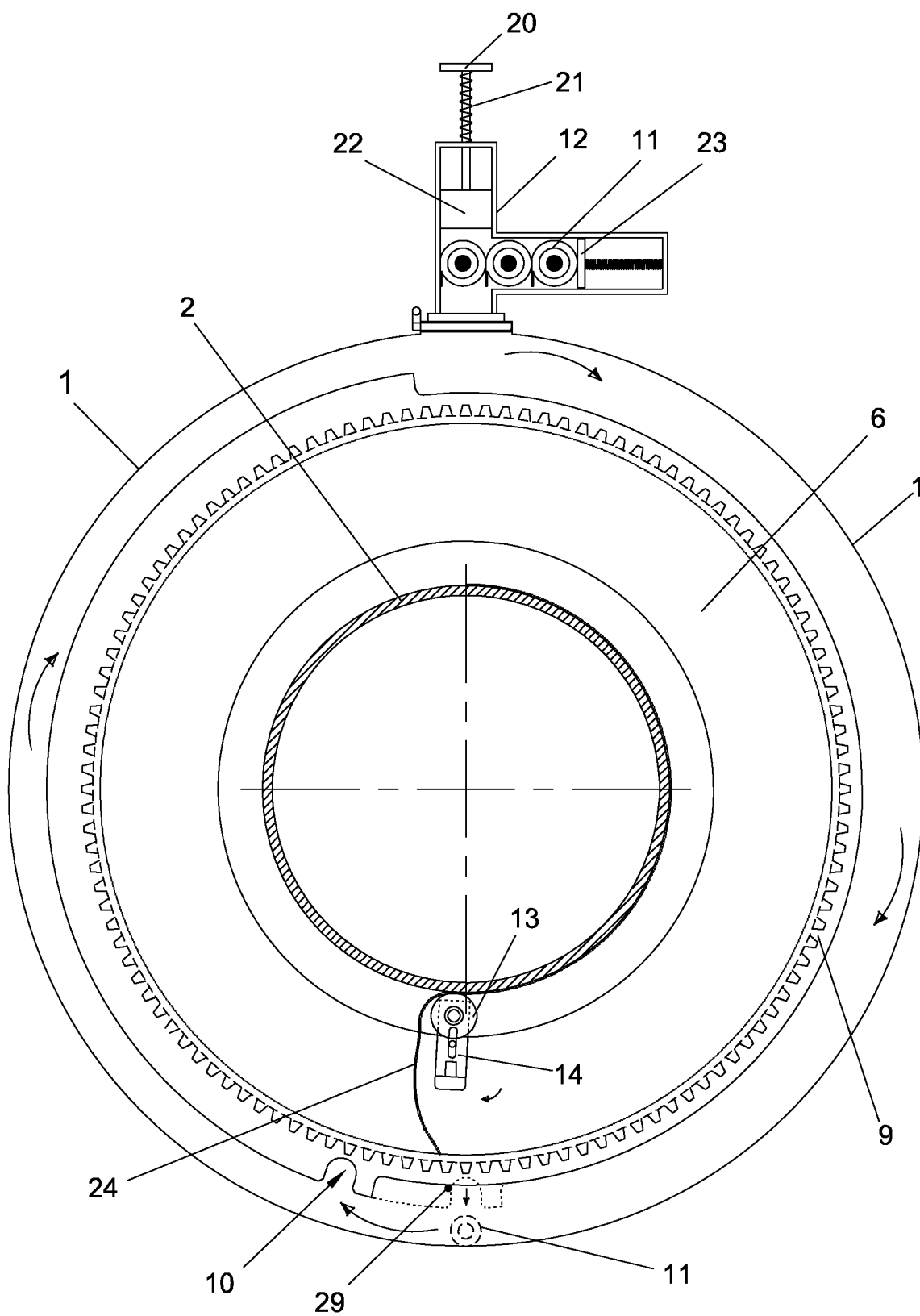


FIG. 3

