

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 515**

21 Número de solicitud: 201330472

51 Int. Cl.:

**F17D 5/02** (2006.01)  
**G01M 3/04** (2006.01)  
**F16L 9/12** (2006.01)  
**F16L 9/14** (2006.01)  
**F16L 11/08** (2006.01)  
**F16L 11/12** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**03.04.2013**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**06.10.2014**

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

**06.11.2014**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**08.07.2015**

Fecha de la concesión:

**17.07.2015**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**24.07.2015**

73 Titular/es:

**ABN PIPE SYSTEMS, S.L.U. (100.0%)**  
**Ctra. Baños de Arteixo, nº 48**  
**15008 A CORUÑA (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**VÁZQUEZ SÁNCHEZ, Javier Antonio;**  
**ROSA ARIZA, David;**  
**LORENZO MAGAZ, Santiago;**  
**CAMPO ARNAIZ, Rosa Ana;**  
**LOSADA CASTRO, Marina Concepción;**  
**PIÑEIRO GÓMEZ, Jesús Manuel;**  
**CUBILLO GONZÁLEZ, Francisco Luis;**  
**DÍAZ GUZMÁN, Isabel;**  
**GÓMEZ MARTÍNEZ, Ricardo;**  
**CÁRDENAS DOMÍNGUEZ, Alfonso;**  
**RUIZ BLANCAS, Estrella;**  
**CASTILLO RIVERA, Sergio;**  
**PODADERA VALENZUELA, Andrés;**  
**ILARREGUI TEJADA, Juan Ramón;**  
**MARTÍNEZ REGUERA, Álvaro;**  
**VÁZQUEZ PÉREZ, Ricardo;**  
**MIGUEL PEÑA, Juan Antonio;**  
**RODRÍGUEZ PÉREZ, Miguel Ángel;**  
**RUIZ HERRERO, José Luis;**  
**NOTARIO COLLADO, Belén y**  
**DE MIGUEL CAMPOS, Javier**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS.**

ES 2 503 515 B1

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 515**

21 Número de solicitud: 201330472

57 Resumen:

Tubería para conducción de fluidos, constituida por al menos dos capas, una interna (1) y otra externa (2), entre la que dispone de medios (3) para recoger posibles fugas del fluido transportado a través de la capa interna, y conducirlas hasta un dispositivo detector de presencia de dicho fluido.

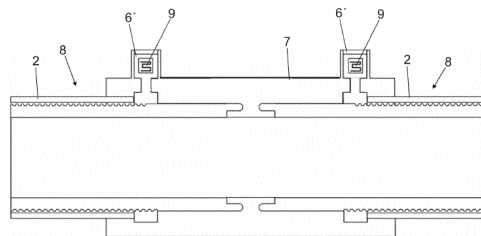


Fig. 5

ES 2 503 515 B1

**DESCRIPCIÓN**

**TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS**

**CAMPO DE LA INVENCION.**

La presente invención se refiere a una tubería para conducción de fluidos, de estructura multicapa, compuesta por al menos dos capas, una interna, con resistencia suficiente para conducir por si sola el fluido y soportar las presiones y condiciones físico-químicas del mismo, y otra externa, cuya función será especialmente servir como capa de cierre, y protección contra el ambiente siendo ambas capas de naturaleza impermeable al fluido a transportar.

Las diferentes capas que conforman el tubo pueden estar constituidas a base de materiales plásticos, metales, materiales compuestos, etc.

La invención tiene por objeto una tubería del tipo indicado, constituida de modo que sea capaz de detectar posibles fugas del fluido transportado por la capa interna del tubo.

El tubo de la invención es aplicable en redes de transporte y distribución de cualquier tipo de fluidos, por ejemplo en redes de conducción y distribución de agua, especialmente de agua para el consumo humano.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION.**

El agua potable, así como otros líquidos o fluidos industriales, son transportados de forma usual a través de sistemas de tuberías compuestas por distintos tipos de materiales (plásticos, metales, materiales compuestos, etc.). El principal problema en la gestión y mantenimiento de estas redes son las fugas.

En el caso del agua, las fugas pueden clasificarse en reales y aparentes.

Se entiende por fugas reales aquellas ocasionadas por roturas provocadas por acción de terceros, averías de la red o roturas fortuitas, debidas a mantenimiento insuficiente u otras causas derivadas de la calidad de los materiales o de las técnicas de instalación utilizadas.

Por otro lado se denominan fugas aparentes a aquellas correspondientes a flujos no registrados (y/o no facturados), errores de medida procedentes de los sistemas de control, y fraudes (intrusiones no legales) en el sistema de tuberías.

En base a estudios realizados por entidades gestoras de redes de agua potable, es posible que hasta un 40% del caudal transportado por estas redes se pierda por estas causas.

Para detectar fugas reales de agua en las redes de distribución son conocidos diferentes dispositivos sensores que se instalan en las proximidades del tubo y son capaces de  
5 detectar la humedad debida a posibles fugas o escapes de agua producidos en dicho tubo.

Estos sistemas de detección son aplicables prácticamente sólo cuando la conducción de agua discurre a través de galerías o recintos en los que la humedad producida por una fuga de agua puede alcanzar el sensor.

Sin embargo, el sistema de detección comentado no es aplicable a redes o conducciones  
10 instaladas a cielo abierto.

Sistemas de detección con diferentes fines son conocidos, por ejemplo por las US 2009/0205733 A1, US 7 258 141 B2, US 2009/0308475 A1 en las que se describe un sistema de detección basado en un complejo sistema multicapa que contiene sensores de fibra óptica a lo largo de toda la longitud de la tubería que monitorizan parámetros como la  
15 presión, temperatura y velocidad de flujo a un sistema de control externo en tiempo real. Estos sistemas están ideados para secciones críticas de la red, rehabilitaciones (relining) y no para implementarlo en una red completa.

En las EP 1884811 A1 y EP 2 287 587 A2 se describe un sistema complejo de monitorización de fugas dotando a la tubería de sensores en su estructura, este sistema es  
20 útil cuando la fuga se ha producido y se trata de localizarla en algún punto de la red, no es por tanto un sistema preventivo.

Por la DE 10044039 A1 es conocida una tubería compuesta por dos tubos concéntricos entre los que va dispuesto un material que se hincha por efecto de la humedad y que es capaz de activar un cable de aviso de fugas, también dispuesto entre los dos tubos. Este  
25 sistema requiere la disposición del cable de aviso a todo lo largo de la tubería, formando parte de la misma, y además no proporciona información exacta del punto donde se ha producido la fuga.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

La presente invención tiene por objeto una tubería que, mediante la introducción de elementos informadores y/o detectores en distintas configuraciones de redes de tuberías, permita disponer de sistemas de detección preventivos de las fugas que pueden existir en cualquier sistema de transporte de fluidos.

5 La solución que proporciona la presente invención contribuirá de manera eficaz a la mejora de los siguientes aspectos:

- Mejora en la gestión del fluido: con la construcción de redes que minimicen las pérdidas por fuga, captación ilegal, mal estado general o de mantenimiento de la red. Además la tubería de la invención permitirá monitorizar y automatizar todos los elementos  
10 de gestión de una red.

- Mejora en los materiales empleados: los materiales que componen la tubería están optimizados tanto mecánica como medioambientalmente, y son más fiables. Por otro lado, los elementos informadores proporcionarán las informaciones y capacidades para una mejor gestión del sistema de tuberías.

15 - Mejora en el rendimiento económico: disminuyendo los costes asociados al mantenimiento de una red. Por ejemplo en el caso de agua potable disminuye los costes asociados a la captación, potabilización, suministro, alcantarillado y depuración, ya que la red está gestionada y automatizada, lo que permitirá que sea más eficiente.

20 La tubería de la invención tiene como principales objetivos la detección de las roturas o fugas en el sistema, en el momento previo a producirse de manera real la fuga del agua; la detección de intrusiones no deseadas en el sistema de tuberías; y la monitorización de esas incidencias y su conocimiento en tiempo óptimo.

25 Con el término “fugas” deben entenderse tanto las fugas reales, producidas por ejemplo por la rotura de la capa interna, como las fugas aparentes, debidas por ejemplo a una extracción indebida o fraudulenta del fluido transportador.

La tubería de la invención permite además que el sistema de distribución de agua siga funcionando sin pérdidas de fluido ante la presencia de roturas o intrusiones durante un tiempo adecuado, que permita llevar a cabo las actuaciones necesarias.

