

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 667**

51 Int. Cl.:

<b>F16L 55/26</b>	(2006.01)
<b>B05B 5/14</b>	(2006.01)
<b>B08B 9/047</b>	(2006.01)
<b>B05B 13/06</b>	(2006.01)
<b>B05B 7/16</b>	(2006.01)
<b>F16L 55/44</b>	(2006.01)
<b>F16L 101/30</b>	(2006.01)
<b>F16L 101/16</b>	(2006.01)
<b>C23C 4/06</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.10.2013 PCT/ES2013/070688**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052353**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2013 E 13895420 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 3056787**

54 Título: **Método y dispositivo para la inspección y regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección térmica de metales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2018**

73 Titular/es:  
**INGENIERÍA Y MARKETING, S.A. (100.0%)  
Av. Cortes Valencianas 58  
46015 Valencia, ES**

72 Inventor/es:  
**LACALLE BAYO, JESÚS;  
VAQUER PEREZ, JUAN IGNACIO y  
MORENO MUÑOZ, MIGUEL**

74 Agente/Representante:  
**SANZ-BERMELL MARTÍNEZ, Alejandro**

ES 2 692 667 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

Método y dispositivo para la inspección y regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección térmica de metales

La presente invención tiene por objeto un método para el tratamiento de superficies interiores de conductos, tales como conductos de instalaciones de conducción de vapor, por ejemplo de una instalación de producción de energía eléctrica; según dicho método se dispone, a través de un extremo o de una boca de hombre de un conducto, un dispositivo de detección y/o de proyección térmica, que se lleva hasta el extremo más alejado desde la inserción, y comprende las operaciones de posicionamiento, centrado, en su caso también la verificación del resultado, y el retroceso hacia una posición más próxima a la de inserción. Comprende también el reconocimiento por medios mecánicos, ópticos, acústicos o electrónicos de los cambios de dirección de la conducción, y el reposicionamiento del dispositivo con respecto a dichos cambios de dirección.

Comprende también la presente invención un dispositivo para el reconocimiento y detección del estado de la conducción, la presencia de determinadas sustancias, y/o el tratamiento de las superficies interiores de conductos, que comprende, entre otros, un dispositivo de proyección térmica, medios de arrastre, medios de centrado de un cabezal proyector de partículas de metal fundido, medios de arrastre, y posiblemente medios detectores de los cambios de dirección de la conducción. El dispositivo comprende además medios de suministro de energía y alimentación del metal a proyectar.

Las conducciones de vapor de todo tipo de instalaciones industriales, tales como las conducciones de vapor de instalaciones de producción de energía, están sometidos a agresiones por abrasión, debido a la gran velocidad a la que circula el vapor, que se puede ser agravada por una posible agresión química debido a la ionización del vapor. A lo largo del tiempo la abrasión llega a ser grande y puede debilitar las conducciones. Por una parte, las instalaciones son extraordinariamente costosas, por lo que, en la medida de lo posible, debe evitarse la sustitución de material que pueda ser conservado, y por otra, la utilización de una instalación de vapor en condiciones no seguras resulta muy peligrosa, ya que un poro que se produjera en las conducciones, además de ser un elevado riesgo para la integridad de cualquier operario que fuera afectado por el chorro emitido, exigiría el paro inmediato de la instalación, la sustitución del tramo dañado, y la revisión concienzuda de la totalidad de la instalación, lo que daría lugar a unos costes muy elevados. Puesto que el desgaste existe, es necesario realizar una reposición del material arrastrado por el vapor, de modo que se mantengan las condiciones iniciales, o al menos unas condiciones seguras. Además, en las conducciones de vapor de instalaciones nucleares existe el riesgo de fuga de partículas radiactivas que pueden transmitirse al fluido del circuito de la turbina. También, en instalaciones de la industria química puede haber elementos o compuestos tóxicos que deban ser detectados para tomar las acciones correctoras correspondientes.

