

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 902**

51 Int. Cl.:

**F16L 1/11** (2006.01)

**G01S 1/04** (2006.01)

**F24F 13/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2014 E 14150233 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2752606**

54 Título: **Sistema de conductos**

30 Prioridad:

**08.01.2013 US 201361750103 P**  
**03.01.2014 US 201414146874**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.02.2018**

73 Titular/es:

**DURA-LINE CORPORATION (100.0%)**  
**11400 Parkside Drive, Suite 300**  
**Knoxville, TN 37934, US**

72 Inventor/es:

**GRIMSLEY, TIMOTHY A. y**  
**MCCALL, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 656 902 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**

Sistema de conductos

**Antecedentes**

**1. Campo**

5 Este presente concepto inventivo está relacionado generalmente con el campo de sistemas de conducto o tubo para uso en aplicaciones residenciales, comerciales, industriales y otras y, en particular, con un sistema de conducto que incluye módulos de información electrónicos y métodos para mejor recopilación y mapeado de información.

**2. Explicación de la técnica relacionada**

10 Los conductos son esenciales para una gran variedad de estructuras, incluidas estructuras residenciales, comerciales, industriales y gubernamentales. Por ejemplo, pueden llevar agua, alojar cables de fibra óptica u otras líneas de comunicaciones o alimentación, o participar en sistemas neumáticos críticos a bordo de vehículos. Los conductos a menudo experimentan altos volúmenes de producción, frecuentes cambios de posicionamiento, materiales de conectividad o conducidos u otras situaciones o cambios que requieren que sean localizables para que se realice mantenimiento y otras actividades.

15 Los sistemas de conductos existentes no se diseñan de modo que líneas de conducto individuales se puedan ubicar con facilidad y precisión, particularmente en aplicaciones donde las líneas están ocultas de la visión por obstrucciones tales como tierra en la que se entierran dichas líneas. Como tal, se puede incurrir en gastos significativos en intentos por localizar conductos, o en trabajo de corrección hecho sobre la base de información errónea proporcionada por sistemas de conductos existentes o sobre estos. Un método existente para localizar un conducto requiere enterrar o colocar de otro modo un "trazador" o cable similar a un lado del conducto, por ejemplo durante la construcción. Aunque en ciertas aplicaciones el cable trazador puede ser conectado al conducto antes de colocar el conducto, hay varias fuentes de potencial error al usar este método. Estas incluyen la posibilidad de que el posicionamiento del cable trazador sobre el conducto sea perturbado durante la colocación, o que los medios para localizar el cable trazador pueden golpear en otros objetos de metal y así proporcionar falsos positivos para la ubicación del conducto.

20 Además, en muchos sistemas existentes, queda la posibilidad de que el cable trazador o dispositivo similar se desasocien del conducto o se dañen de otro modo durante o después del proceso de construcción, impidiendo así la ubicación precisa del conducto. Dichos sistemas a menudo no tienen una manera económica de proporcionar redundancia de funcionalidad, y el fallo de un cable trazador en alguna ubicación dada puede provocar el fallo del mecanismo de ubicación entero. Finalmente, no existe un método para identificar secciones de conducto individuales ocultas o para obtener información específica similar en relación con el estado y ubicación del sistema de conducto. El documento DE 10 2006 036 720 A1 describe un sistema de conducto que comprende los rasgos del preámbulo de la reivindicación 1. El documento US 2003/0231020 A1 describe una tubería con un elemento de detección montado sobre su superficie exterior por medio de cinta adhesiva que envuelve.

25 El presente concepto inventivo proporciona un mejor sistema de conducto.

**Compendio**

30 La siguiente breve descripción se proporciona para indicar la naturaleza del tema de asunto descrito en esta memoria. Si bien ciertos aspectos del presente concepto inventivo se describen más adelante, el compendio no pretende limitar el alcance del presente concepto inventivo. Realizaciones del presente concepto inventivo proporcionan un aparato de alojamiento de módulo electrónico y método para conexión a un conducto.

