(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 572 616**

(21) Número de solicitud: 201401019

(51) Int. Cl.:

F16L 55/18 (2006.01)
F16L 1/26 (2006.01)
B61B 13/10 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

01.12.2014

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

01.06.2016

Fecha de la concesión:

29.12.2016

(45) Fecha de publicación de la concesión:

05.01.2017

(73) Titular/es:

MARCPHERSON SNYDER , Daniel (100.0%)
Pol. Ind. El Palmar, C/ Sedería 30-6
11500 El Puerto de Santa María (Cádiz) ES

(72) Inventor/es:

MARCPHERSON SNYDER , Daniel

(74) Agente/Representante:

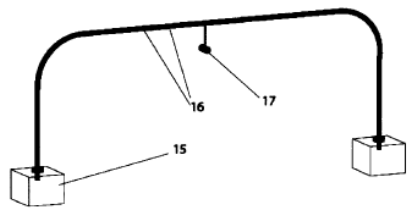
JIMÉNEZ MATEO, Jaime

(54) Título: **Sistema de inspección de líneas y tuberías de superficie y subacuáticas**

(57) Resumen:

Sistema de inspección de líneas, tuberías e instalaciones en general tanto en superficie como subacuáticas, consistente en la colocación de una tubería de polietileno de alta densidad, y de dimensiones variables, que transportará en su interior un cilindro o torpedo metálico a lo largo de toda su longitud, y que discurre paralela a la instalación objeto de inspección, junto con una base de lanzamiento y un carro magnético o aparato inspector, que colocado sobre la tubería paralela exteriormente, se desplazará siguiendo al cilindro o torpedo metálico a lo largo de la tubería paralela por el efecto magnético, a través de la propulsión que le confiere la presión de agua, controlada por las distintas válvulas que se ubican en la base de lanzamiento, y caracterizada principalmente por este método de propulsión a través de la presión del agua, consiguiendo así una mayor eficacia al menor coste posible en los sistemas de inspección de líneas acuáticas y subacuáticas.

FIG. 5



ES 2 572 616 B1

Aviso:Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

"SISTEMA DE INSPECCIÓN DE LÍNEAS Y TUBERÍAS DE SUPERFICIE Y SUBACUÁTICAS"

SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se encuadra en el sector técnico de procesos de vigilancia, control e inspección subacuática de líneas, canalizaciones, tuberías e instalaciones similares, y más concretamente en el mercado de tuberías subacuáticas offshore, a distintas profundidades y en diversos medios.

ESTADO DE LA TÉCNICA

En la actualidad, los sistemas de vigilancia, control e inspección de canalizaciones o sistemas sumergidos que se utilizan son:

A) Aparatos ROV (Remote Operated Vehicle), que necesitan de personal altamente cualificado y suponen un elevadísimo coste, destacando también que en el mercado existen multitud de aparatos con características muy diversas para cada entorno, por lo que no todos los ROV permiten realizar determinadas funciones y además no pueden ser empleados en condiciones meteorológicas adversas. En todos los casos es necesario disponer de un mínimo de visibilidad para poder ubicar el equipo. En definitiva, se trata de un robot submarino no tripulado y conectado a un barco en la superficie por medio de un cable largo. La energía y las órdenes se envían mediante un mando a distancia a través del cable al ROV. A través del cable se transmiten también los datos de las cámaras fotográficas del ROV, los datos de los sensores y de los sonares al centro de control del barco de la superficie. Los ROVS pueden llevar una gran variedad de brazos manipuladores para realizar trabajos en las profundidades, o simplemente una cámara fotográfica con el fin de captar las imágenes del fondo del mar.
El cable del ROV presenta ventajas e inconvenientes. La principal ventaja de este sistema es que es posible transmitir al ROV fácilmente la energía y los datos, y el mayor inconveniente es que el propio peso del cable requiere una gran cantidad de energía para moverlo. Aunque algún ROV tiene baterías a bordo, se suelen alimentar desde la superficie mediante el cable. Estos vehículos apenas flotan en la superficie. Para descender utilizan una hélice en sentido vertical. El control de los ROVS se realiza mediante un cable umbilical debido a las dificultades que existen para la transmisión de las ondas de radio en el agua del mar. Para poder realizar una transmisión efectiva, las ondas de radio deben

ser de una gran longitud de onda, y esto requiere grandes antenas (centenares de metros) que las hacen poco operativas.