### Estado de la técnica

US 6508413, o el folleto de solicitud correspondiente US 2002/0003173, describe una máquina para la limpieza y recubrimiento a distancia de una conducción, tal como una conducción de vapor. Dicha máquina comprende una barra soporte, provista de unos motores asociados, que comprende unos motores para el desplazamiento de un cabezal a lo largo de dicha barra, y para el giro del cabezal, dicho cabezal comprendiendo medios para la limpieza por abrasión

y/o para proyección térmica de metal. Para un correcto posicionamiento y fijación en la tubería comprende al menos un par de trípodes, y comprende además un dispositivo de control del dispositivo. Este dispositivo debe trabajar a tramos, ya que en cada uno de dichos tramos el dispositivo debe reposicionarse, al tiempo que hay zonas, tales como las zonas de apoyo de las patas de los trípodes, que pueden presentar carencias en el recubrimiento, y exigirán, en  
5 todo caso, la reducción de las distancias en las que se deba reubicar el dispositivo cada nuevo tramo.

FR2898635 describe un módulo de tracción adecuado para descender en el pozo de una instalación en una explotación fluida. Comprende un cuerpo principal con una o más ruedas de tracción. El cuerpo principal tiene un brazo que puede desplegarse en una dirección radial, teniendo una rueda en su extremo, para presionar en la pared del pozo opuesta a la pared en la que se encuentran los medios de tracción. También describe el uso de elementos  
10 delanteros t traseros que soportan motores, que comprenden pieza de centrado con un mecanismo de articulación para ser desplegado también en una dirección radial, teniendo cada uno una rueda.

Ya que la rueda en el extremo del brazo y las ruedas de las piezas de centrado son para ser utilizados como elementos de guiado mientras se mueve el módulo, los ejes de cada una de las ruedas son transversales para permitir su rotación longitudinal mientras que el módulo está en movimiento.

15 DE 33 01 548 A1 se refiere a un aparato para recubrimiento por pulverización, especialmente las paredes internas de piezas de trabajo huecas, que tiene una pistola de pulverización, que se suministra desde fuentes de suministro a través de conductos de suministro, con gases de combustión y atomización, y / o si es necesario arco eléctrico corriente, y que funde, en una llama de gas de un quemador o en un arco eléctrico, material de pulverización suministrado desde un canal de suministro, y que sopla el material de pulverización fundido como un chorro de  
20 partículas finas por medio del gas de atomización. Para poder pulverizar incluso piezas de trabajo grandes, contenedores o tuberías con capas uniformes de espesor constante, mientras que la pieza de trabajo es estacionaria, el aparato tiene un bastidor que es desplazable dentro del interior en la dirección longitudinal de la pieza de trabajo y en el que un brazo giratorio está montado de manera giratoria y lleva la pistola pulverizadora a una distancia predeterminada de su eje de rotación que apunta en la dirección longitudinal, con la abertura de la boquilla de la pistola  
25 pulverizadora dirigida contra la pieza de trabajo Se proporciona coaxialmente una guía de paso giratoria con el eje de rotación del brazo giratorio, y conecta las secciones de los conductos de suministro fijados a las fuentes de suministro con las secciones de los conductos de suministro que están fijados a la pistola. Una unidad está situada en el bastidor y pone el brazo giratorio en movimiento giratorio.

WO 2011/054977 A1. El método comprende la inserción, en un conducto, de un dispositivo que comprende un vehículo  
30 provisto de medios de rodadura, que lleva los medios de pulverización térmica; la inserción de líneas eléctricas, neumáticas y / o hidráulicas y también una línea para suministrar el metal a pulverizar térmicamente; el posicionamiento del dispositivo de regeneración mediante arrastre por control remoto a una posición específica para regenerarse; la pulverización térmica de metales; y el movimiento de avance a una nueva posición. El dispositivo está formado por un vehículo a control remoto, que lleva el dispositivo para la pulverización térmica de metales; un cabezal  
35 de rociado térmico dispuesto en el vehículo, que puede posicionarse y orientarse de una manera adecuada; conexiones eléctricas, neumáticas y / o hidráulicas y conexiones para el control y la maniobra del vehículo y del dispositivo de pulverización térmica.

EP 0 315 038 A2 describe un dispositivo para sellar juntas en tubos de hormigón solo vertiendo en la región inferior o introduciendo una junta diseñada como un retén. En estos casos, la fuerza de sellado es baja, con el resultado de que

el líquido que pasa a través de la tubería puede filtrarse en el caso de presiones relativamente altas. Al abrir la junta a una profundidad y ancho predeterminados, se ofrece la posibilidad de ajustar sellos de filamentos con alta compresión y hacerlo sobre toda la circunferencia del tubo, garantizando así un sellado perfecto incluso para una alta presión de líquido.

- 5 Ninguno de los documentos citados describe un dispositivo que permite el desplazamiento transversal en la superficie de una tubería para centrar suavemente un dispositivo de pulverización dentro de la tubería.