30 La tubería de la invención es del tipo inicialmente indicado, estando constituida en una posible forma de realización por dos capas, una interna capaz de conducir por si sola el

fluido que se transporta y resistir la presión del mismo, y otra externa de cierre siendo ambas impermeables al fluido que se transporta.

De acuerdo con la invención la tubería dispone, entre las dos capas antes citadas, de medios para recoger posibles fugas del fluido transportado por la capa interna, y conducir las  
5 hasta un dispositivo detector de presencia de dicho fluido. Este dispositivo detector estará preferentemente instalado en la propia red de distribución.

Con esta constitución en el caso de que se produzca una fuga o escape del fluido transportado se tendrá conocimiento de esta circunstancia antes de que dicha fuga alcance el exterior de la tubería.

10 La detección y conocimiento de la fuga se conoce así desde el inicio de la misma lo cual permitirá tomar las medidas necesarias para su reparación antes de que el problema que originó la fuga pueda alcanzar proporciones indeseadas.

La capa interna estará diseñada para resistir la presión de diseño de la aplicación a la que esté destinada la tubería y puede estar a su vez formada de varias capas unidas  
15 solidariamente a base de distintos materiales y con diferentes propiedades. Como capa interna puede además incorporar elementos o sustancias que mejoren o acondicionen las características del fluido que transporte.

Los medios para recoger las posibles fugas de fluido, que irán dispuestos entre la capa interna y externa de la tubería, están destinados a servir como elemento primario de  
20 detección ante una fuga o toma ilegal. En el caso de una fuga o fractura de la capa interna, los medios comentados servirán como capa de transporte para el fluido fugado desde el punto de rotura, en el que se produjo la fuga, hasta el punto donde estén situados los detectores de presencia de fluido. Por otro lado en el caso de que se realice una captación ilegal, al insertar un elemento de toma se atravesarán los medios encargados de la recogida  
25 de posibles fugas y el agua circulante por el tubo conseguirá realizar el mismo camino hasta el detector, como si se tratara de una fuga.

En cuanto a la capa externa tendrá como objetivo proporcionar un acabado exterior y servir además como cierre de los medios de recogida de las posibles fugas. Esta capa externa puede estar también formada por una o varias capas unidas solidariamente y en cualquier  
30 caso estará diseñada para resistir un tiempo breve la existencia de presión provocada por una fuga en la capa interna, hasta que se reconduzca a través de los medios de recogida de

fugas. La capa externa puede incorporar elementos que garanticen las agresiones externas, ambientales o de manipulación.

En una estructura más sencilla la tubería de la invención puede estar compuesta por solo dos capas, una interna y otra externa, estando constituidos los medios para recoger y conducir las fugas del fluido por acanaladuras practicadas en la superficie externa de la capa interna, las cuales discurrirán a lo largo de dicha capa, hasta los dispositivos detectores de presencia de fluido, quedando la acanaladura cerrada por la capa externa, de naturaleza impermeable. Los canales creados sobre la superficie servirán como medio para recoger el fluido fugado por la rotura o intrusión de la capa interna y conducirlo hasta los elementos detectores, ya que las acanaladuras se extenderán por toda la superficie externa de la capa interna.

Los medios para recoger y conducir las fugas de fluido pueden consistir también en una capa intermedia, dispuesta entre las capas interna y externa, compuesta por una estructura capaz de conducir posibles fugas del fluido conducido por la capa interna, y conducir las hasta los dispositivos detectores de presencia de fluido.

La estructura comentada que conforma la capa intermedia puede estar compuesta a base de nervios que delimiten entre las capas interna y externa pasajes que conduzcan hasta los sensores de presencia del fluido transportado.

Según una posible forma de realización los nervios citados pueden conformar una estructura en forma de malla que irá dispuesta entre las capas interna y externa de la tubería. Esta malla puede ser de material plástico, metal, espuma, algodón, etc., debiendo entenderse el concepto malla como un sistema que permite formar huecos por los que puede desplazarse el fluido fugado. La selección de distintas soluciones puede venir derivada del tipo de fluido que se quiera transportar por la red. Sobre la malla puede colocarse una lámina tipo film, para finalmente poder extruir la capa externa de acabado de la tubería.

Según una variante de ejecución, los nervios de la malla citados pueden discurrir a lo largo del tubo, con trayectoria recta o helicoidal.

La capa intermedia puede estar constituida a base de un material que por efecto de la presión de una fuga del fluido transportado, se deforma y delimita con la capa interna o externa un canal o vía capaz de conducir dicha fuga hasta los dispositivos detectores. Esta

capa intermedia será preferentemente de naturaleza impermeable al fluido que se transporta.

La capa intermedia podría estar constituida por un material que sea incompatible con los materiales plásticos que conforman las capas adyacentes. Su modo de funcionamiento, ante una incidencia producida en la capa interna, es proteger la salida al exterior del fluido, deformándose por su deficiente resistencia a la presión de dicho fluido, para abrir un canal de comunicación entre las capas adyacentes, que conduzca la fuga del fluido hacia los detectores.

Adicionalmente la tubería podría incluir otras capas, por ejemplo diseñadas para la mejora de las propiedades mecánicas o de resistencia a la presión del sistema global, u otra función definida por el fluido a transportar o por condiciones de instalación y funcionamiento especiales.

De forma en sí conocida, una tubería está compuesta a base de tramos consecutivos, de determinada longitud, conectados por ejemplo mediante manguitos intermedios.

Los dispositivos detectores pueden ir instalados en los manguitos de conexión entre tramos consecutivos de tubería.

También los dispositivos detectores pueden consistir en al menos un cable sensor que discurre por fuera de la tubería, paralelo y próximo a la misma, y que va relacionado con dicha tubería a través de contactos detectores de presencia de fluido.

También los dispositivos detectores podrían consistir en dos cables eléctricamente conductores, aislados entre sí, que discurren a lo largo de la tubería, entre la capa interna y externa y entre los que se produciría un cortocircuito en el caso de una fuga o escape del agua transportada por la capa interna.

Según otra variante de ejecución podría disponerse un conducto auxiliar externo, paralelo a la tubería, en el que podrían alojarse sistemas detectores adicionales, así como medios habitualmente utilizados en la inspección de redes, por ejemplo cámaras de vídeo de supervisión de red y otros. Este conducto auxiliar puede ser o no solidario con la tubería principal.



### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.**

En los dibujos adjuntos se muestran posibles formas de ejecución de la tubería de la invención, dadas a título de ejemplo no limitativo, con diferentes tipos y disposiciones de detectores de fugas del fluido transportado. En los dibujos:

5 La Figura 1 muestra en perspectiva una tubería constituida de acuerdo con la invención.

La Figuras 2 y 3 son vistas similares a la Figura 1 mostrando otras tantas variantes de ejecución.

La Figura 4 muestra en sección diametral dos tramos de tubería, constituidos de acuerdo con la invención, conectados mediante un manguito que incluye los alojamientos para los  
10 dispositivos detectores de fuga.

La Figura 5 es una vista similar a la Figura 4, mostrando una variante de ejecución del dispositivo detector de fugas.

La Figura 6 y 7 son vistas similares a la Figura 5, mostrando otras tantas variantes de ejecución.

15 La Figura 8 es una sección transversal de la tubería, tomada según la línea de corte VIII-VIII de la Figura 7.

La Figura 9 es una sección similar a las Figuras 6 y 7, mostrando otra variante de ejecución.

La Figura 10 es una sección de la tubería, tomada según la línea de corte X-X de la Figura 9.

20

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN MODO DE REALIZACIÓN.**

En Figura 1 se muestra en perspectiva una porción de una tubería constituida de acuerdo con la invención, compuesta, en su estructura más sencilla, por dos capas, una interna (1), cuyas características y resistencia permitirán por si sola conducir el fluido que circulará a  
25 través de la tubería, y una capa externa (2) de cierre, a modo de recubrimiento, que proporciona el acabado externo. Las capas (1 y 2) serán impermeables para el fluido que se transporta.

Entre las capas (1 y 2) la tubería dispone de medios para recoger posibles fugas del fluido, las cuales consisten, según la realización de la Figura 1, en acanaladuras (3) practicadas sobre la superficie externa de la capa (1), las cuales quedan cerradas por la capa externa (2).