b) Complejos hiperbáricos. A través de la inmersión de buzos para realizar las tareas de inspección, en la mayoría de los casos se encuentran en zonas profundas y requieren de costosos complejos hiperbáricos de saturación, que además de requerir de un plazo de movilización e instalación elevados, dispone de ciertas limitaciones por el tiempo máximo de exposición al medio hiperbárico, con los correspondientes riesgos (humanos y materiales) que suponen las inmersiones de cualquier tipo.

c) PIG. Por último, existen sistemas de inspección de canalizaciones desde el interior de la tubería, conocidos como "pig", que mediante la impulsión del propio material que transporta la tubería, van realizando mediciones desde el interior. Los principales problemas de este sistema son, por un lado, que requieren de la paralización absoluta durante las mediciones, que además, parte del material impulsor debe ser desechado, sólo pueden ser empleados en una única dirección, y por último, no permiten la toma de datos en tiempo real por lo que hasta que el equipo no llega al destino, no se pueden extraer los datos y procesarlos, para determinar, por ejemplo, si existe alguna fuga o daño.

Destacar a estos efectos publicaciones de patentes relacionadas con sistemas de inspección de tuberías y que dan cuenta del estado de la técnica actual:

Número de publicación: EP0787936 A1 (06.08.1997)
Número de publicación: USD447109 S1 (28.08.2001)
Número de Publicación: ES2280200 T3 (16.09.2007)
Número de Publicación: ES2216887 T3 (01.11.2004)
Número de Publicación: ES2321778 A1 (10.06.2009)
Número de Publicación: ES1050311 U (01.04.2002)
Número de Publicación: ES2007924 A6 (01.07.1989)
Número de Publicación: ES2370897 A1 (23.12.2011)
Número de Publicación: ES1076455 U (12.03.2012)
Número de Publicación: ES2362916 A1 (15.07.2011)
Número de Publicación: ES2387656 A1 (27.09.2012)
Número de Publicación: ES2419705 T3 (21.08.2013)
Número de Publicación: ES2174070 T3 (01.11.2002)

OBJETO DE LA INVENCION: PROBLEMA TECNICO PLANTEADO

Se busca por tanto un sistema de inspección para este tipo de instalaciones más dinámico, adaptable a diversos medios (superficie, acuático, subacuático), de escaso coste económico, que no conlleve la paralización de la instalación y sea aplicable y compatible con todo tipo de elementos.

Para ello, la presente invención se centra en el método de propulsión del aparato inspector o localizador de cualquier tipo de anomalía en la instalación, sin perjuicio de su complementariedad con distintos sistemas o técnicas de medición dentro del propio aparato inspector.

DESCRIPCIÓN

Explicación detallada de la invención

La presente invención tiene por objeto un nuevo sistema de dinamización de inspecciones en líneas, canalizaciones, tuberías e instalaciones de este tipo en general, sumergidas o no, a distintas profundidades, y mediante operaciones fáciles y precisas, adaptable igualmente a otros medios, cuya principal aportación radica en la forma de propulsión del aparato inspector, **a través de la simple presión del agua**.

El nuevo sistema consiste en la instalación de una línea de tubería de polietileno de alta densidad, y dimensiones variables, que discurre paralela a la línea, tubería o instalación principal objeto de inspección, junto con una base de lanzamiento de un cilindro o torpedo metálico que se introduce por la tubería paralela y un carro magnético que discurrirá por el exterior de dicha tubería al paso del cilindro o torpedo metálico, el cual será propulsado a través de la línea de tubería paralela a la principal mediante el flujo controlado de agua.

La base de lanzamiento del conjunto compuesto por el cilindro o torpedo metálico y el carro magnético se localizará preferentemente en tierra, próximo a la zona de entrada de la línea, tubería o instalación principal objeto de inspección.

La base de lanzamiento posee una entrada para introducir el cilindro o torpedo metálico dentro del compartimento de lanzamiento, una entrada de agua sobre presión, una válvula reguladora de presión, una salida a una bomba de succión con una válvula de cierre, una salida reguladora del agua con su respectiva válvula y una válvula principal (de bola) que permite el paso del cilindro o

torpedo metálico que recorrerá todo el sistema, el carro magnético y un difusor al final del sistema con un tope para el cilindro o torpedo metálico.