### Descripción de la invención

La presente invención tiene por objeto un dispositivo móvil susceptible de desplazarse a lo largo de un conducto,

10 especialmente un conducto horizontal o de reducida pendiente, que comprende:

- Un soporte móvil; el soporte móvil estará provisto de al menos un motor de desplazamiento, y posiblemente por uno o más motores en cada uno de los lados;
- Un conjunto de medios de arrastre de dicho soporte móvil sobre la superficie del conducto; los medios de arrastre pueden ser ruedas, cadenas o bandas de arrastre;
- 15     ○ Posiblemente los medios de arrastre se encuentran dispuestos más o menos radialmente sobre el centro del dispositivo, y preferentemente dichos medios de arrastre son extensibles radialmente para un correcto ajuste sobre la sección del conducto;
- Un conjunto de medios auxiliares de deslizamiento transversal provistos de unos medios de extensión para la operación de extensión de los medios de arrastre y centrado del dispositivo, y que  
20 permitirán el deslizamiento transversal de dichos medios de arrastre sobre la superficie cóncava del tubo hasta la posición deseada, y que se retraerán una vez alcanzada la posición de extensión deseada; dichos medios de arrastre son, de preferencia, unas ruedas o rodamientos provistos de unos mecanismos de extensión, tales como cilindros neumáticos o hidráulicos, o mediante un accionamiento electromecánico o por medio de un motor eléctrico;
- 25 • Un cabezal de operación dispuesto en la parte anterior del soporte móvil;
  - El cabezal de operación es preferentemente giratorio, normalmente en un arco de 360°, o algo más, quedando limitado dicho giro por los cables y conducciones que el dispositivo debe sujetar;
- Un dispositivo de proyección térmica de partículas de metal fundido; el dispositivo de proyección térmica está dispuesto en el cabezal de operación; A su vez, el dispositivo de proyección térmica puede estar articulado  
30 sobre el cabezal de operación en un eje transversal al del conducto;

- Al menos un medio de alimentación de energía; la energía empleada puede ser energía eléctrica consistiendo el medio de alimentación en un cable o conjunto de cables introducidos en los conductos a través de la boca de hombre o el extremo abierto del conducto, hasta el dispositivo de regeneración, energía hidráulica y/o energía neumática, en estos dos últimos casos se utilizarán los conductos o latiguillos correspondientes;
- 5
- Un medio de alimentación del metal a proyectar, en forma de alambre o de bobinas de alambre;
  - Y posiblemente:
    - Un dispositivo de detección del estado de la superficie regenerada, entendiéndose por estado el grado de calidad de la superficie recubierta;
    - Un dispositivo de visualización;

10

### Breve descripción de las figuras

Con objeto de ilustrar la explicación que va a seguir, adjuntamos a la presente memoria descriptiva tres hojas de dibujos, en las que en seis figuras se representa la esencia de la presente invención, y en las que:

15

La figura 1 muestra una vista esquemática lateral de una segunda opción del dispositivo de la invención, en el que el cuerpo del dispositivo comprende dos conjuntos de ruedas separados angularmente, es expansible y extensible para adaptarse a las condiciones del conducto, estando en posición retraída;

20

La figura 2 muestra una vista esquemática lateral semejante a la de la figura 1, pero en posición expandida;

25

La figura 3 muestra una vista anterior del dispositivo de las figuras 1 y 2, en que se aprecia con claridad la separación angular de las ruedas; y

La figura 4 muestra una vista como la de la figura 3, en la que el dispositivo está provisto de tres juegos de ruedas.

30

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de uno de los trenes de rodadura, con un conjunto de ruedas auxiliares de deslizamiento transversal retraídas, escondidas entre las ruedas de arrastre;

35

La figura 6 muestra una vista como la de la figura 7, pero en la que las ruedas auxiliares de deslizamiento transversal están extendidas y asoman por fuera del apoyo de las ruedas de arrastre; y

La figura 7 muestra una vista general en perspectiva del dispositivo de la invención, provisto de cubiertas para las ruedas, cámaras de visión, y soportes de los medios de iluminación.