- 5 La capa externa (2) debe estar diseñada para poder contener y resistir, aunque sea por un determinado tiempo, la presión provocada por una fuga de la capa interna, hasta que dicha fuga sea reconducida hasta el dispositivo detector.

Las acanaladuras (3) discurrirán a todo lo largo de la tubería sirviendo como medios para captar o recoger posibles fugas del fluido transportado y conducir las hasta un dispositivo  
10 detector de presencia de dicho fluido.

En el ejemplo representado en la Figura 2 los medios para recoger posibles fugas del fluido consisten en una estructura intermedia que va dispuesta entre las capas interna (1) y externa (2) y que está constituida a base de nervios (4) que definen, entre las capas interna (1) y externa (2), pasajes que conducirán las posibles fugas del fluido transportado hasta los  
15 sensores de presencia de dicho fluido.

Los nervios (4) pueden conformar una estructura en forma de malla, según se representa en la Figura 2 o bien pueden discurrir según una trayectoria recta o helicoidal a lo largo de toda la tubería. También los nervios (4) podrían pertenecer a la capa interna (1) o externa (2).

En la Figura 3 se muestra otra variante de ejecución en la cual los medios para recoger y  
20 conducir las posibles fugas consisten en una capa intermedia (5) dispuesta entre la capa interna (1) y externa (2) y constituida de un material deformable por efecto de la presión de una fuga del fluido transportado, delimitando tal deformación con la capa interna o con la capa externa un canal o vía, no representado, capaz de conducir dicha fuga hasta los dispositivos detectores, pudiendo este canal o vía adoptar cualquier configuración, pero  
25 discurriendo en todo caso entre el punto donde se produce la fuga y el punto o puntos donde se encuentran los dispositivos detectores.

Según se muestra en las Figuras 4 a 7, una tubería para el transporte y/o distribución de un fluido está compuesta a base de tramos de tubería (8) conectados mediante manguitos (7).

Según una posible forma de realización, mostrada en la Figura 4, los dispositivos detectores  
30 pueden consistir en sensores que se alojan en cavidades (6) formadas en los manguitos (7) de conexión entre tramos (8) consecutivos de tubería. Para conseguir que los sensores

queden en contacto con los medios destinados a recoger y conducir las posibles fugas, se eliminará parte de la capa externa (2) de la tubería en un tramo en el que dichos medios, canales (3), Figura 1; nervios (4), Figura 2; capa intermedia (5), Figura 3, alcancen las cavidades (6) en las que se alojan los detectores.

- 5 En la Figura 5 se muestra una variante de ejecución en la que se utilizan, como detectores de fugas del fluido, cápsulas RFID o etiquetas TAG (9) que pueden ir dispuestos, por ejemplo, en alojamientos 6' que atravesarán el manguito (7) de conexión de tramos consecutivos (8) y harán contacto con los canales (3) Figura 1, nervios (4) Figura 2 o capa intermedia (5), Figura 3 que constituyen los medios para recoger y conducir posibles fugas, para lo cual, como en el caso de la Figura 4, se suprimirá parte de la capa externa (2) de las tuberías.

En el caso de que el dispositivo detector esté constituido por una etiqueta TAG, esta puede contener otra información de interés, tales como datos de la fabricación, de su instalación o de la red a la que pertenece, etc.

- 15 Las etiquetas TAG dispuestas en el tubo o en los manguitos quedaran apantalladas ante la presencia de agua o cualquier otro líquido conducido, siendo esta la señal que permitirá confirmar la fuga o intrusión, para su verificación se utilizara un dispositivo lector.

- Las capsulas RFID dispuestas en el tubo o en los manguitos pueden actuar de 2 formas; cuando estén dispuestas en la generatriz inferior del tubo o accesorio, el líquido transportado por el tubo impedirá su lectura al apantallarlas, pero en caso de que el líquido alcance la capsula esta flotara pasando a la generatriz superior permitiendo esto su lectura y suponiendo esta la señal de alarma de fuga o intrusión. Si la capsula fuese dispuesta en la generatriz superior de tubo o accesorio estará alojada en un emplazamiento que permita su lectura pero que en caso de que el líquido conducido alcance el mismo la capsula quedara sumergida y por tanto apantallada lo que impedirá su lectura y por tanto supondrá la señal de alarma. En ambos casos para la verificación se utilizara un dispositivo lector.

- El dispositivo sensor alojado en las cavidades (6) de los manguitos de conexión puede estar constituido de modo que cuando reciba cierta presión, procedente de una fuga que se haya producido a través de la capa interna de la tubería, provoque el cierre del circuito del sensor, transmitiéndose la señal de alarma al software controlador del sistema. Sólo en este caso emitirá una señal por estar el circuito cerrado.

Adicionalmente, otros dispositivos pueden ser utilizados como dispositivo detector, para indicar el punto exacto de la fuga.

A las realizaciones descritas se les puede adicionar un conducto auxiliar exterior, paralelo, que servirá para alojar diferentes elementos de los dispositivos sensores. La utilización del conducto paralelo exterior proporcionará mayor automatización al sistema, gracias a la posibilidad de introducir elementos que pueden ser sustituibles en el tiempo a través de este conducto, incluso cambiando alguna opción inicial por otras planteadas o futuras en función de la evolución tecnológica de los sistemas de transmisión.

En la Figura 6 se muestra un ejemplo de realización que incluye un conducto auxiliar (10) a través del que discurre un cable antena (11) que servirá para leer de manera automática las cápsulas RFID.

A través del conducto auxiliar (10) podría hacerse pasar una fibra óptica que permitiría geolocalizar con precisión la zona de la red donde se haya producido una incidencia. En el momento en que la fibra óptica sufriera una cierta presión hará que su modo de transmisión de la señal varíe, produciéndose un cambio en la longitud y frecuencia de la onda que será lo que el software de control externo interprete como fuga.

A través del conducto auxiliar (10) puede disponerse también un cable sensor. Los alojamientos (6) ó (6') de los manguitos hacia donde se conduce el fluido fugado provocará cambios de presión sobre el cable sensor. De este modo podrá detectarse de manera automática donde se ha producido la fuga.

Otra posible solución se basaría en el encapsulado de etiquetas TAG o cápsulas RFID. Una de estas cápsulas se dispondría en un alojamiento del manguito, desde el que sería arrastrada, en el caso de que una fuga de fluido alcanzara dicho manguito, hasta el punto de detección. En esencia, tal como se muestra en la Figura 7, la cápsula (13) se dispone en un alojamiento (14) del manguito (7). Cuando una fuga de fluido alcanza dicho alojamiento, arrastra a la cápsula (13) hasta alcanzar el conducto auxiliar (10), Figura (8), a través de la que será conducida, por el fluido fugado, hasta una arqueta de control de la red, donde podrán leerse en la cápsula todos los datos de identificación y localización del punto de la conducción donde se produjo la fuga.

Como variante a la realización anterior y según se muestra en las Figuras 9 y 10, se encapsulan dos etiquetas TAG o cápsulas RFID (13-13') y se alojan en distintas cavidades

- (14-14') del manguito (7). La novedad en esta solución es la existencia de una cápsula RFID (13') de emergencia la cual, una vez inundada la cavidad (14'), sube hacia una salida vertical (15) que ha sido designada para cada manguito. El objeto de esta elevación desde su posición inicial es facilitar la lectura desde el nivel de enterramiento del sistema hasta su superficie. Es decir, por un lado tendríamos la cápsula de seguridad (13) que viajaría hasta el punto de lectura en la arqueta, como en el caso de la Figura 7, y por otro una cápsula (13') de emergencia estática que serviría como identificación exacta de la fuga bajo comprobación (in situ), si cualquier incidencia hubiera ocurrido en la lectura de los sensores de seguridad.
- 5
- 10 La tubería de la invención puede ser utilizada como medio para el transporte y/o distribución de diferentes tipos de fluidos, utilizándose en cada caso dispositivos detectores que sean sensibles a dicho fluido, de modo que puedan detectar posibles fugas del mismo.

Otras soluciones y realizaciones son posibles sin salirse del ámbito y alcance de la presente invención.