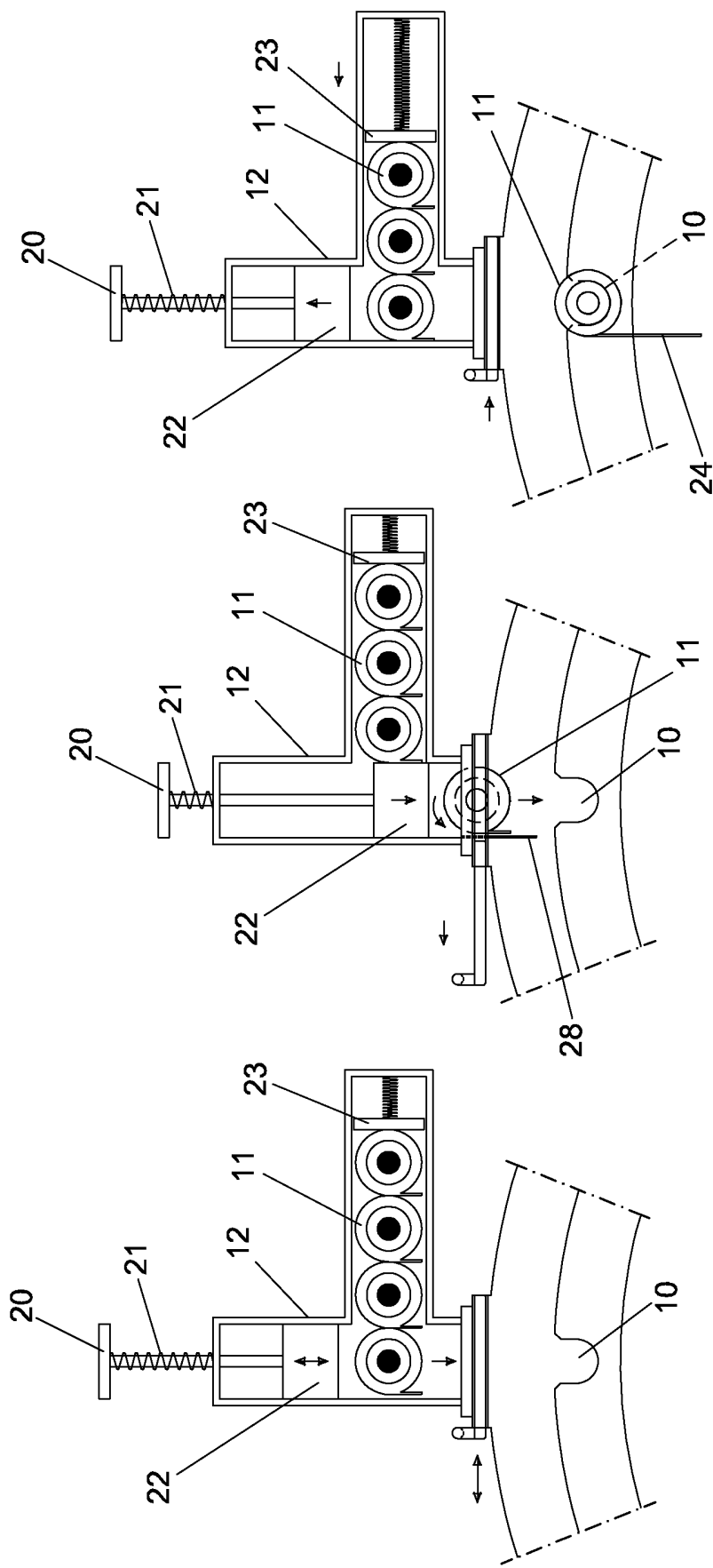
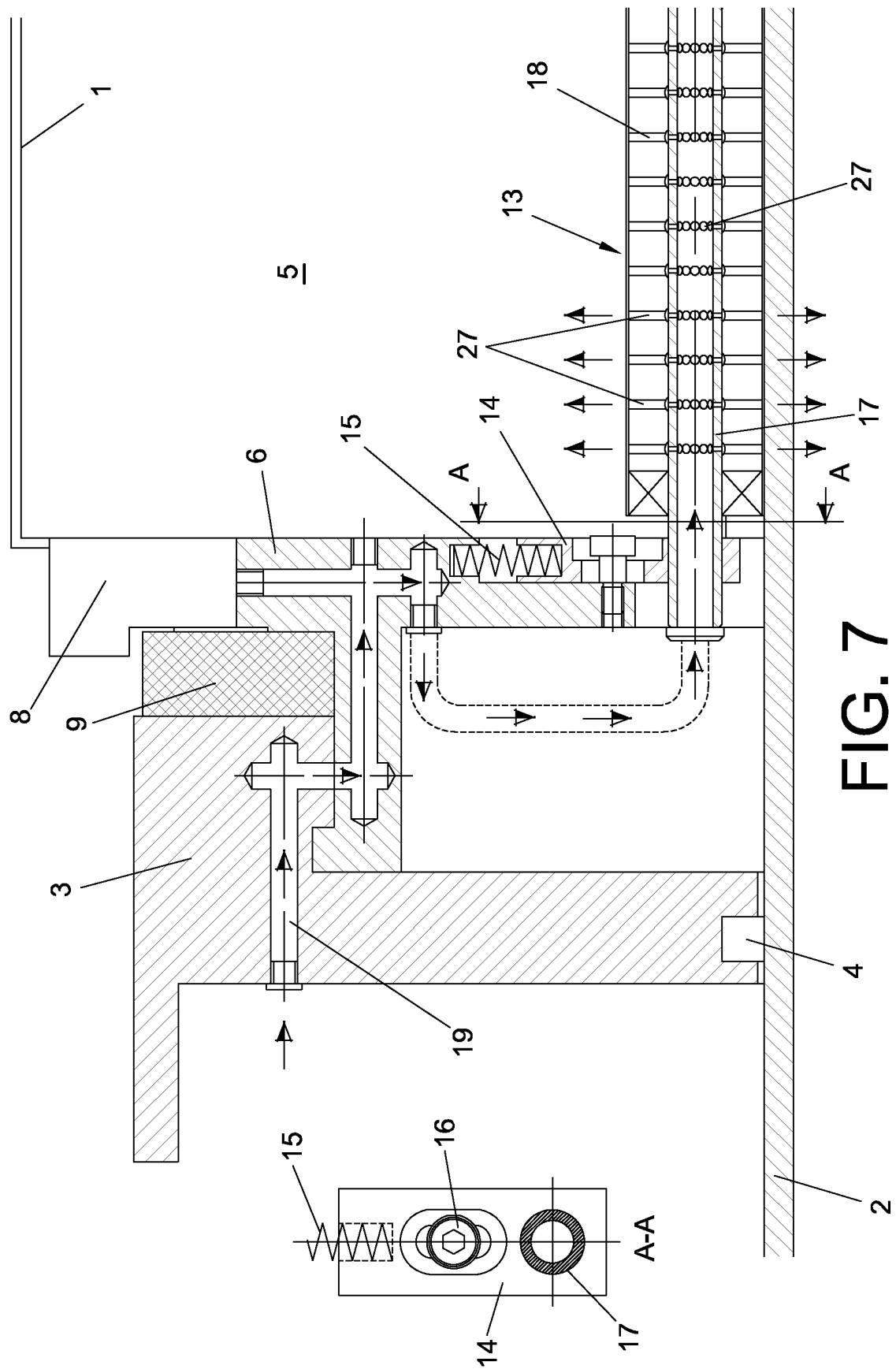


FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6



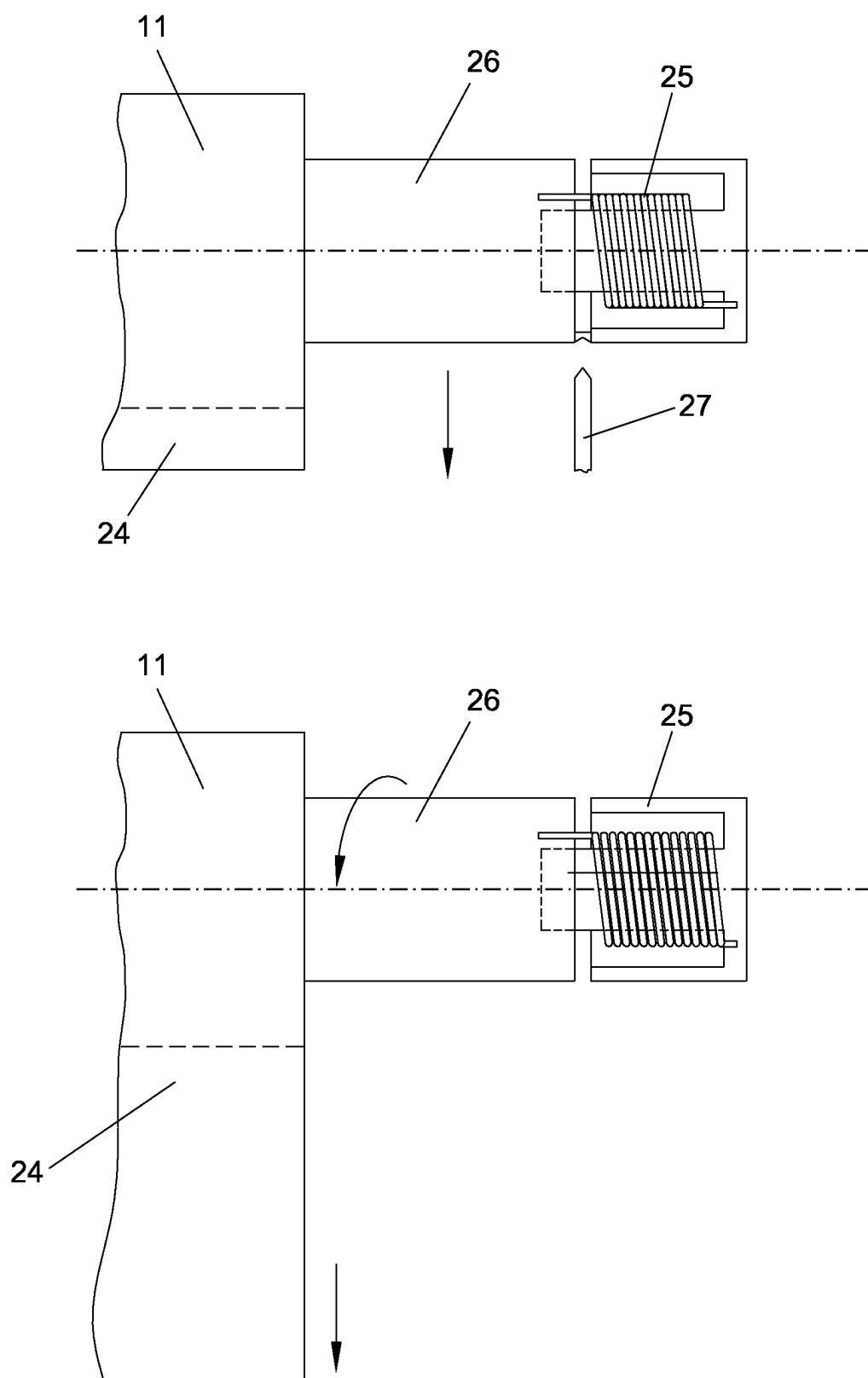


FIG. 8



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201031150

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.07.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **F16L55/18** (2006.01)
F16L55/175 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2004129373 A1 (NADARAJAH NAGENDRAN A L C et al.) 08.07.2004, párrafos [0020-0027].	1-11
A	WO 2009157748 A1 (MERIT TECHNOLOGIES SDN BHD et al.) 30.12.2009, página 5, línea 6 – página 10, línea 9.	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
28.11.2011

Examinador
J. A. Peces Aguado

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F16L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.11.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2004129373 A1 (NADARAJAH NAGENDRAN A L C et al.)	08.07.2004
D02	WO 2009157748 A1 (MERIT TECHNOLOGIES SDN BHD et al.)	30.12.2009

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un sistema o dispositivo y al procedimiento de reparación de tuberías sumergidas. El dispositivo consta de una pluralidad de piezas que forman una carcasa que crea una cámara estanca sobre la zona de la tubería dañada. Una vez vaciada de agua la cámara estanca, ésta acoge un mecanismo que aplicará una lámina el perímetro de la tubería donde se encuentra la zona dañada.

D01 se refiere al procedimiento de reparación bajo el agua de una tubería dañada. Las partes dañadas se cubren mediante la aplicación de una banda de material compuesto sellante enrollado helicoidalmente. Seguidamente se superpone una camisa constituida por dos mitades semicilíndricas que, mediante sujeciones con tuercas y tornillos o bien por soldadura, se acoplan a la zona dañada y