

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 900**

51 Int. Cl.:

**F16L 55/17** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2015 PCT/RO2015/000001**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171009**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2015 E 15750834 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 3097337**

54 Título: **Procedimiento y canalización flexible fabricada de materiales termoencogibles para capturar fugas de fluido de tuberías dañadas**

30 Prioridad:

**21.01.2014 RO 201400063**

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

**16.05.2019**

73 Titular/es:

**VLAD, MARIAN GABRIEL (100.0%)  
Str. Barbosi nr. 12 bl. D sc. 2 et. 2 ap. 30 Judet  
Galati  
Mun. Galati, RO**

72 Inventor/es:

**VLAD, MARIAN GABRIEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 712 900 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**

Procedimiento y canalización flexible fabricada de materiales termoencogibles para capturar fugas de fluido de tuberías dañadas

5 La invención se refiere a un procedimiento para capturar fugas de fluido presurizadas accidentales, resultantes de tuberías que transportan estos productos, en caso de que se rompan debido a diversas causas, y también a una canalización a prueba de fugas y flexible correspondiente, utilizada para detener la fuga incontrolada en el medio ambiente de los respectivos fluidos, limitando los efectos y las pérdidas de la contaminación.

10 Se conocen algunos procedimientos y mecanismos para el control y la captura de fugas accidentales de aceite, que implican la congelación de la sección de tubería afectada (patente GB 1601462, CH 666 108 A5, patente de EE.UU. 4.396.031, patente de EE.UU. 4.203.472).

En el documento GB1601462 se conoce un procedimiento y un mecanismo para la prevención de fugas en las tuberías. El procedimiento conocido consiste en la aplicación de un agente refrigerante sobre la sección dañada de la tubería, utilizando un collar montado alrededor de la tubería.

15 Asimismo, se conoce el documento CH 666 108 A5 que describe un manguito de reparación diseñado para recubrir un cable que tiene un aislamiento dañado mediante el uso de material encogible y un sistema de cremallera.

Esta invención está diseñada para aplicarse como una capa de protección alrededor de un cable o alrededor de una tubería con un cuerpo continuo.

20 La principal desventaja viene dada por el hecho de que el manguito de reparación no está provisto de cremalleras herméticas a los gases y a los líquidos y, por lo tanto, no puede cumplir la función del sistema de canalización flexible mediante el cual pueden ser contenidos y transportados los fluidos capturados presurizados. No se puede utilizar como solución de canalización independiente, ya que no tiene cremalleras herméticas a los líquidos ni a los gases.

25 El sellado de la cremallera del manguito de reparación solo es posible al deslizar y presionar la capa inferior de sellado entre el cierre del manguito y el cuerpo del cable/tubo que se está cubriendo, por lo tanto, el manguito de reparación no se puede usar como sistema de canalización independiente para capturar fluidos de presión baja procedentes de tuberías rotas con un cuerpo discontinuo.

30 Otra desventaja importante es que el manguito de reparación no está provisto de resistencias eléctricas incorporadas para permitir el control remoto del proceso de encogimiento mediante la activación y el control remotos con energía eléctrica, por lo tanto, el proceso de encogimiento bajo el agua no se puede realizar de una manera sencilla.

Asimismo, se conoce el documento US 4203472 A que describe un mecanismo y un procedimiento para detener las fugas, que consiste en la aplicación de un agente refrigerante en la sección dañada de la tubería, utilizando un mecanismo provisto de tuberías radiales.

35 También se conoce el documento WO 2009100450 A1 que describe un método para evitar fugas en las tuberías mediante el "vendaje" de la sección dañada.

Asimismo, se conoce el documento JP 2001056086 A que describe una canalización de prevención de fugas de una tubería formada por un revestimiento textil asegurado alrededor de la tubería utilizando una cremallera.

40 Se muestran en la patente rumana número 127040 un procedimiento y un mecanismo conocidos para capturar fugas accidentales de tuberías. Su desventaja es que deben fabricarse o prepararse las correas de ancho adecuado, con el fin de generar un diámetro preciso, personalizado para que coincida con el diámetro de la tubería dañada. Por lo tanto, si la sección dañada de la tubería tiene diámetros diferentes, se vuelven mucho más complicados la fijación y el sellado del sistema.