35 El presente concepto inventivo proporciona, en su forma más simple, un sistema de conducto que incluye un conducto, al menos un módulo de información y una sobrefunda que cubre al menos parcialmente el módulo de información y fija el módulo de información al conducto. El módulo de información emite al menos una señal posicional que permite la ubicación del módulo de información sobre la base de la información en la señal posicional sola o en combinación con otra información. El módulo de información también puede emitir una señal de propiedades de conducto en relación con el estado del conducto y/o su contenido. El sistema de conducto se puede diseñar de manera que cada módulo de información esté dentro de intervalo de más de otros dos módulos de información, proporcionando así redundancia en sistemas en los que se intercambian señales entre módulos de información en una "red", y permitiendo el enrutamiento continuo de información de señal a lo largo de una red de módulos de información de este tipo incluso cuando un módulo de información está funcionando mal o no puede funcionar. Una red de este tipo puede simplemente evitar el módulo de información que funciona mal o que no funciona y pasar información de señal sobre él al siguiente módulo que funciona.

40 En esta memoria también se describe un método para usar el sistema de conducto para esfuerzos de mapeo y/o de ubicación. Las etapas del método incluyen proporcionar al menos un módulo de información fijado a un conducto que se configura para emitir una señal posicional, recibir, por medio de un receptor, la señal posicional del módulo

de información, y trazar la señal posicional del módulo de información en al menos dos ejes.

5 El módulo de información puede además ser configurado para emitir una señal de propiedades de conducto relativas a al menos uno de i) el estado del conducto, y ii) el contenido del conducto, y el método puede incluir además la etapa de recibir, por medio del receptor, la señal de propiedades de conducto. La información de señal de propiedades de conducto puede ser usada por separado o tras la correlación con la información de señal posicional. La información contenida en las señales puede en última instancia pasar desde el módulo de información a un usuario o sistema informático configurado para procesar y/o trazar dicha información.

10 Aspectos, ventajas, y utilidades adicionales de la presente invención se presentarán en parte en la descripción que sigue y, en parte, serán obvias a partir de la descripción, o pueden ser aprendidas por la puesta en práctica de la presente invención.

**Breve descripción de los dibujos**

Realizaciones del presente concepto inventivo se describen en detalle más adelante con referencia a las figuras de dibujos adjuntos, en donde:

15 La figura 1 es una perspectiva de sección transversal delantera agrandada de la realización de la figura 2 que ilustra un módulo de información conectado a un conducto usando una sobrefunda.

La figura 2 es una vista lateral de un sistema de conducto según una realización del presente concepto inventivo que incluye múltiples módulos de información asegurados a lo largo de la longitud de un conducto por una sobrefunda.

20 Las figuras de dibujos no limitan el presente concepto inventivo a las realizaciones específicas divulgadas y descritas en esta memoria. Los dibujos no están necesariamente a escala, en cambio se pone énfasis en ilustrar claramente los principios del presente concepto inventivo.

**Descripción detallada**

25 La siguiente descripción detallada de la invención hace referencia a los dibujos adjuntos que ilustran realizaciones específicas en las que se puede poner en practicar la invención. Las realizaciones pretenden describir aspectos de la invención en suficiente detalle para permitir a los expertos en la técnica poner en practicar la invención. Se pueden utilizar otras realizaciones y se pueden hacer cambios sin salir del alcance de la presente invención. La siguiente descripción detallada, por lo tanto, no se debe tomar en sentido limitativo. El alcance de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones anexas, junto con el alcance completo de equivalentes al que dan derecho las reivindicaciones.

30 En esta descripción, referencias a "una realización" o "realizaciones" significan que el rasgo o rasgos a los que se hace referencia están incluidos en al menos una realización de la tecnología. Referencias separadas a "una realización" o "realizaciones" en esta descripción no necesariamente se refieren a la misma realización y tampoco son mutuamente exclusivas a menos que así se indique y/o excepto como sea fácilmente evidente para los expertos en la técnica a partir de la descripción. Por ejemplo, un rasgo, estructura, acto, etc. descritos en una realización también pueden ser incluidos en otras realizaciones, pero no se incluye necesariamente. Así, la presente tecnología puede incluir una variedad de combinaciones y/o integraciones de las realizaciones descritas en esta memoria.

35 Cambiando a la figura 1, se ilustra un único módulo de información electrónico 10 desde una perspectiva en sección transversal delantera en la línea 1 de la realización de la figura 2. El módulo de información 10 se fija a una superficie exterior de un conducto 12 usando una sobrefunda 14. El módulo de información 10 topa en la superficie exterior del conducto 12 pero no está incrustado en el conducto 12, preservando así la integridad estructural del conducto 12. Los métodos para instalar módulos de información sobre un conducto o serie de conductos del presente concepto inventivo pueden variar. En el método de instalación preferido, se conectan módulos de información al exterior del conducto a incrementos deseados a lo largo de su longitud usando un adhesivo o tratamiento térmico. Este conjunto se procesa a través de una matriz que aplica una sobrefunda alrededor del conjunto de conducto y módulo de información.