crean una cámara estanca en torno a la zona donde se enrolló la banda. Dicha cámara se limpiará con agua y se evacuará de humedad totalmente antes de inyectar en ella un mortero de cemento o de base epoxi que curará y que proporcionará una mayor integridad a la zona dañada de la tubería.

Si bien D01 refiere la creación de una cámara estanca en torno a la zona dañada de la tubería, a diferencia de la solicitud, dicha cámara se crea después de la aplicación de la banda de material sellante y, además, la camisa ubicada sobre la tubería permanece finalmente sobre ella sin ser retirada para su reutilización en otras reparaciones similares.

D02 no se refiere de forma específica a su aplicación a tuberías sumergidas pero también se refiere a la aplicación helicoidal de una banda de polietileno reforzado con fibra de carbono como material sellante sobre la zona dañada de una tubería. La aplicación de dicha banda se realiza automáticamente mediante un dispositivo también reivindicado que además permite la creación de un espacio diáfano entre la tubería y el material aplicado. Este espacio diáfano se limpia y se rellena con una resina estructural que además de sellar proporcionará integridad a la tubería dañada.

Tampoco D02 contiene las características técnicas recogidas en la solicitud en lo referente a la creación de una cámara estanca de la que se saca el agua y dentro de la que opera el dispositivo de aplicación de la banda sellante.

Ninguno de los documentos del estado de la técnica tomados de uno en uno o en combinación revelan la invención definida en la solicitud. En consecuencia, se considera que las reivindicaciones 1 a 11 de la solicitud son nuevas y tienen actividad inventiva según los Artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.