## REIVINDICACIONES

1. Tubería para conducción de fluidos, compuesta por al menos dos capas, una interna, capaz de conducir por si sola el fluido y resistir la presión del mismo, y otra externa de cierre, y de naturaleza impermeable al fluido que se transporta, que dispone entre las dos capas citadas de medios para recoger posibles fugas del fluido transportado por la capa interna, y conducir las fugas hasta un dispositivo detector de presencia de dicho fluido, caracterizada por que los medios para recoger y conducir las fugas del fluido consisten en una capa intermedia, compuesta por una estructura capaz de recoger posibles fugas del fluido, producidas a través de la capa interna, y conducir las fugas hasta los dispositivos detectores de fugas de dicho fluido, estando constituida dicha capa intermedia a base de un material de naturaleza impermeable al fluido transportado que, por efecto de la presión de una fuga del fluido transportado, se deforma y delimita con la capa interna o externa un canal o vía capaz de conducir dicha fuga hasta los dispositivos detectores, donde la tubería está compuesta por tramos consecutivos conectados mediante manguitos intermedios y los dispositivos detectores de fugas del fluido transportado van dispuestos en alojamientos conformados en los manguitos de unión de tramos consecutivos, cuyos alojamientos están en comunicación con los medios para la recogida y conducción de fugas, de manera que los dispositivos detectores de fugas del fluido transportado van dispuestos en cápsulas situadas en alojamientos de los manguitos de conexión entre tramos consecutivos de la conducción, cuyos alojamientos están en comunicación con el conducto auxiliar externo a través de pasajes intermedios, siendo dichos pasajes de diámetro mayor que las cápsulas.
2. Tubería según reivindicación primera, caracterizada por que los medios citados para recoger y conducir las fugas del fluido consisten en acanaladuras practicadas en la superficie externa de la capa interna, que discurren a lo largo de dicha capa, hasta los dispositivos detectores de fugas del fluido transportado, cuyas acanaladuras quedan cerradas por la capa externa, de naturaleza impermeable.
3. Tubería según reivindicación 1, caracterizada por que la estructura que conforma la capa intermedia está compuesta a base de nervios que delimitan entre las capas interna y externa pasajes que conducen hasta los detectores de fuga del fluido transportado.
4. Tubería según reivindicación 3, caracterizada por que los nervios citados conforman una estructura en forma de malla.

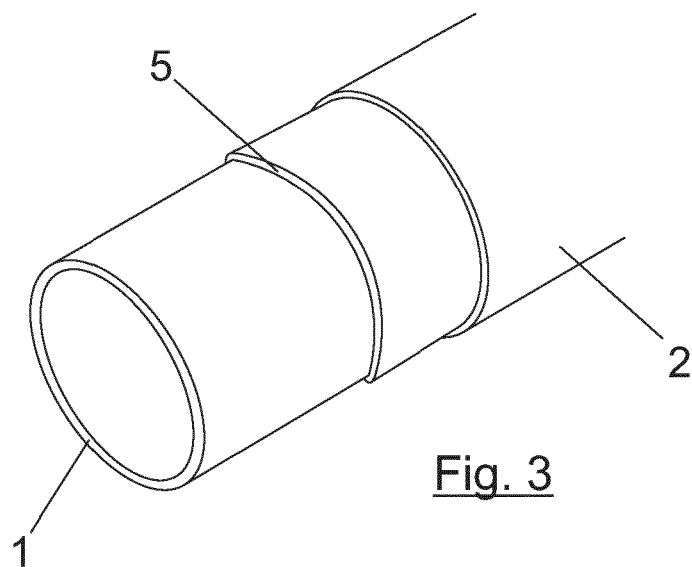
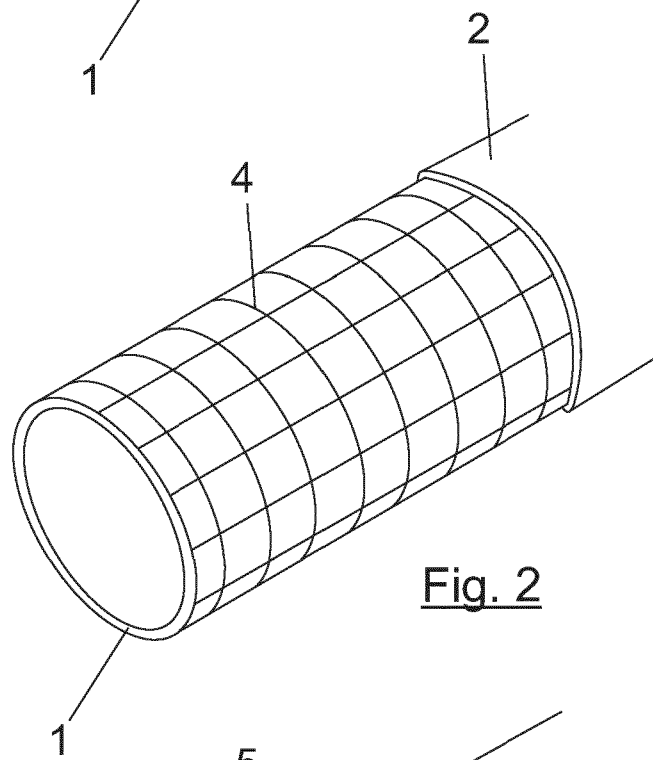
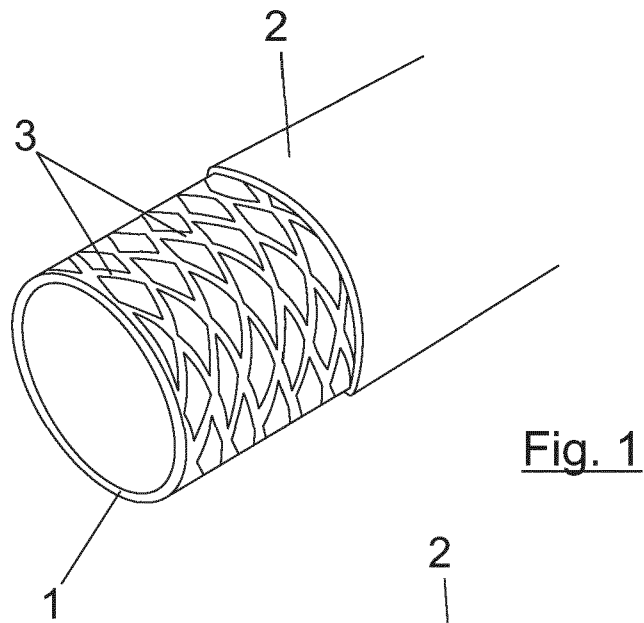
5. Tubería según reivindicación 3, caracterizada por que los nervios citados discurren a lo largo del tubo, con trayectoria recta.

5 6. Tubería según reivindicación 3, caracterizada por que los nervios citados discurren a lo largo del tubo, con trayectoria helicoidal.

10 7. Tubería según reivindicación 1, caracterizada por que los dispositivos detectores de fugas del fluido transportado van dispuestos en un conducto auxiliar externo, que discurre paralelo y próximo a la tubería, el cual está en comunicación con los medios para la recogida y conducción de fugas.

15 8. Tubería según reivindicación 7, caracterizada por que el conducto auxiliar externo está en comunicación con los medios para la recogida y conducción de fugas a través de un pasaje formado en los manguitos de conexión de tramos consecutivos de la conducción.

20 9. Tubería según reivindicación 1, caracterizada por que cada manguito dispone de dos alojamientos axialmente separados que están en comunicación con los medios para la recogida y conducción de fugas, en cuyos alojamientos se alojan otras tantas cápsulas portadoras de medios informadores de fugas del fluido transportado, estando uno de los alojamientos alineado verticalmente con el pasaje que comunica con el conducto auxiliar externo y el otro alojamiento alineado verticalmente con una salida vertical que parte del manguito.