45 Aunque el material y el grosor usados para una sobrefunda pueden variar, la sobrefunda preferiblemente se compone principalmente de plástico tal como un plástico de polietileno y tiene entre 12,7-17,8 mm (0,5-0,7") de grosor. Dicho grosor puede ser disminuido para mejor intensidad de señal o menor voluminosidad efectiva del conducto, o ser aumentado para mejorar la durabilidad, p. ej., en terrenos rudos o rocosos. La sobrefunda puede ser calentada antes de la aplicación al conjunto de módulo de información y conducto para aumentar la elasticidad. Una vez aplicada al conjunto, se puede dejar que la sobrefunda se enfríe y contraiga, asegurando de ese modo los módulos de información contra el exterior del conducto.

50 Volviendo a la figura 1, el módulo de información 10 y el conducto 12 están rodeados por una sobrefunda 14 que envuelve alrededor de una parte sustancial del exterior del conducto 12. Sobre una parte de la superficie del conducto 12 que se orienta hacia el módulo de información 10, la sobrefunda 14 se eleva desde el exterior del conducto 12 para envolver alrededor del exterior del módulo de información 10 y fijar el módulo de información 10 al

conducto 12. En realizaciones en las que la sobrefunda no asienta a ras contra el exterior del conducto y el módulo de información en el punto en el que forma una interfaz, como en la figura 1, se pueden formar bolsillos y proporcionar beneficios adicionales en el sistema, por ejemplo al proporcionar espacio a través del que puede fluir aire u otros fluidos para mejorar el enfriamiento de los módulos de información. En otras realizaciones, la sobrefunda puede contactar en una proporción incluso mayor del exterior del conducto, por ejemplo en realizaciones en las que la sobrefunda se compone al menos parcialmente de plástico calentado que se permite asentarse a lo largo de los contornos del módulo de información durante la construcción del aparato, y que después de eso se enfría para asegurar el módulo de información contra el conducto.

Cambiando ahora a la figura 2, se muestra un sistema de conducto de una realización del presente concepto inventivo desde una perspectiva lateral. El sistema incluye múltiples módulos de información 10 espaciados linealmente a lo largo de la longitud de un conducto 12. Las extremidades superior e inferior del conducto 12 se ilustran usando líneas discontinuas en la figura 2. Una sobrefunda 14 envuelve alrededor de los exteriores de los módulos de información 10 y el conducto 12, y asegura los módulos de información 10 al exterior del conducto 12. Dependiendo de las condiciones durante la instalación en diversas realizaciones, incluido el espaciamiento incremental de los módulos de información a lo largo del conducto, el grosor de los módulos de información, y otros factores, este método para instalar el aparato de alojamiento de módulo de información sobre un conducto producirá depresiones entre los módulos de información, tales como las depresiones 16 ilustradas en la figura 2. Las depresiones 16 se pueden utilizar para manejar el conducto 12 durante la instalación, y pueden contribuir a las características electromagnéticas del sistema de conducto ensamblado, tales como las características que se detectan como parte de la transmisión de señales desde el módulo de información a un receptor. Además, aunque la realización de la figura 2 se ilustra con módulos de información 10 dispuestos linealmente a lo largo del exterior del conducto 12, se prevé que los módulos de información 10 puedan ser colocados como alternativa a lo largo de la superficie exterior del conducto 12, por ejemplo en una forma sin patrón en diferentes puntos sobre la circunferencia del conducto, sin salir del alcance del presente concepto inventivo.

Los módulos de información pueden transmitir o emitir información en señales tales como transmisiones de radio, corrientes electrónicas a través de cables, o a través de otros medios conocidos, y pueden hacerlo activamente de manera intermitente o continua o pasivamente, por ejemplo en respuesta a interrogación por parte de un receptor. Un "receptor" son unos medios para recoger señales de los módulos de información del sistema del presente concepto inventivo, y puede ser integrado dentro de uno o más módulos de información o pueden ser dispositivos separados configurados para recepción de la señales. Un "alcance" de señal se refiere a la máxima distancia efectiva entre un receptor y un módulo de información dentro del que el receptor puede recibir una señal del módulo de información, y depende de varios factores tales como intensidad de señal, sofisticación del receptor, y número y tipo de obstrucciones intermedias. El receptor puede transmitir señales obtenidas de los módulos de información para un usuario o para un equipo aparte, y opcionalmente puede realizar procesamiento adicional en las señales antes de cualquier transmisión.