El carro magnético de inspección es un semi cilindro, localizado sobre la tubería paralela a la línea o tubería susceptible de inspección, y que está compuesto de cuatro ruedas que se colocan sobre la tubería y dos bandas magnéticas que atraen el cilindro o torpedo metálico a su paso.

El funcionamiento del sistema sería el siguiente:

Se introduce el cilindro o torpedo metálico por la entrada de la base de lanzamiento.

Una vez introducido, se abre la entrada del agua a presión. La válvula reguladora de la presión del agua debe permanecer cerrada así como las demás válvulas (la bomba, la válvula de bola principal y la de salida del agua).

A continuación, se abre lentamente la válvula reguladora de presión del agua para llenar el compartimento del cilindro o torpedo metálico.

Una vez lleno de agua el compartimento del cilindro torpedo metálico, se abre la válvula principal (de bola) de lanzamiento para que el cilindro o torpedo metálico inicie el recorrido por todo el sistema. La válvula reguladora de presión así como la válvula de salida del agua controlan la velocidad del cilindro torpedo metálico.

Cuando el cilindro o torpedo metálico, impulsado por el agua, pasa entre las bandas magnéticas del carro magnético o de inspección colocado por fuera de la tubería, se inicia el recorrido de este carro magnético a través del sistema, siguiendo al cilindro o torpedo metálico hasta el final del recorrido.

El cilindro o torpedo metálico inicia el recorrido, pasando entre las bandas magnéticas del carro, por lo que el desplazamiento interno del cilindro o torpedo metálico supone el traslado del carro magnético exterior conjuntamente con el resto de equipos de medición instalados en el mismo.

La velocidad es completamente regulable, tanto con la potencia de la bomba a emplear como sistema de propulsión como con el paso de la válvula.

El sistema permite invertir el bombeo para que el equipo retroceda.

Se propone el uso de sistemas de localización GPS para conocer en todo momento la posición del equipo.

La presente invención es más versátil que los sistemas de inspección actuales, pues permite realizar recorridos sobre prácticamente cualquier tipo de instalación: circulares, lineales, curvos, etc.., sumergidos o en superficie, sin que le afecta la profundidad a la que se deba emplear el equipo; en diferentes condiciones meteorológicas, sin riesgo de ningún tipo de paralización por condiciones meteorológicas adversas; e incluso a diferentes temperaturas, ya que el sistema de impulsión admite la posibilidad de utilizar agua caliente en entornos de temperaturas extremadamente bajas, o aguas refrigeradas en caso de zonas extremadamente cálidas. A diferencia de lo que ocurre con otros sistemas, que no pueden ser utilizados en condiciones meteorológicas adversas, ya que en todo caso necesitan un mínimo de visibilidad para poder ubicar su equipo.

Al disponer de un sistema de propulsión inocuo como el agua, se habilita su utilización en entornos atex (entornos o atmósferas explosivas), ya que los únicos equipos electrónicos que requiere son aquellos que se deseen emplear para las mediciones o tomas de datos de cada entorno.

Otra ventaja con respecto al resto de sistemas actuales, ya comentados, es su fácil manipulación. Debido a la simplicidad del sistema, cualquier operario es capaz de manipular los sistemas de control, por lo que la frecuencia del uso del equipo puede ser muy alta, acorde con las necesidades de cada caso, a diferencia de otros sistemas que requieren una especialización alta, una costosa formación, y una constante instrucción en cada uno de los modelos que existen en el mercado.

Otro aspecto innovador y ventajoso con respecto a otros sistemas es el coste de instalación, muy inferior al de otros sistemas, ya no sólo en cuanto a coste en recursos materiales sino igualmente en cuanto a coste en recursos humanos, con respecto a sistemas como los ROV o las inmersiones a través de buzos y sus complejos hiperbáricos.

Con respecto a los PIG, nuestro sistema presenta mayor ventaja porque no requiere de paralización alguna de las instalaciones o bombeo, por lo que reduce los costes finales de cada intervención. No existe riesgo alguno de fugas o vertidos de la tubería a inspeccionar, ya que no es necesaria su manipulación, bastando con conocer su ubicación aproximada. Además, al contrario que el PIG, la presente invención permite retroceder para volver a tomar un dato, y asegurarse de que la medición es correcta, así como adaptando la velocidad a las necesidades del cliente.