45 En contraste con todas las invenciones indicadas anteriormente, mi invención según el documento PCT/RO2015/000001 puede usarse con éxito para construir un sistema de canalización de emergencia, incluso cuando, después de un accidente, falta una pieza de la tubería dañada, generando un cuerpo discontinuo del sistema de canalización, con una forma no regular. En contraste con todas las invenciones indicadas anteriormente, nuestra invención tiene la capacidad de retener y transportar los fluidos dentro del sistema después del encogimiento inducido por las resistencias de calentamiento eléctricas incorporadas, combinadas con el cierre de las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases. Otra ventaja del uso de resistencias eléctricas incorporadas, es la posibilidad de la activación y el control remotos del proceso de encogimiento, para un rápido despliegue submarino, mediante el suministro de energía eléctrica, trabajando con vehículos submarinos operados a distancia (ROV).

El propósito de esta invención es mejorar el procedimiento y la canalización para capturar fugas de fluido de tuberías rotas, cuando la sección de la tubería dañada donde se ensambla la canalización muestra diferencias de nivel,

codos, uniones pegadas, bridas, válvulas, etc.

5 La canalización flexible para la captura de fugas accidentales de fluido se ensambla mediante la interconexión, alrededor de la tubería rota en la que hay fluido presurizado, y se compone de un número  $n \geq 1$  de bandas de caucho o de material compuesto, diseñadas con al menos un área termoencogible, provistas de una cremallera hermética a los líquidos y a los gases (ya conocida) en ambos bordes longitudinales. Las bandas están diseñadas con al menos una red de resistencias eléctricas en el interior, que se pueden conectar a una fuente de alimentación mediante terminales (conector impermeable, elemento conocido individualmente).

10 Las bandas pueden tener diferentes longitudes o anchos, y pueden estar conectadas con otras bandas mediante la conexión de la cremallera hermética a los líquidos y a los gases, dependiendo del tamaño de la tubería y su defecto. Mediante la conexión de la cremallera hermética a los líquidos y a los gases dispuestas en las bandas, se obtiene una canalización flexible que puede revestir una tubería con un cierto diámetro incluso en las condiciones de diferencias de nivel, codos, uniones pegadas, bridas, válvulas, etc. A continuación, mediante el termoencogimiento, la canalización se moldeará sobre los elementos de la tubería rota y se dispondrán collares en los extremos para garantizar el hermetismo.

15 Para iniciar el proceso de termoencogimiento de la canalización, se aplicará calentamiento mediante tensión eléctrica en los terminales del sistema de resistencia.

El procedimiento y la canalización flexible para capturar fugas accidentales, según esta invención, tienen las siguientes ventajas:

20 Es apropiado como una solución de intervención rápida para el despliegue rápido con el fin de capturar descargas incontroladas de tuberías rotas y para guiar los fluidos capturados hacia un área deseada o hacia un depósito de almacenamiento, debido al hecho de que no es necesario construir sistemas personalizados, ajustados exactamente al diámetro o la forma de la tubería dañada, reduciendo así el tiempo de acción, utilizando una combinación de bandas provistas de un sistema de cremallera hermético a los líquidos y a los gases en los bordes laterales y diseñadas con al menos un área de material termoencogible provisto de resistencias eléctricas incorporadas para calentar material con el ancho adecuado, que son necesarias para generar exactamente un cierto diámetro, en  
25 contraste con las otras soluciones existentes que requieren preparar y fabricar dispositivos personalizados, con formas y dimensiones personalizadas.

30 El procedimiento también se puede aplicar para intervenciones en tuberías submarinas rotas debido a que las bandas se pueden ensamblar tanto manualmente como mediante el uso de un ROV (vehículo operado a distancia), y se les puede dotar de ojales de manipulación. Los sistemas de almacenamiento para fluidos y estaciones de bombeo de refuerzo submarino son ampliamente utilizados en la actualidad, el procedimiento de conexión y desconexión de estos equipos representa operaciones básicas, que se realizan de forma remota, sin necesidad de operaciones manuales o habilidades inventivas.

35 El tiempo de intervención también se reduce debido al hecho de que la retirada mecánica de elementos con diferentes niveles (bridas, válvulas, reducciones, etc.), operación que es difícil y costosa en tales situaciones, ya no es necesaria, debido a una canalización con un diámetro ajustable, y debido a la relación de encogimiento de al menos 3:1 del material termoencogible utilizado para la canalización flexible.