Un "módulo de información" es electrónico y emite una señal posicional que incluye al menos una información i) que permite la ubicación del módulo de información con respecto a otro objeto, p. ej., el receptor, en al menos dos ejes, ii) en relación con las coordenadas del módulo de información en al menos dos ejes, y iii) asociado con la sección particular de conducto en la que se fija el módulo de información. Alguno o todos los elementos anteriores de información pueden ser usados para localizar y/o mapear un sistema de conducto. En una realización preferida, se puede pasar un receptor de mano dentro del alcance de detección de señal para los módulos de información del sistema de conducto y recoger al menos uno de los tipos de información anteriores. Dependiendo del alcance de la ubicación o mapeo necesarios, un usuario puede usar entonces las señales posicionales recogidas a través del receptor para localizar una sección particular de conducto, o mapear un sistema de conducto entero. En ciertas realizaciones, esto puede requerir procesar las señales posicionales con otra información, por ejemplo en relación con posición relativa de otro objeto, tal como el propio receptor.

Un receptor también se puede integrar en uno o más de los módulos de información, permitiendo intercambiar señales posicionales entre los propios módulos de información en una red, por ejemplo para permitir el cálculo de posiciones relativas entre los módulos de información del sistema de conducto. Esta realización puede además permitir la recogida de información de señal posicional del sistema de conducto entero mediante un receptor que está únicamente dentro del alcance de señal posicional de un módulo de información, por ejemplo porque ese módulo de información ha recogido la información de señal posicional de los otros módulos de información del sistema de conducto que están dentro de la red. Así, en ciertas realizaciones puede ser preferible que cualquier módulo de información esté dentro del alcance de señal posicional de al menos otros cuatro módulos de información, p. ej., con dos en cada lado, para permitir transmisión continua de señales posicionales a lo largo del red de módulos de información incluso cuando un módulo de información se vuelve inoperable y requiere sustitución o mantenimiento y es evitado por la red.

En realizaciones más sofisticadas del sistema, los módulos de información pueden además configurarse para emitir señales de propiedades de conducto que incluyen información en relación con al menos uno de: i) el estado del conducto, y ii) el contenido del conducto. El módulo de información se puede configurar con su propio sensor(es) para detectar dicha información de propiedades de conducto o puede simplemente recibir dicha información de aparatos de sensores independientes. Información en relación con el estado del conducto puede estar relacionada

con la integridad del conducto, la historia de intercambio de información con receptores del sistema de conducto, los rasgos del conducto que incluyen válvulas o circuitería en proximidad con el mismo, u otras propiedades y características. Información en relación con el contenido del conducto puede incluir caudal volumétrico, presión, propiedades eléctricas o información de prestaciones, u otras propiedades o características.

- 5 El sistema de conducto del presente concepto inventivo proporciona así medios para recoger información en relación con la posición de su conducto y/o secciones de conducto constituyentes y, opcionalmente, en relación con el estado y/o el funcionamiento de las secciones de conducto y su contenido. Esta información se puede mapear para facilitar la ubicación y mantenimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de conducto que comprende:  
un conducto (12);  
5 una pluralidad de módulos de información (10), cada uno configurado para emitir una señal posicional; caracterizado por  
una sobrefunda (14) que cubre la pluralidad de módulos de información (10) y el conducto (12) al tiempo que fija la pluralidad de módulos de información (10) al conducto (12).
2. El sistema de conducto de la reivindicación 1, en donde al menos uno de los módulos de información (10) se configura para emitir una señal de propiedades de conducto relativa a al menos uno de i) el estado del conducto (12), y ii) el contenido del conducto (12).  
10
3. El sistema de conducto de la reivindicación 1 o la reivindicación 2 en donde uno o más de los módulos de información (10) incluye un receptor y los módulos de información (10) se disponen en una red y se configuran para intercambiar señales entre sí.
4. El sistema de conducto de la reivindicación 3, en donde la red de módulos de información (10) incluye cinco módulos de información y un primer módulo de información (10) de los cinco módulos de información (10) está dentro de un alcance de señal posicional de los restantes de los cinco módulos de información (10).  
15
5. El sistema de conducto de la reivindicación 4, en donde los cinco módulos de información (10) se configuran para evitar un módulo de información de mal funcionamiento que pasa información de señal (10).
6. El sistema de conducto de las reivindicaciones 1 a 5 en donde la sobrefunda (14) se compone principalmente de plástico y en donde el grosor de la sobrefunda (14) está entre 12,7 y 17,8 mm (0,5 y 0,7 pulgadas) inclusive.  
20
7. El sistema de conducto de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en donde la sobrefunda (14) incluye una depresión (16) entre módulos de información (10) adyacentes.
8. El sistema de conducto de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 en donde la pluralidad de módulos de información (10) se disponen linealmente a lo largo del exterior del conducto.  
25
9. Una disposición que comprende el sistema de conducto según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde el sistema de conducto se entierra en tierra.