**Descripción detallada de los modos de realización preferentes**

La presente invención, por tanto, consiste en un método para la regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección térmica de metales que comprende las etapas de:

- 5 - introducción de un dispositivo portador de los medios de proyección térmica por una boca de hombre de una instalación de conductos; la introducción se realizará con el dispositivo retraído, y hasta la posición más alejada de operación desde el punto de entrada;
- ajuste de la posición radial de un cabezal de operación respecto al eje longitudinal del dispositivo; el ajuste puede realizarse por medios mecánicos y fijación manual en un soporte multiposición, o de modo automático mediante deslizaderas accionadas por medio de un motor eléctrico, o por medios hidráulicos  
10 o neumáticos;
- introducción a través de la boca de hombre de conducciones eléctricas, neumáticas y/o hidráulicas de, así como de alimentación del metal a proyectar térmicamente;
- extensión de unos medios de rodadura o de deslizamiento transversales que elevan las ruedas de la superficie y evitan el rozamiento de las mismas durante el proceso de expansión de los medios de  
15 rodadura;
- la extensión de los medios de rodadura, estando estos elevados respecto a los medios de rodadura o deslizamiento transversales, de modo que se logre un correcto ajuste de dispositivo al conducto; normalmente se deberá lograr que el dispositivo; quede centrado en el conducto;
- desplazamiento del dispositivo mediante arrastre teledirigido en una posición determinada a regenerar  
20 hasta la colocación en el lugar a regenerar, incluyendo, en su caso, la correspondiente fijación, normalmente aproximándose más hacia la boca de entrada;
- la orientación de un cabezal de operación dispuesto en el dispositivo portador;
- la proyección térmica de metal desde el dispositivo regenerador y/o la detección de los parámetros correspondientes según el cabezal de operación;
- 25 - giro a lo largo del perímetro anular circundante, normalmente aproximadamente 360°, hasta la correcta regeneración; y
- retroceso hasta una nueva posición de regeneración más próxima a la boca de entrada.

El método incluye también utilización, y en caso necesario la orientación hacia la superficie, de otro tipo de sensores para captar elementos o compuestos químicos, medición de radiactividad, de grosor del conducto, por ejemplo, con rayos X, ultrasonidos u otros,

Por cuanto la cantidad de humos y polvo que puede producirse en algunos de los procesos a realizar es enorme, el  
5 método comprende además la inyección de aire en el interior del dispositivo, generando una presión positiva que evita la penetración de partículas y el deterioro rápido del aparato.

Además, el método comprende opcionalmente la captación de la imagen interior del conducto y la transmisión de la información a un dispositivo de grabación, visualización o de proceso de información, situado exteriormente, desde donde pueden tomarse las decisiones adecuadas, tales como un nuevo desplazamiento del dispositivo portador para  
10 regenerar una nueva zona, extracción del dispositivo, o continuación del proceso de proyección si la regeneración no ha alcanzado un grado satisfactorio.

Además, está previsto que el método incluya, además o en sustitución de la captación de imagen gráfica, la medición del espesor de las paredes del conducto o la medición previa y posterior a la fase de proyección térmica, determinando en cualquiera de los casos si la operación ha dado un resultado suficientemente satisfactorio.

15 Tiene por objeto también esta invención un dispositivo para la inspección y regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección térmica de metales, conforme se reivindica en la reivindicación 8, que está formado por:

- Un vehículo teledirigido (1), portador de un dispositivo de proyección térmica de metales (4) y/o de otros dispositivos sensores o detectores, susceptible de ser introducido por una boca de hombre de una instalación  
20 de conductos, tal como una instalación de generación de energía; dicho vehículo (1) comprende, según una realización preferente, una estructura alargada (11) portadora de medios de arrastre y provista de una cubierta (18) de protección, y de medios sensores y/o medios portadores de un dispositivo de proyección térmica de metal.; el vehículo (1) está provisto de un conjunto de ruedas o cadenas de arrastre (2); según la  
realización preferente, el vehículo (1) comprende al menos dos trenes de ruedas (22) (pudiendo también  
25 ser correas o cadenas de arrastre) separados angularmente aproximadamente  $120^\circ \pm 40^\circ$  provistos de al menos una rueda anterior y al menos una rueda posterior, normalmente una pareja de ruedas anteriores y una pareja de ruedas posteriores; al menos una de las ruedas o parejas de ruedas anterior o posterior está provista de un motor de accionamiento; preferentemente cada rueda o pareja de ruedas anterior o posterior  
estará provista de un motor de accionamiento independiente; según una realización opcional, aunque no  
30 preferente se dispondrán tres o más trenes de ruedas (22) separados entre sí un ángulo adecuado. Cada

uno de los trenes de ruedas (22) es susceptible de ser expandido o retraído, de modo que para la inserción en el conducto las dimensiones del dispositivo sean mínimas, para pasar a tener las dimensiones adecuadas de funcionamiento en el interior del conducto;