Su puesta en marcha es muy rápida, lo que permite que en cualquier eventualidad, en pocos minutos se pueda estar empleando el sistema para rastrear algún tipo de fuga o detección de alguna anomalía.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE, AL MENOS, UN MODO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Para el inicio del proceso de instalación será necesaria la inspección de la zona en la que se debe instalar el sistema. Será necesario conocer el tipo de fondo en el que deben fijarse los soportes, la orografía del terreno, así como las condiciones meteorológicas predominantes.

Todo el sistema debe ser instalado en la vertical de las líneas o tuberías que deben ser inspeccionadas, con independencia de su profundidad y/o enterramiento.

Todos los recursos, humanos y técnicos, estarán condicionados a la profundidad a la que hay que realizar la instalación del sistema. A mayor profundidad o mayor longitud, mayor número de buzos serán necesarios.

Instalación de Soportes

Para la instalación de los soportes será necesaria la utilización de equipos de buzos profesionales, así como de embarcaciones de apoyo.

Los materiales serán cargados a bordo, y una vez en la posición de trabajo, se irán instalando en el fondo en las posiciones que previamente se hayan determinado, tratando de mantener equidistancia entre unos soportes y otros. Se prestará especial atención a la orientación de los soportes, ya que deben permitir la correcta conexión entre soportes con la línea de conducción del cilindro o torpedo metálico y el carro magnético, evitando en todo momento quiebros o desniveles excesivos.

Se empleará la grúa de la embarcación para depositar los lastres de los soportes en el agua, y desde aquí serán guiados por los buzos o por los ROV (Remote operated vehicle). En caso de que la grúa no sea suficiente para depositar el lastre en el fondo, se podrán emplear globos hidrostáticos por su colocación.

En función de las características del fondo, los soportes podrán ir posados en el fondo, anclados, enterrados o alguna combinación entre estos mismos. Será los buzos los encargados de su instalación y su correcta fijación al fondo.
Tras la instalación y fijación de los lastres, los buzos procederán a la instalación de las perchas de sujeción por la que discurrirá la línea o tubería paralela a la

principal objeto de inspección, comprobando en todo momento su adecuado anclaje.

Instalación de línea de conducción

Tras la finalización de la instalación de las perchas o soportes, se procederá a la instalación de la línea de conducción. Al tratarse de tubería de polietileno de alta densidad, dispone de una flotabilidad muy reducida, aunque positiva.

La tubería será lanzada en un único tramo soldado en superficie, o unido mediante abrazaderas de muy reducido espesor, de forma que permitan el paso del carro magnético longitudinalmente y que no exista ningún tipo de fuga en ninguna de sus uniones.

La conducción será preinstalada en la línea de soportes, y se comprobará que el recorrido o línea, coincide con la posición final requerida. Una vez comprobado, se procederá a la fijación de la conducción a cada uno de los soportes de las perchas, mediante cinchas de nylon, flejes de plástico o sistema similar.

Las fijaciones deben permitir el paso del carro magnético longitudinalmente, así como mantener una tolerancia suficiente para aquellos casos en los que las dimensiones de los equipos de medición por el carro magnético a transportar sean más voluminosos, en zonas con corrientes o con posibilidad de malas condiciones meteorológicas.

Instalación de sistema de válvulas

Todas las válvulas deben ser instaladas en superficie, a la menor cota del nivel del mar posible, dado que la impulsión del cilindro o torpedo metálico se realiza mediante el bombeo de agua, es conveniente que la D.C.A. (diferencia de columna de agua) sea lo menor posible.

Las válvulas deben contar con dos bombas, una de impulsión y otra de retorno, pudiendo esta última contar con sistema venturi para favorecer su retorno, o puede ser sustituido por un sistema de bombeo bidireccional. Además, debe contar con una salida para el caudal residual, que permitirá regular la velocidad de avance o retroceso así como de un acceso para el cilindro o torpedo metálico y una salida hacia la conducción.

Todo el sistema de válvulas deberá ir acorde con la instalación, guardando especial atención a los diámetros, presiones y caudales necesarios.