Se presenta a continuación un ejemplo de la invención, con respecto a las figuras 1 a 5, que representan:

40 La figura 1 es una vista de una canalización flexible aplicada sobre una tubería dañada, en la fase incipiente de cierre de la cremallera, con el extremo opuesto de la canalización flexible ya conectado a una red de tuberías mediante el elemento de conexión estándar y a una bomba de refuerzo opcional, en el estado inicial y después del termoencogimiento de las bandas.

45 La figura 2 es una vista de una banda flexible que tiene una sección hecha de material termoencogible en el que la resistencia de calentamiento está provista de terminales de conexión, que tienen un sistema de cremallera hermético a los líquidos y a los gases en los bordes laterales;

La figura 3 es una vista de un sistema formado por múltiples bandas, interconectadas mediante el cierre con una cremallera hermética a los líquidos y a los gases, en diversas etapas;

50 La figura 4 es una vista de una canalización flexible, preparada para su aplicación sobre una tubería dañada, en la cual el diámetro inicial de la canalización obtenido mediante el cierre de la cremallera hermética a los líquidos y a los gases se corresponde con las dimensiones de las posibles diferencias de nivel de la tubería dañada (bridas etc.)

La figura 5 es una vista de una canalización flexible aplicada sobre una tubería dañada, sobre la cual se aplica el calentamiento mediante una pulverización externa de aire /vapor caliente como una alternativa, o como una solución de respaldo para el encogimiento, que no cae dentro del alcance de la invención.

La figura 6 es una vista de una canalización flexible, cuando está cerrada en el cuerpo de una tubería que está agrietada longitudinalmente (tubería no rota), en su estado inicial y después del termoencogimiento de las bandas.

5 El procedimiento para capturar fugas accidentales de fluido a presión, según la invención, consiste en generar una canalización flexible, alrededor de la tubería dañada A, en la que hay un fluido bajo presión. La canalización flexible se genera al ensamblar juntas mediante interconexión varias bandas 1, que están provistas de dientes 2 de cremallera herméticos a los líquidos y a los gases en ambos bordes longitudinales. Las bandas están hechas de caucho o materiales compuestos y están provistas de al menos una zona de termoencogimiento 3, teniendo el material conocido una relación de encogimiento de 3:1 o una diferente, que tiene una temperatura de encogimiento de aproximadamente 105°C -150°C. El encogimiento solo tiene lugar transversalmente. Las bandas 1 se enmarcan  
10 juntas, utilizando cierres 4 de cremallera herméticos a los líquidos y a los gases, cuyo movimiento se realiza a través del transporte normal, de ciertos elementos flexibles 5, hechos de cable o cadena, que se pueden accionar de forma independiente o simultánea; en este último caso, se pueden conectar utilizando un sistema de conexión normal.

15 En un ejemplo, las bandas están diseñadas con al menos una red de resistencias eléctricas 6 en el interior, que se pueden conectar a una fuente de alimentación utilizando unos terminales 7. Mediante la conexión de las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases de las bandas, se obtiene una canalización que se puede ensamblar como una continuación de una tubería rota con un cierto diámetro incluso en las condiciones de diferencias de nivel, codos, uniones pegadas, bridas, válvulas, etc.

20 Por lo tanto, sus dimensiones se adaptan automáticamente mediante termoencogimiento, por lo que la canalización se moldeará sobre los elementos de la tubería dañada. La aplicación de temperatura para iniciar el proceso de termoencogimiento mediante tensión eléctrica en los terminales del sistema de resistencia se realizará cuando las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases estén cerradas parcialmente, para evitar la generación de esfuerzo en el sistema. A continuación del termoencogimiento y la fijación con unos collares 8, el cierre de las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases continuará hasta el sellado completo del sistema generado. También se utilizarán collares adicionales, de modo que el fluido capturado será guiado hacia el extremo opuesto del  
25 sistema de canalización flexible provisto de cremalleras, y se dirigirá hacia el área deseada.

Se garantiza el termoencogimiento del material del que se fabrican las bandas mediante la aplicación de una tensión en los terminales de las resistencias eléctricas de las bandas, generando su calentamiento hasta la temperatura de 105°C-150°C, cuando se producirá el encogimiento transversal de las bandas e, implícitamente, de la canalización compuesta por estas bandas.