- 5

• Unos medios de deslizamiento o de rodadura auxiliares (40) a los trenes de ruedas (22), que pueden adoptar dos posiciones, una posición escamoteada o retraída en la que dichos medios de deslizamiento o rodadura auxiliares (40) se sitúan por encima de la superficie de las ruedas o cadenas de arrastre, y una posición extendida, en la que dichos medios de deslizamiento o rodadura auxiliares se encuentran por debajo de las ruedas o cadenas de arrastre (entendiéndose encima y debajo como las posiciones en que dichos medios auxiliares toman contacto con la superficie del conducto o quedan separados de ella), impidiendo el contacto

10

de éstas rudas o cadenas de arrastre con la superficie del tubo, de modo que cuando el soporte de las ruedas o cadenas de arrastre se expande, se produce un aumento de la distancia lineal de los trenes de ruedas o cadenas de arrastre entre sí, lo que obliga a un desplazamiento transversal respectivo y de al menos unas respecto a la superficie del conducto; En la posición extendida, son las ruedas transversales las que toman contacto con el conducto, quedando las de tracción separadas de dicho conducto, por lo que dicho

15

desplazamiento transversal se realiza con suavidad y sin generar tensiones innecesarias, lo que redundará en un mejor funcionamiento y menor desgaste del aparato, durante más tiempo y reduciendo la severidad de alguna de sus reparaciones; según una realización preferente el accionamiento se realiza mediante una leva (41) portadora de los medios de deslizamiento o de rodadura auxiliares (40), accionada por un actuador (42), normalmente neumático, pero que puede también ser hidráulico, o electromecánico, por ejemplo. Un cabezal

20

de operación (13) dispuesto sobre el vehículo, normalmente en la parte anterior (la opuesta a la de conexión de los cables) susceptible de ser posicionado y orientado adecuadamente respecto a dicho vehículo, comprendiendo un dispositivo de proyección térmica (4) de partículas de metal fundido y/u otros dispositivos sensores;; el cabezal de operación (13) es susceptible de giro sobre un eje longitudinal; es deseable que el giro tenga lugar en un ángulo próximo a 360°, de modo que en la fase de proyección térmica la regeneración

25

tenga lugar de igual manera a lo largo de toda la superficie anular correspondiente; si el soporte de los cables y conductos lo permite, según el tipo de operación realizada, el giro puede ser continuo, de modo que el cabezal pueda realizar más de un giro sin necesidad de retorno a una posición inicial; no obstante, esta opción no será operativa en el caso de tener distintas conexiones, (aire, alambre, electricidad, control) ya que el giro continuo supondría un enroscamiento progresivo de dichas conexiones;

30

• Un dispositivo de proyección térmica (4); dicho dispositivo de proyección térmica estará normalmente articulado sobre el cabezal de operación (13) en un eje transversal al del conducto; y un medio de alimentación del metal a proyectar, en forma de alambre o de bobinas de alambre;



- Otros dispositivos detectores de radiactividad, grosor del conducto y sustancias químicas presentes en el conducto;
- Conexiones eléctricas (7), neumáticas, y/o hidráulicas de alimentación, control y maniobra del vehículo (1) y del cabezal provisto del dispositivo de proyección térmica (4) dispuesto en el vehículo teledirigido (1);

5 La parte posterior del vehículo comprende también un dispositivo de sujeción (14) de los cables, alambre, u otras conducciones, y preferentemente dicho dispositivo de sujeción es susceptible de giro libre, de modo que cuando el cabezal de operación situado en la parte anterior del dispositivo arrastra los cables, estos están soportados en la parte posterior, permitiendo su sujeción y el giro a demanda del giro del cabezal de operación (13).

Al menos las ruedas (2) más próximas al cabezal de operación (13) están provistas de una cubierta de protección (23).

10 Está previsto que el dispositivo de la invención comprenda además un dispositivo de detección del espesor y/o la regularidad superficial de la superficie regenerada, o también un dispositivo de captación de la imagen interior del conducto y de transmisión de la información a un dispositivo de grabación, visualización o de proceso de información.