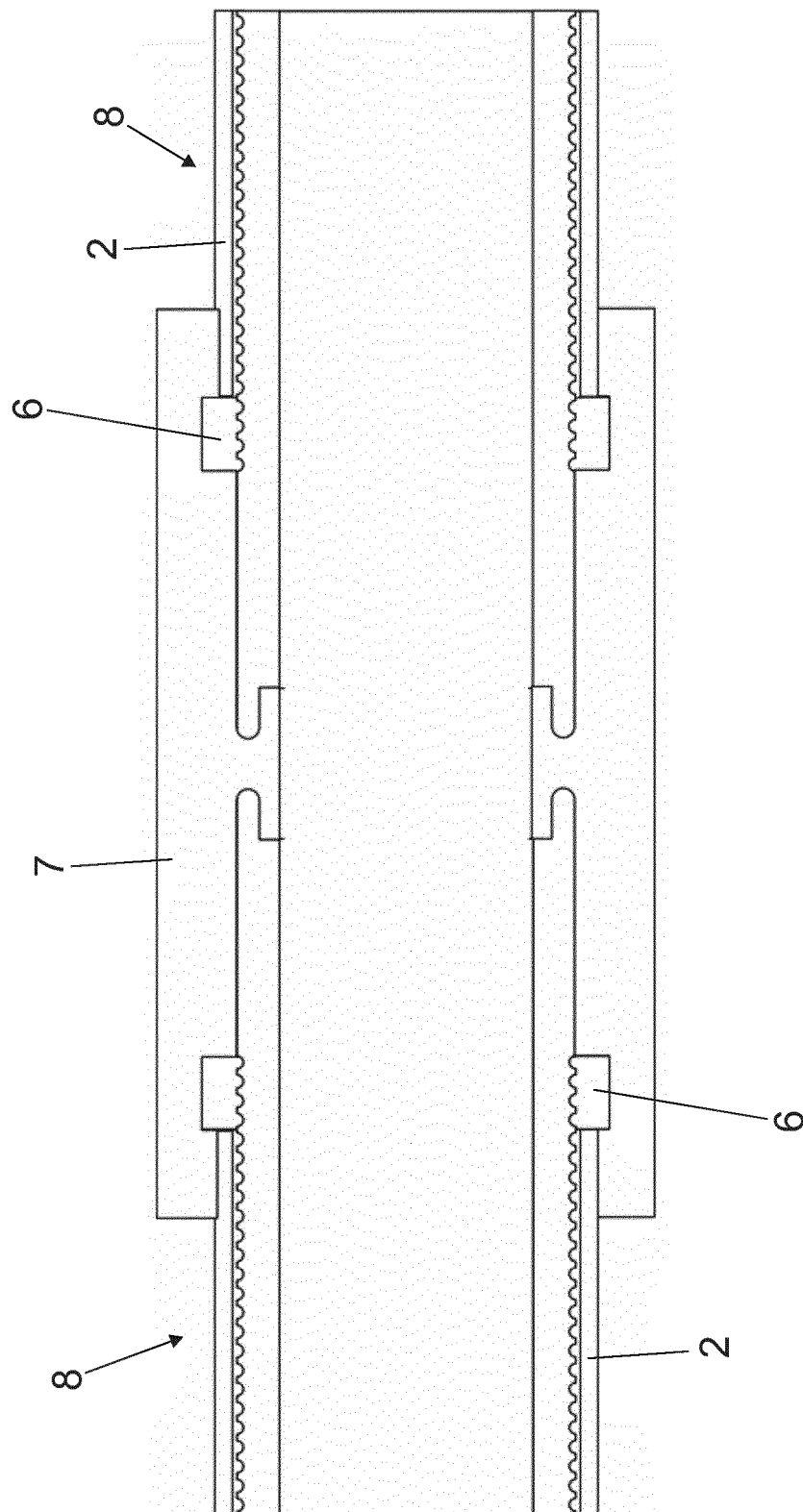


Fig. 4

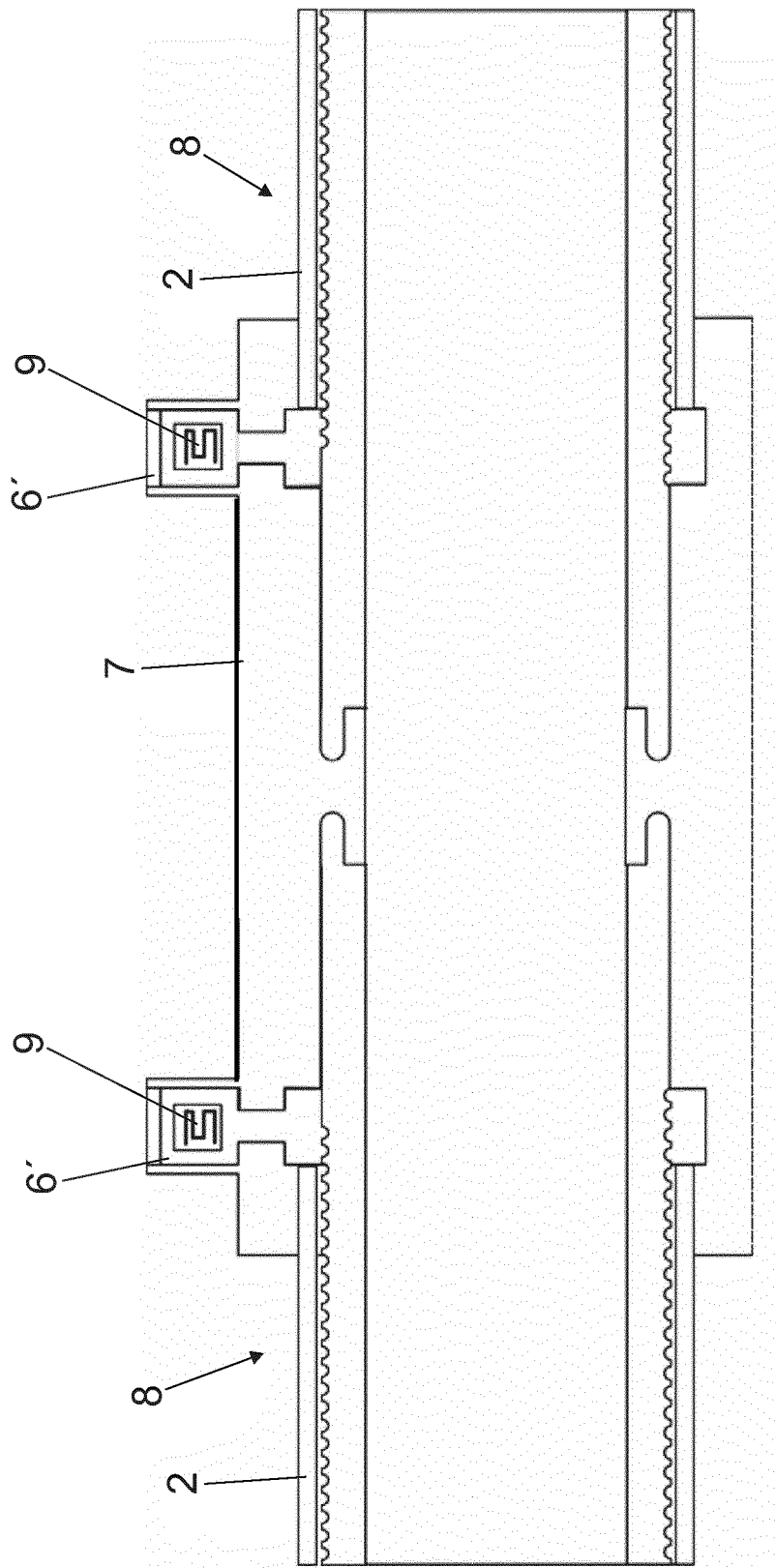