30 Como alternativa, o como una solución de respaldo que no cae dentro del alcance de la invención, se puede aplicar un rociado de vapor o aire caliente desde un generador de vapor 10, o calor generado en una fuente diferente, para calentar el material de las bandas a temperaturas entre 105°C-150°C con el fin de activar o completar el proceso de termoencogimiento. El tiempo necesario para aplicar una temperatura de 105°C -150°C necesaria para el termoencogimiento es de solo unos minutos.

35 El drenaje se genera mediante el cierre gradual de las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases, y el guiado gradual del fluido capturado hacia el extremo opuesto de la canalización flexible, que ya está conectada a una red de tuberías a través de elementos de conexión estándar (ya conocidos), y además dirigido hacia el área deseada, o hacia un sistema de almacenamiento. De manera opcional, se puede unir una bomba de refuerzo 9 (elemento conocido) para crear una despresurización en el sistema de canalización flexible.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Canalización flexible para capturar fugas accidentales de fluidos a presión, resultantes de tuberías que transportan estos productos, en caso de una rotura de tuberías, debida a diversas causas, hecha de un número  $n \geq 1$  de bandas longitudinales (1) de materiales compuestos que comprenden cierres (4) de cremallera y elementos flexibles (5) hechos de cable o cadena, pudiendo ensamblarse juntas las bandas mediante interconexión utilizando los cierres (4) de cremallera alrededor del tubo dañado (A) y pudiéndose cerrar utilizando la acción de arrastre de los elementos flexibles (5) hechos de cable o cadena, caracterizada por el hecho de que las bandas (1) están provistas de dientes (2) de cremallera herméticos a los líquidos y a los gases en ambos bordes longitudinales de las bandas, y provistas de al menos un área (3) de material termoencogible provisto de resistencias eléctricas incorporadas (6) para fines de calentamiento.
2. Un procedimiento para capturar fugas accidentales de fluido a presión resultantes de tuberías que transportan estos productos, en caso de que se rompan debido a diversas causas, mediante el uso de la canalización flexible de la reivindicación 1 y redireccionando el flujo de productos hacia un área deseada o hacia un sistema de almacenamiento provisto opcionalmente de una bomba de refuerzo (9) para crear una despresurización en el sistema de canalización flexible, caracterizado por que comprende las etapas de:
- ensamblar conjuntamente por interconexión y enrollado alrededor de la tubería rota (A), que contiene fluido presurizado, un extremo de las bandas encogibles interconectadas (1) provistas de dientes (2) de cremallera herméticos a los líquidos y a los gases en ambos bordes longitudinales, y hechas de materiales compuestos, que tienen al menos un área termoencogible provista de resistencias eléctricas incorporadas (6), interconectándose las bandas utilizando cierres (4) de cremallera herméticos a los líquidos y a los gases provistos de medios mecánicos de arrastre de elementos flexibles (5) hechos de cable o cadena,
  - encoger la canalización flexible hecha de bandas interconectadas, moldeándola sobre la tubería rota respectiva utilizando el calentamiento eléctrico de las resistencias incorporadas (6), asegurando el sellado de la tubería rota independientemente de sus dimensiones variables, junto con unos collares aplicados (8), y conduciendo el flujo de fluido hacia el extremo opuesto de la canalización flexible, ya conectada a una red de tuberías a través de elementos de conexión estándar,
  - construir una canalización flexible hecha de bandas encogibles cerrando gradualmente las cremalleras herméticas a los líquidos y a los gases, y arrastrando los cierres (4) de cremallera de forma independiente o simultánea.