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Insertar cilindro o torpedo metálico

En primer lugar se procede a abrir la tapa del acceso del cilindro o torpedo metálico (4), introduciendo éste lo más al fondo posible. La válvula de acceso principal (1) debe permanecer cerrada en todo momento, al igual que la válvula de apertura del sistema de propulsión del cilindro o torpedo metálico (5). La válvula de exhaustación o descarga (7) permanecerá abierta.

La tapa de acceso del cilindro o torpedo metálico debe quedar correctamente cerrada, y se realizará una prueba de estanqueidad antes de iniciar el recorrido, para lo que se pondrá en funcionamiento la bomba de impulsión y se abrirá temporalmente la válvula de apertura del sistema de propulsión del cilindro o torpedo metálico, hasta comprobar que sale agua por la válvula de exhaustación.

Preparación del carro magnético

El carro magnético aparato de inspección será instalado con todos los equipos a transportar en la conducción, a continuación de las válvulas. Debe comprobarse que no existen obstáculos de ningún tipo que impidan que el carro magnético avance por la línea de conducción, así como asegurar que ninguno de los componentes que debe transportar el carro, puedan liberarse o quedar con holgura durante su recorrido.

Iniciar sistema de impulsión

Una vez comprobados los elementos del carro magnético y el sellado de las válvulas, se abrirá la válvula de acceso principal del cilindro o torpedo metálico para permitir el paso del mismo a la zona de conducción, y se iniciará el sistema de impulsión o bombas con la válvula de apertura del sistema de propulsión del cilindro o torpedo metálico (5) y la válvula de exhaustación o descarga (7), que permanecerán abiertas.

Activación de válvulas

Una vez esté todo comprobado se abrirá la válvula de acceso principal (1) y se irá cerrando la válvula de exhaustación o descarga (7) para aumentar el caudal de agua a través de la conducción, que empujará el cilindro o torpedo metálico hasta que conecte magnéticamente con el carro de inspección, y así transportarlo hasta el final de la conducción.

Retorno del carro magnético

Una vez haya terminado el recorrido de la conducción, la válvula del sistema de propulsión del cilindro o torpedo (5) se cerrará, y se activará el sistema de retorno mediante bombeo por succión. Una vez iniciado el sistema se abrirá la válvula del sistema de retorno (6), para lo que es posible que la válvula del sistema de propulsión deba ser abierta eventualmente para cebar el sistema de retorno (dependerá del tipo de bombeo que se emplee en cada caso). Se mantendrá en funcionamiento el sistema de retorno hasta que el carro magnético llegue a superficie.

Los elementos principales de la invención son los que a continuación detallamos y enumeramos:

a) Sistema de control-válvulas, compuesto por:
   - Válvula de acceso principal del cilindro o torpedo (1)
   - Tubería de conducción del cilindro o torpedo (2)
   - Manguera o tubería del sistema de impulsión del cilindro o torpedo (3)
   - Acceso del cilindro o torpedo (4)
   - Válvula de apertura del sistema de propulsión del cilindro o torpedo (5)
   - Válvula del sistema de retorno (6)
   - Válvula del sistema de exhaustación o retorno (7)

b) Carro magnético o aparato de inspección, compuesto por:
   - Sistema magnetizado o imantado (8)
   - Ruedas (9)
   - Soporte del carro (10)
   - Soporte de los diferentes sistemas de medición/inspección (11)

c) Cilindro metálico o torpedo (12)

d) Difusor, compuesto por:
   - Difusores de frenada (13)
   - Difusor de captación de agua (14)
   - Tubería de conducción (15)

e) Soportes de la tubería paralela, compuesto por:
   - Bloques o lastres de fijación (16)
   - Perchas de sujeción (17)
   - Soporte de la tubería de conducción del cilindro o torpedo y el carro magnético (18)

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de inspección de líneas y tuberías, tanto en superficie como subacuáticas, consistente en la instalación de una tubería que discurre paralela a la línea o tubería principal objeto de inspección, sujeta mediante soportes anclados a la superficie mediante lastres; la inserción en la tubería paralela de un cilindro metálico que circulará por el interior de la tubería paralela a la principal a lo largo de toda su longitud; y la colocación de un carro con ruedas y bandas magnéticas, equipado con dispositivos de medición, que circulará por el exterior de la tubería paralela por el efecto magnético creado entre las bandas magnéticas del carro y el componente metálico del cilindro interior. **Caracterizado esencialmente** porque la propulsión del cilindro metálico a lo largo de la línea o tubería paralela, que provoca el desplazamiento del carro magnético, se produce por efecto de la presión del agua, que se regulará a través de un conjunto de válvulas ubicado en la base de lanzamiento del cilindro metálico y el carro magnético.