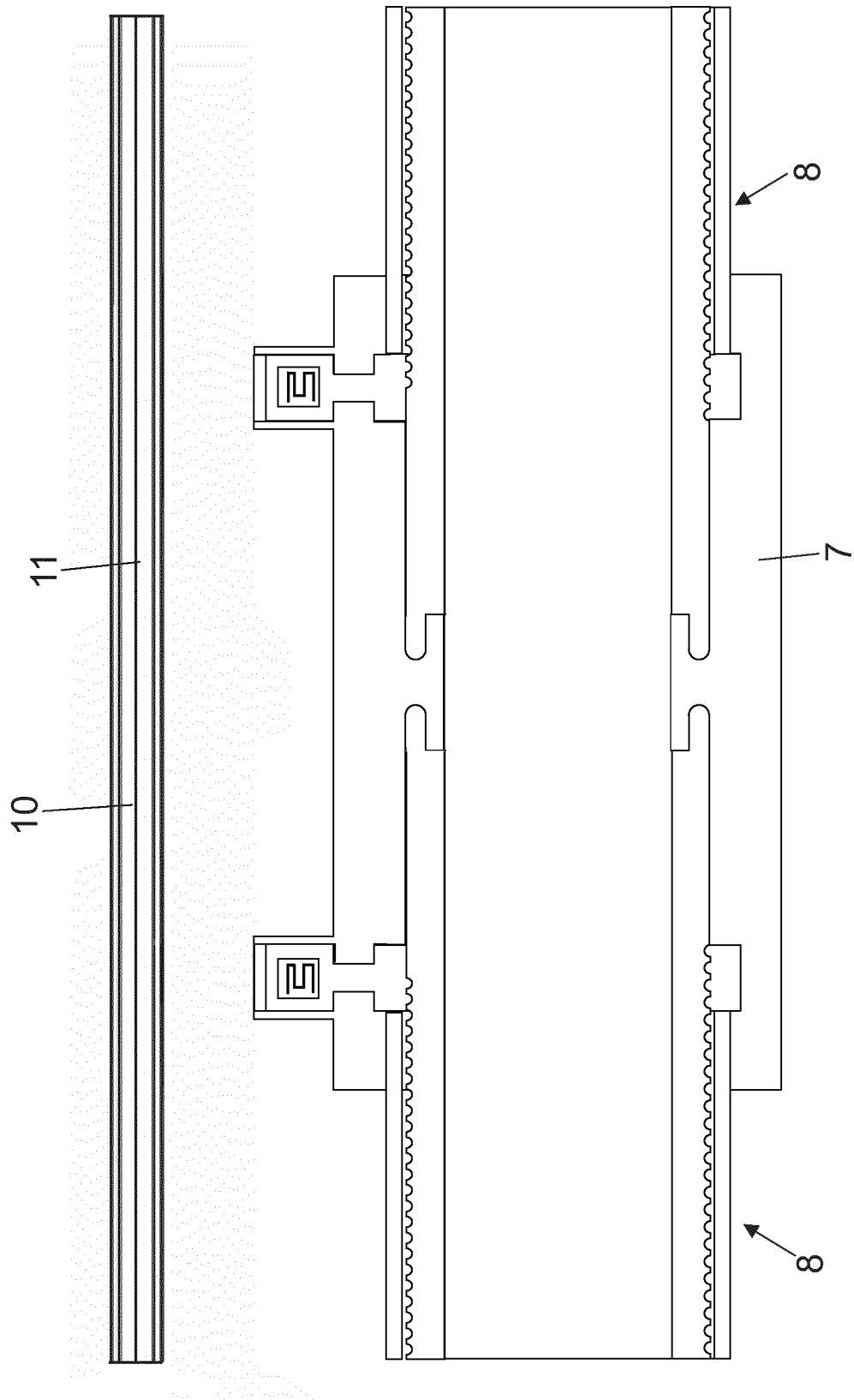
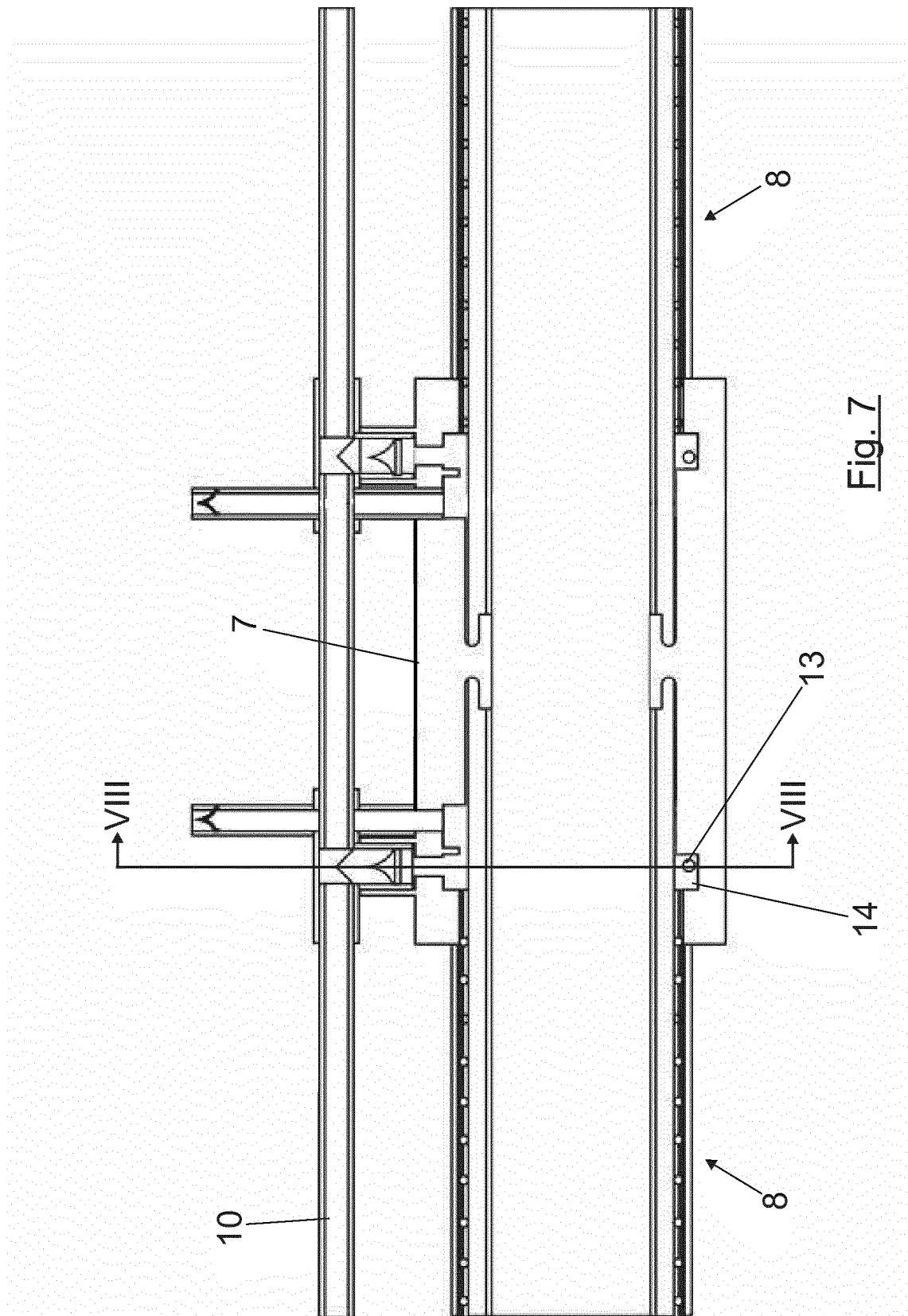