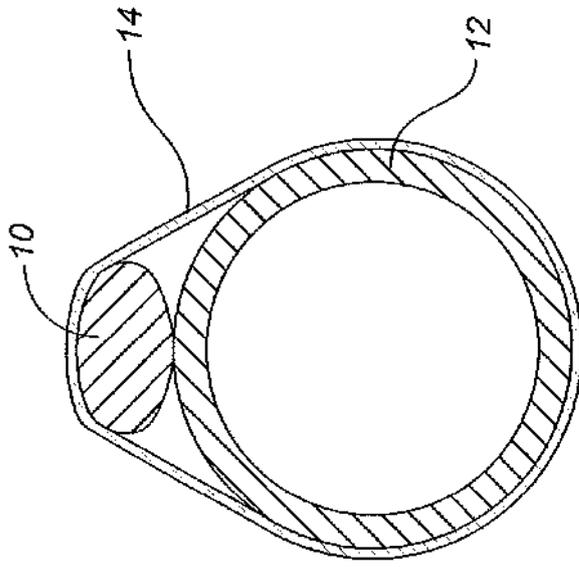


Fig. 1

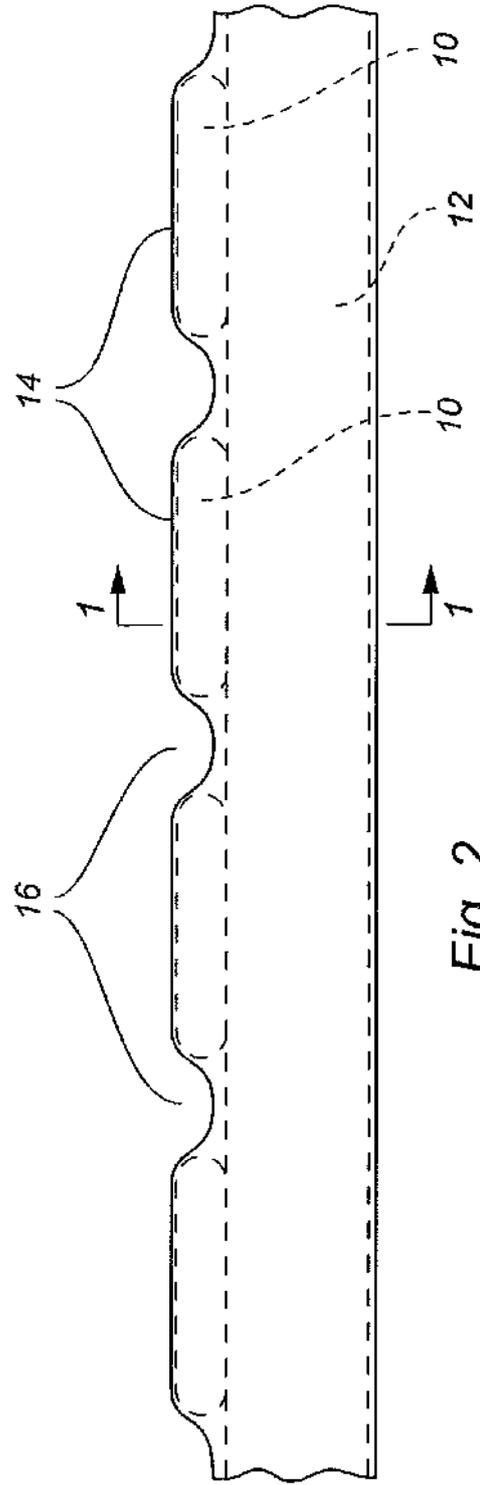


Fig. 2