FIG. 1

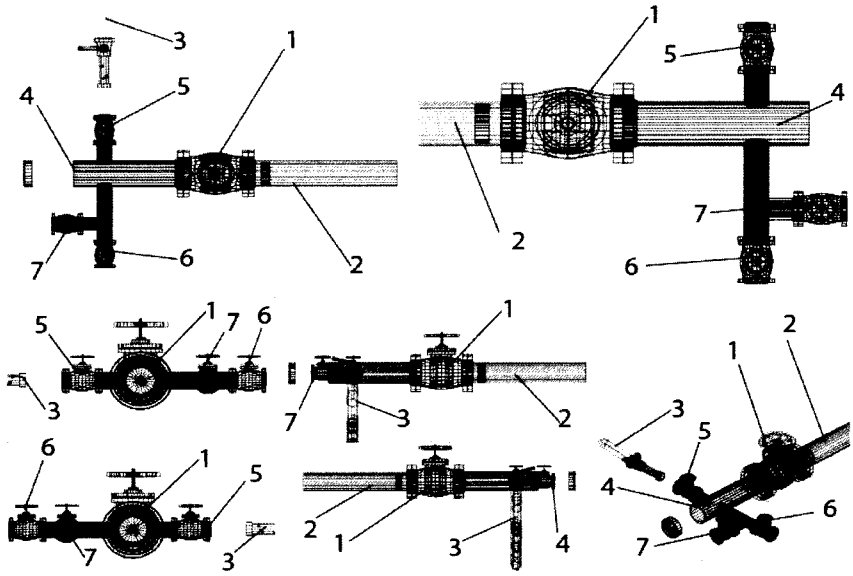


FIG. 2

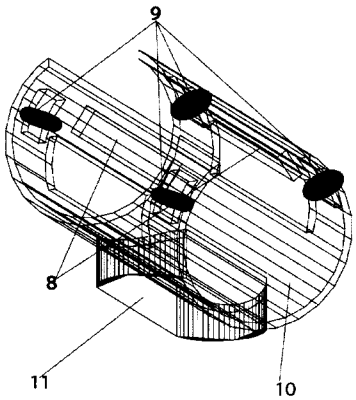


FIG. 3

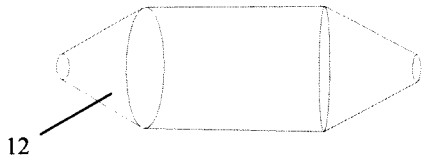


FIG. 4

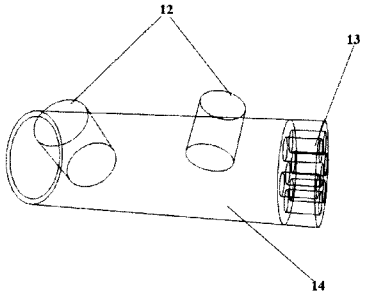
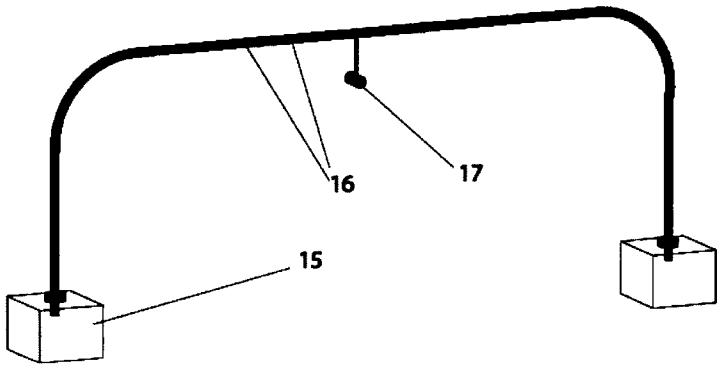