Fig. 5





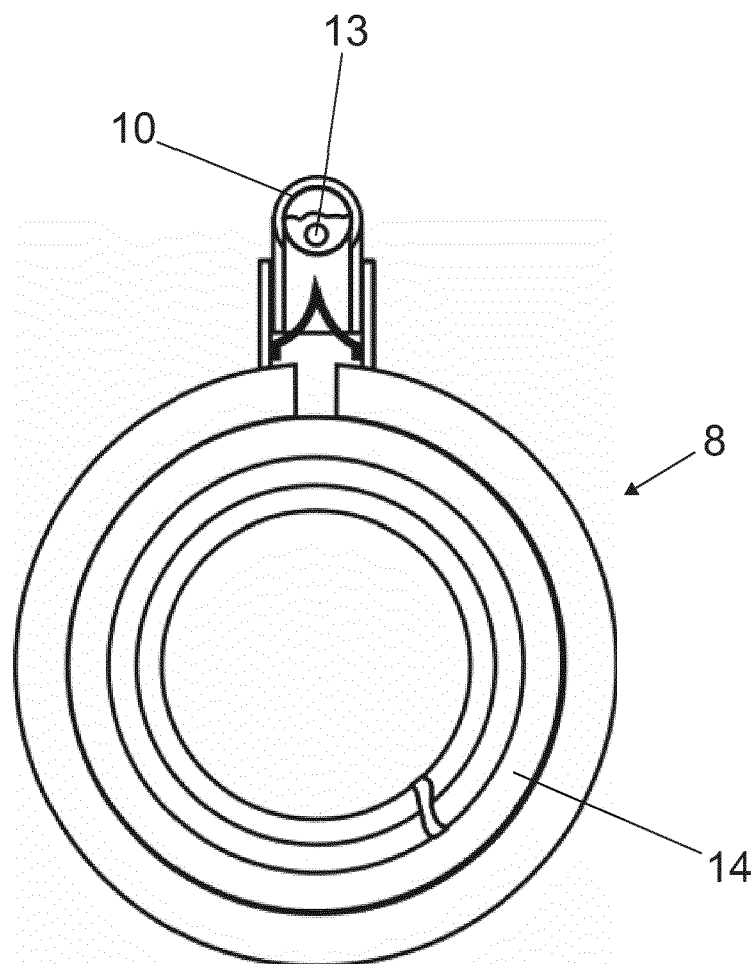


Fig. 8

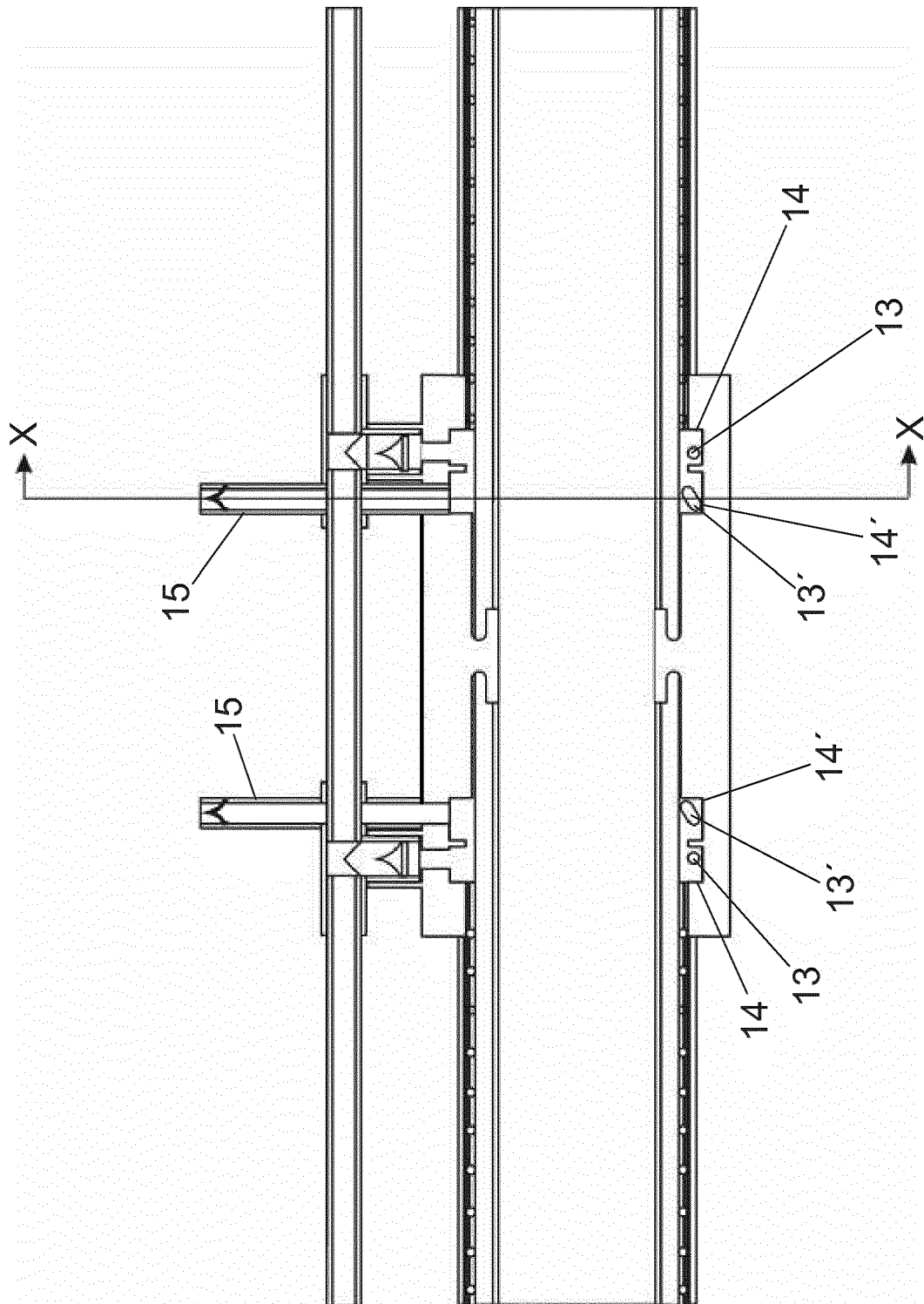


Fig. 9.

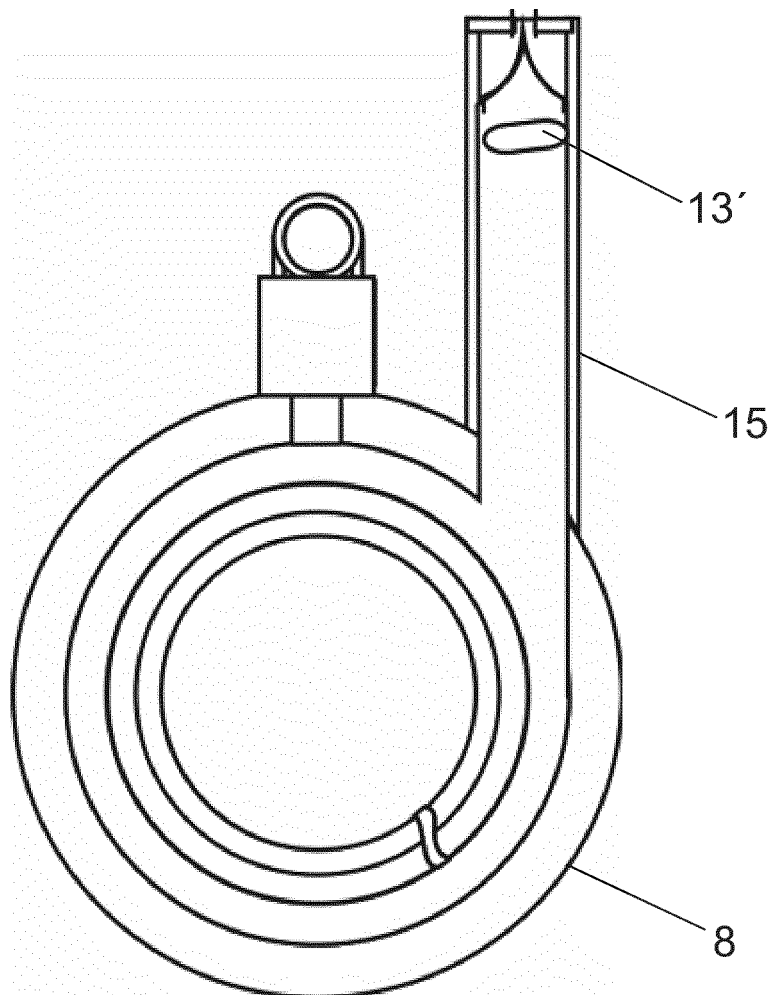


Fig. 10



- ②① N.º solicitud: 201330472  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.04.2013  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 2148447 A (COFLEXIP) 30.05.1985, página 1, líneas 105-114; página 2, líneas 17-20,40-44,57,58; figuras 4,5.	1,3-7,10
Y		12
X	WO 2010098849 A2 (BETZ JAMES C et al.) 02.09.2010, página 3, primer párrafo; página 4 párrafo 20; figura 8A.	1,3,8,9
X	US 2011120576 A1 (SIGOUIN BRADLEY JOSEPH AUREL) 26.05.2011, reivindicación 4; figura 1.	1,2
X	CA 1200874 A1 (ORBMAH MONITORS INC) 18.02.1986, páginas 6,7; figuras 1,2.	1,11
Y		12
A	US 6374863 B1 (FRIEDERICH HANS-WERNER) 23.04.2002, todo el documento.	1-14
A	JP 2010281359 A (BRIDGESTONE CORP) 16.12.2010, todo el documento.	1-14
A	EP 0611104 A1 (BRIDGESTONE CORP) 17.08.1994, todo el documento.	1-14
A	WO 2012153628 A1 (YOKOHAMA RUBBER CO LTD et al.) 15.11.2012, todo el documento.	1-14
A	EP 2273172 A1 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD et al.) 12.01.2011, todo el documento.	1-14
A	US 2009139596 A1 (KUYL PIERRE et al.) 04.06.2009, todo el documento.	1-14
A	WO 9836198 A2 (AMERON INT CORP et al.) 20.08.1998, todo el documento.	1-14