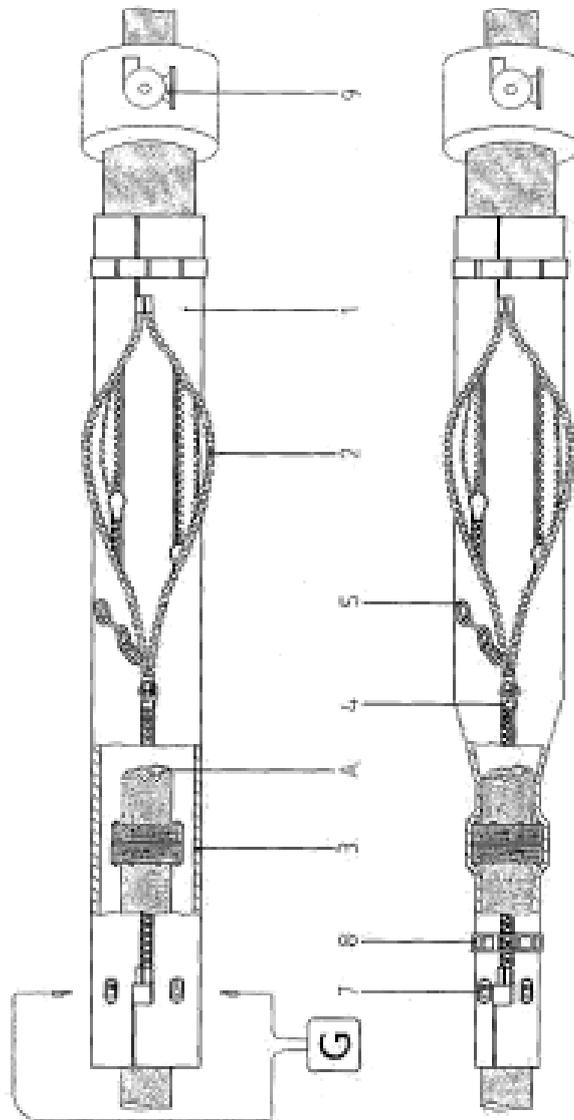


Fig. 1

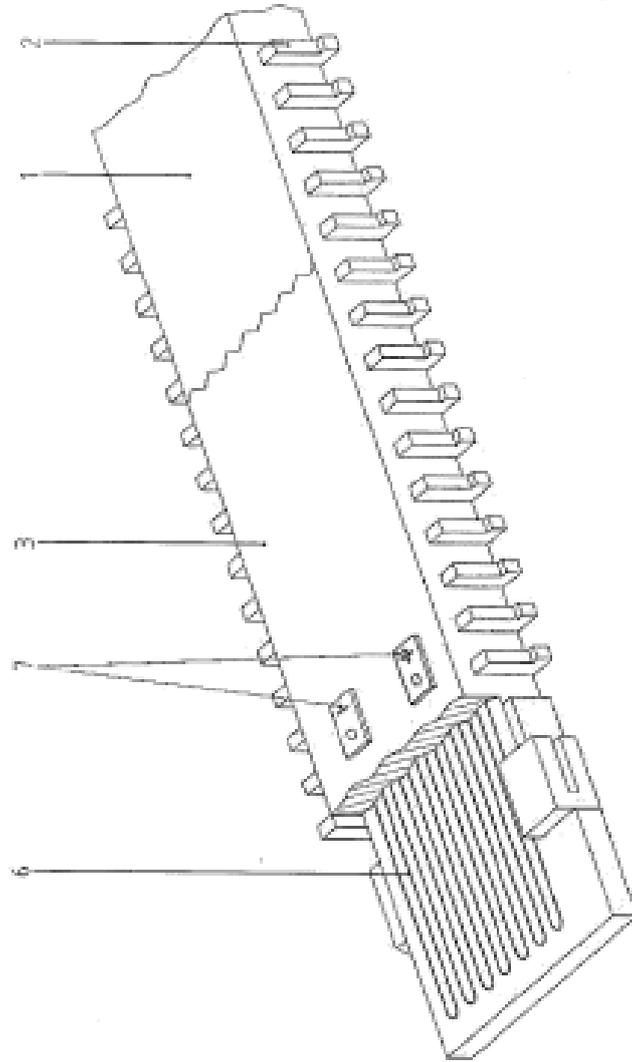


Fig. 2