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201401019

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 01.12.2014

(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**
A	KR 101290794 B1 (SAMSUNG HEAVY IND) 30.07.2013, resumen; figuras.	1
A	FR 2766903 A1 (MARQUEZ MANUEL) 05.02.1999, reivindicaciones; figura 1.	1
A	DE 4433405 A1 (GRUNE DIETER DIPL ING) 13.04.1995, resumen; figuras.	1
A	US 3882791 A (YOUNGSCAP RICHARD L) 13.05.1975, columna 3; figura 1.	1
A	US 2011178726 A1 (DOBBS JOHN) 21.07.2011, todo el documento.	1
A	US 3760245 A (HALVORSEN H) 18.09.1973, todo el documento.	1
A	GB 2162247 A (FESTO KG) 29.01.1986, todo el documento.	1

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	**Examinador**	**Página**
29.10.2015	A. Pérez Igualador	1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F16L55/18 (2006.01)
F16L1/26 (2006.01)
B61B13/10 (2006.01)

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

B61B, 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: 29.10.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1	**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	KR 101290794 B1 (SAMSUNG HEAVY IND)	30.07.2013
D02	FR 2766903 A1 (MARQUEZ MANUEL)	05.02.1999
D03	DE 4433405 A1 (GRUNE DIETER DIPL ING)	13.04.1995
D04	US 3882791 A (YOUNGSCAP RICHARD L)	13.05.1975

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 sistema para inspeccionar un tubo sumergido. Consiste en un conjunto de estaciones para un robot inspector. Las estaciones están colocadas sucesivamente a lo largo de tubo que se quiere inspeccionar. El robot auto propulsado se desplaza libremente a lo largo de la tubería teniendo como referencia las estaciones con las cuales está en conexión electromagnética. La figura 2 ilustra bien el sistema.
El documento D02 describe un método y un dispositivo de inspección de tuberías que tiene un eje longitudinal, caracterizado porque, el conducto está rodeado por un manguito exterior sobre una parte al menos de su longitud. Se introduce por lo menos por una abertura de dicho manguito, un dispositivo para el examen de la zona comprendida entre dicha funda. El dispositivo, un carro con los aparatos de inspección (pj. una cámara), va colgado de un cable. Particularmente aplicables al examen de la parte exterior de una línea de gas enterrado.
El documento D03 describe un carro (robot) capaz de moverse por encima (por fuera) de un tubo con el fin de inspeccionarlo. No está previsto que se mueva por un tubo o carril paralelo.
El documento D04 describe un sistema para transformar la energía de un fluido en movimiento mecánico. Un tubo de material no ferromagnético se llena de un fluido y se controla el caudal y la presión por medio de bombas y válvulas. Por dentro del tubo circula controladamente un cilindro metálico; por fuera del tubo un hay un carro ligado magnéticamente al cilindro metálico interior (por imanes) y que se puede desplazar a lo largo del tubo.
Los documentos citados se consideran los más cercanos del estado de la técnica al objeto técnico solicitado en la reivindicación 1ª (y única). El documento D01 se asemeja a la solicitud en que establece una línea paralela al tubo (una línea de estaciones de referencia para un robot), pero obviamente, no es lo mismo que el tubo paralelo de la solicitud. Igualmente el documento D02 coloca un cable paralelo al tubo que va a inspeccionar, pero también se trata de un sistema diferente, como es claro.
El documento D03 se asemeja en que el dispositivo de inspección se mueve por encima de un tubo, pero se diferencia en que es el mismo tubo que se inspecciona y no otro con su particular modo de transmisión de movimiento (el ligarlo magnéticamente).
El documento D04 describe el sistema de desplazamiento de un carro sobre un tubo estando ligado por imanes a un cilindro interior cuyo movimiento se debe al arrastre del fluido que llena el tubo y el cual es controlado. Sin embargo no hay en este documento ninguna referencia a que se pueda usar este sistema.
La invención reivindicada no es obvia para un experto en la materia, ya que no hay información en los documentos citados que puedan dirigir al experto en la materia al sistema de inspección reivindicado.
Por tanto el objeto de la reivindicación de la solicitud es nuevo e implica actividad inventiva (arts. 4º, 6º y 8º de la Ley de Patentes 11/1986).