#### 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  
29.10.2014

Examinador  
A. Pérez Igualador

Página  
1/6





- ②① N.º solicitud: 201330472  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.04.2013  
③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 3299417 A (SIBTHORPE ANTHONY M) 17.01.1967, todo el documento.	1-14
A	US 3907336 A (SIEGMUND WERNER) 23.09.1975, todo el documento.	1-14
A	DE 339621 C (CARL BILLAND) 29.07.1921, todo el documento.	1-14
A	US 319364 A 02.06.1885, todo el documento.	1-14
A	US 317283 A 05.05.1885, todo el documento.	1-14
A	JP 2010002045 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 07.01.2010, todo el documento.	1-14
A	WO 2005054743 A1 (O&APOS et al.) 16.06.2005, todo el documento.	1-14
A	US 3299417 A (SIBTHORPE ANTHONY M) 17.01.1967, todo el documento.	1-14

#### 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  
29.10.2014

Examinador  
A. Pérez Igualador

Página  
2/6

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F17D5/02** (2006.01)

**G01M3/04** (2006.01)

**F16L9/12** (2006.01)

**F16L9/14** (2006.01)

**F16L11/08** (2006.01)

**F16L11/12** (2006.01)

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

F17D, G01M, 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.10.2014

**Declaración****Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 2,6,8-14

**SI**

Reivindicaciones 1,3-5,7

**NO****Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)**

Reivindicaciones 13,14

**SI**

Reivindicaciones 1-12

**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	GB 2148447 A (COFLEXIP)	30.05.1985
D02	WO 2010098849 A2 (BETZ JAMES C et al.)	02.09.2010
D03	US 2011120576 A1 (SIGOUIN BRADLEY JOSEPH AUREL)	26.05.2011
D04	CA 1200874 A1 (ORBMAH MONITORS INC)	18.02.1986

**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**

El documento D01 describe un conducto tubular para transporte de diversos tipos de líquidos o gases. El conducto consta de varias capas, unas impermeables al fluido transportado, y otras sirven para dar mayor consistencia al conducto; en las figuras 4 y 5 las capas 1, 3 y 5 son impenetrables por el fluido, y las capas 2 y 4 (interpuestas entre las anteriores) son de armadura.

El conducto puede estar conectado a un casquillo o manguito (7) como se ve en las figuras 3 y 4.

En caso de que el tubo interior (1) se rompa el fluido sale afuera de él pero queda retenido en la capa de armadura 2 entre las capas 1 y 3. Está previsto que en el manguito haya un espacio 10 que es adyacente a la capa de armadura 2 en la cual está retenido el escape de fluido.

La capa de armadura puede tener muy diversas configuraciones: alambres en espiral, con costura o sin ella, dos capas superpuestas de alambres entrecruzados, etc (líneas 105 a 114 de la página 1; líneas 40 a 44, 57 y 58, de la página 2).

También se prevé un detector de escapes que puede estar colocado en el mismo tubo o bien en el manguito (líneas 17 a 20 de la página 2).

Por lo anterior, el objeto de las reivindicaciones 1, 3, 4, 5 y 7 carece de novedad y el objeto de la reivindicación 6 carece de actividad inventiva (que los nervios discurren a lo largo de tubo en trayectoria recta parece no estar explícitamente escrito en la descripción pero estaría al alcance del experto en la materia). El objeto de la reivindicación 10 carece de actividad inventiva ya que, como ya se ha dicho arriba el detector de escapes puede estar colocado en el mismo tubo o bien en el manguito; aunque no dice que puede estar en ☐alojamientos conformados en los manguitos☐ como dice la reivindicación se considera que el experto en la materia que conociera este documento, el cual contempla la posibilidad de colocar el detector en el mismo tubo o en el manguito y que además prevé un espacio en el manguito para recibir la fuga de fluido, podría pensar el colocar el detector en ese espacio sin que ello implique actividad inventiva.

El documento D02 describe un tubo de transporte de fluidos que consta de dos capas, una interna y otra externa, entre las cuales hay otra capa, denominada de transición, que sirve de vía para el fluido que sale de la capa interna en caso de rotura. Esta capa intermedia está formada por filamentos o tejidos enrollados alrededor del tubo interior (página 3, primer párrafo) y es permeable al fluido. Sobre esa capa intermedia se arrollan helicoidalmente en paralelo dos filamentos conductores. Cuando hay una fuga, por rotura p. ej., el fluido pasa a la capa intermedia y por ella transita hasta entrar en contacto con ambos filamentos conductores paralelos helicoidalmente cerrando un circuito eléctrico que sirve de detección de fugas.

En otra realización (párrafo 20 en la página 4; figura 8A) el tubo tiene las siguientes capas:

- la capa interna 12
- sobre ella van arrollados helicoidalmente los filamentos conductores
- la primera parte de la capa exterior 28 impermeable
- la capa de refuerzo 17
- la segunda parte de la capa exterior 28 impermeable

En esta realización, como se ve en la figura 8A, cuando el fluido fugado sale a través de una rotura de la capa interna, la capa 28 exterior se deforma dando paso al fluido para que pueda llegar hasta los filamentos conductores que sirven de dispositivo detector.

La capa que se deforma, según está redactado en este documento, no es propiamente una capa intermedia sino la misma capa exterior, que se puede considerar formada por dos partes: la interior a la capa de refuerzo y la exterior a la misma (ver figura 8A). Pero es claro que el experto en la materia conociendo este documento podría considerar colocar una capa intermedia (que lo sea propiamente) deformable e impermeable.

Por tanto, este documento afecta a la novedad del objeto de las reivindicaciones 1 y 3, y a la actividad inventiva del objeto de las reivindicaciones 8 y 9.

El documento D03 describe un tubo para transporte de fluidos como aceites, combustible diésel o bio-diésel. Está diseñado para detectar fugas. Consta de dos capas, la interior y la exterior.

La capa exterior tiene:

a) A lo largo de toda ella: canales para que pueda moverse el fluido escapado del tubo interior (ver la figura 1 y la reivindicación 4) situados en la superficie interior.

b) En varias porciones de su longitud: dispositivos de detección de fugas.

En la reivindicación 2 se reivindica que los medios para recoger las posibles fugas son acanaladuras en la superficie externa de la capa interna. Se considera que el experto en la materia podría colocar estas acanaladuras en la superficie interior de la capa externa en lugar de en la superficie exterior de la interna.

Este documento, por tanto afecta a la novedad de la reivindicación 1 y a la actividad inventiva de la 2.

El documento D04 describe un sistema de detección de fugas en conductos de fluidos diversos, especialmente hidrocarburos líquidos o gaseosos.

El conducto lleva una funda impermeable de polietileno o similar que deja un espacio anular entre ella y el conducto. Esta funda está, mediante los collares (12), sellada contra la pared exterior del conducto formando tramos independientes (ver la figura 1).

Como se ve en las figuras 1 y 2, cuando se produce una fuga el fluido sale de la funda por el conducto 25, el cual está comunicado con el conducto exterior 16 en un punto del cual hay provisto un sensor que detecta la presencia de fluido.

El sistema de este documento se diferencia del objeto de la reivindicación 1 en que no es un conducto con dos capas sino un conducto provisto de una funda. Sin embargo se considera que el experto en la materia podría, a la vista del tubo con funda de este documento, concebir un conducto de dos o varias capas la última de las cuales hiciera de funda de retención del fluido escapado de las capas interiores.

El conducto auxiliar externo con los dispositivos detectores de la reivindicación 11 está divulgado, como se indica arriba, en las figuras 1 y 2 y en las páginas 6 y 7 de la descripción.

Por lo anterior el objeto de las reivindicaciones 1 y 11 no implica actividad inventiva.

En cuanto a la reivindicación 12:

En el sistema del ya comentado documento D01 los dispositivos de detección del fluido fugado pueden estar fuera del conducto (y del manguito). Y el fluido es conducido a través de un orificio practicado en el manguito (referencia 9 de la figura 3).

Se considera que el experto en la materia podría combinar el modo cómo se conduce el fluido fugado al exterior (mediante un pasaje en el manguito de D01) con la colocación de los detectores en un conducto auxiliar externo del documento como el de D04. Por tanto la reivindicación 12 no implica actividad inventiva.

En conclusión, el objeto de las reivindicaciones 1, 3, 4, 5 y 7 no es nuevo y el de las reivindicaciones 1 a 12 no implica actividad inventiva (Arts 4º, 6º, 8º de la Ley de Patentes 11/1986). Las reivindicaciones 13 y 14 son nuevas y podrían tener actividad inventiva.