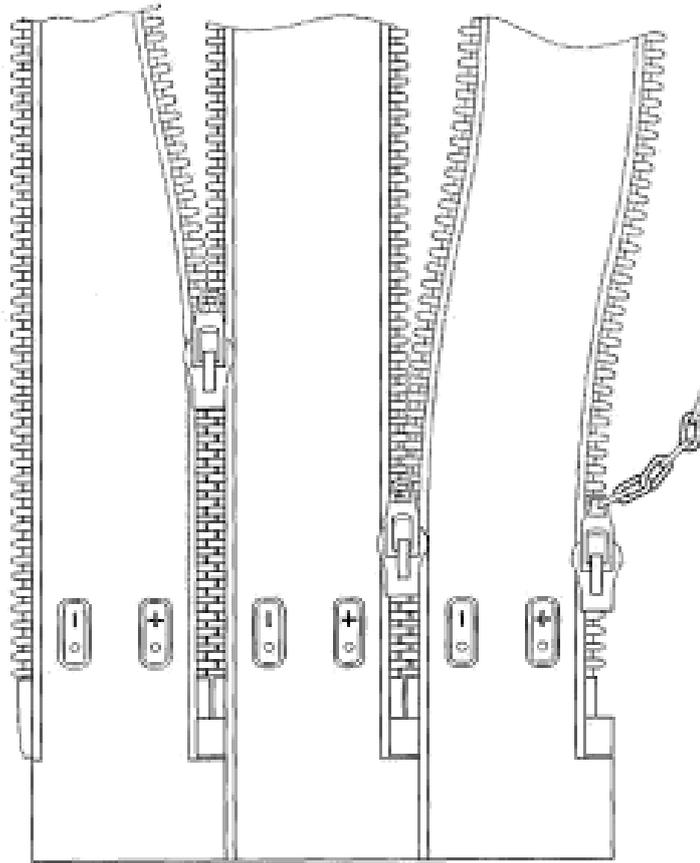


Fig. 3

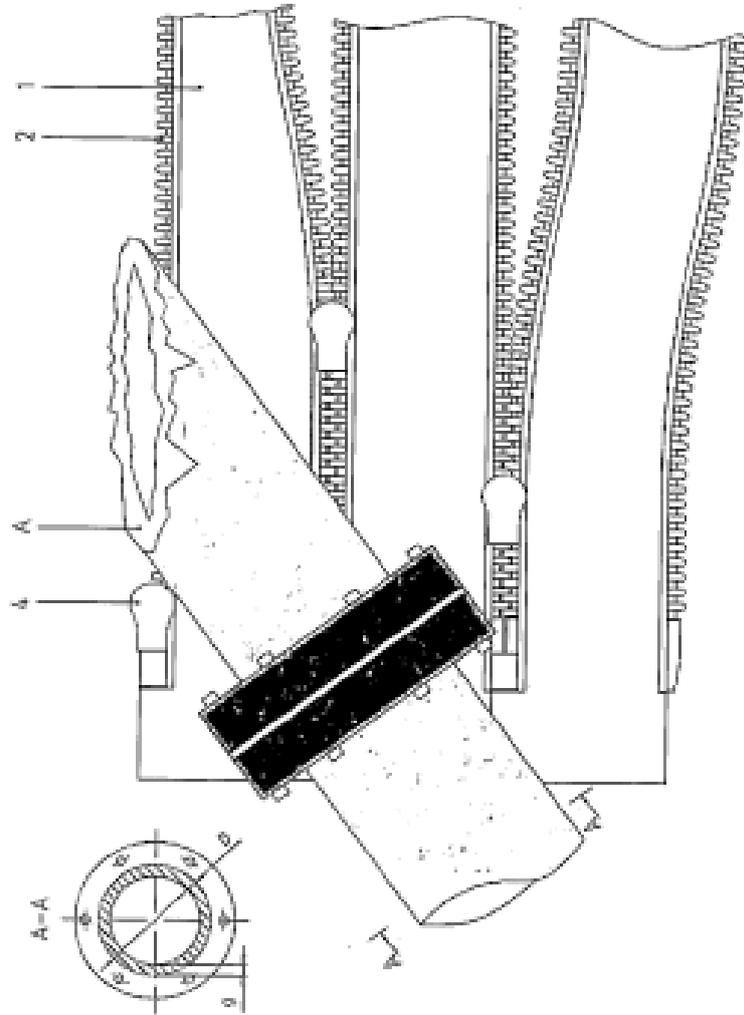


Fig. 4

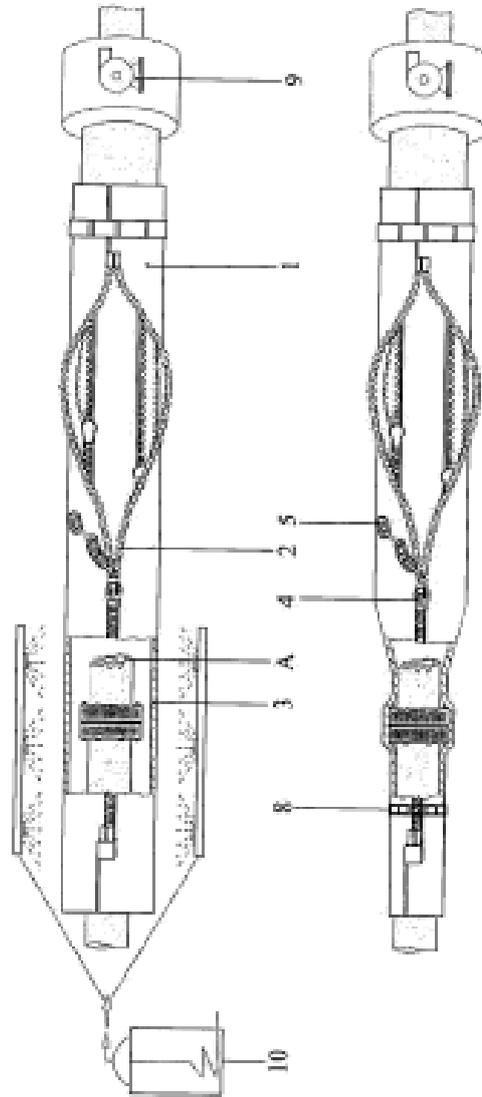


Fig. 5

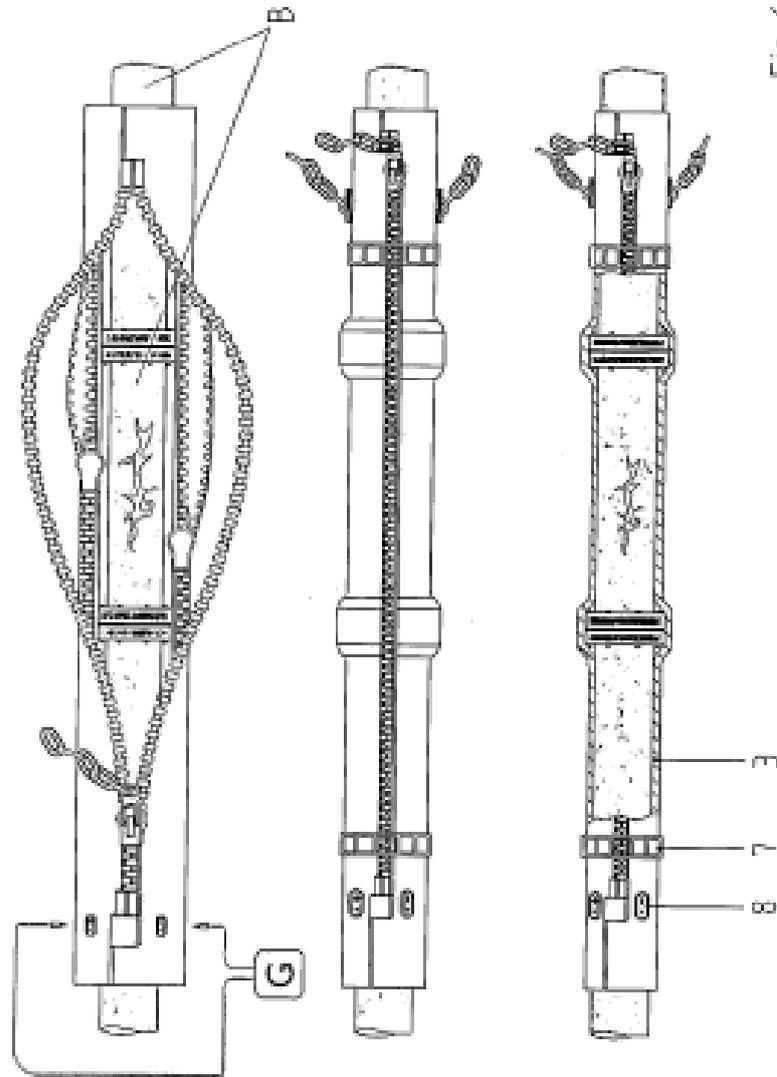


Fig. 6.