También, comprende el dispositivo un conjunto de elementos auxiliares, entre los que se encuentran:

- Dispositivos de iluminación anterior y posterior;
- 15
- Cámaras de visión orientadas hacia delante y hacia atrás;
  - Una salida de aire comprimido interior que genera una presión positiva evitando la entrada de suciedad en el interior del aparato.

El dispositivo de la invención comprende, como se ha dicho, medios de control del ajuste de la posición del cabezal de operación.

20 De preferencia, el cabezal de operación (13) comprende un soporte formado por dos barras paralelas (50) con múltiples perforaciones (51) que permiten colocar el dispositivo del cabezal (sea el dispositivo de proyección térmica o cualquier sensor) a la distancia adecuada según los requerimientos de cada dispositivo, barriendo en cualquier caso el área de 360° circundante alrededor del cabezal de operación (13).

Está previsto que el cabezal de operación (13) comprenda también unas placas (52) de protección del dispositivo en  
25 operación.

Según la realización preferente, el dispositivo de expansión/retracción de los trenes de ruedas (22) tiene lugar mediante un eje fijo (31) (por cada tren) dispuesto en la estructura alargada (11), así como un correspondiente eje

## ES 2 692 667 T3

móvil (32) susceptible de ser deslizado por medio de una deslizadera (33); conforme los ejes se aproximan entre sí, el ángulo de las correspondientes barras portadoras aumenta respecto a dicha estructura alargada, produciéndose un alejamiento del extremo, que es donde se encuentran las ruedas correspondientes.

Está previsto por simplificación, peso y movilidad, y que para conductos de reducido tamaño, (del orden de 32  
5 pulgadas) se utilice al menos una de las barras más corta que la longitud máxima admisible, En tubos de mayor sección será necesario dotar al dispositivo de las barras en su máxima longitud, para que al extenderse tipo pantógrafo la altura a la que pueda situarse sea mayor.

Está prevista la utilización de tirantes de rigidización que den mayor estabilidad al conjunto extendido.

Las barras que forman el pantógrafo extensible son normalmente de acero y están recubiertas de un material  
10 deslizante, tal como teflón.

REIVINDICACIONES

1.- Método para la inspección y regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección térmica de metales, que comprende:

- 5
- o La introducción de un dispositivo portador de los medios sensores y/o de proyección térmica, por una boca de hombre de una instalación de conductos, consistiendo dicho dispositivo en un vehículo (1) provisto de medios de rodadura longitudinal;
  - o La introducción a través de la boca de hombre de conducciones eléctricas, neumáticas y/o hidráulicas de, así como las de alimentación del metal a proyectar térmicamente, en caso
- 10
- o La colocación del dispositivo regenerador mediante arrastre longitudinal teledirigido en una posición determinada a regenerar; y
  - o La detección de parámetros por los medios sensores y/o proyección térmica de metal desde el dispositivo regenerador;
- 15
- o El avance hasta una nueva posición de detección o regeneración;

en el que la introducción del dispositivo en el conducto se produce con el dispositivo retraído y en el que, una vez introducido el dispositivo en el conducto, se expanden radialmente los medios de arrastre longitudinal hasta que el cuerpo del dispositivo quede centrado en dicho conducto;

caracterizado por que comprende, además

20 una etapa de expansión de unos medios auxiliares de deslizamiento o rodadura transversal que separan y evitan el contacto con los medios de arrastre longitudinal con la superficie del conducto durante la fase de expansión de dichos medios de arrastre longitudinal, y

una etapa de retracción de dichos medios auxiliares de deslizamiento o rodadura transversal, antes de iniciar la fase de operación.

25 2.- Método, según la reivindicación 1, caracterizado por que antes de iniciarse la operación el dispositivo se introduce hasta la posición más alejada, y porque el avance hasta la nueva posición de regeneración se realiza desplazando el dispositivo hacia atrás.

- 3.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que incluye la introducción de aire en el interior del cuerpo del dispositivo que genera interiormente una presión positiva que evita la entrada de suciedad.
- 4.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por comprender además la orientación  
5 de un cabezal de operación dispuesto en un dispositivo portador.
- 5.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que comprende además el giro del dispositivo de proyección térmica de metal a lo largo del perímetro anular circundante en un ángulo máximo de aproximadamente 360°.
- 6.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende además la  
10 captación de la imagen interior del conducto y la transmisión de la información a un dispositivo de grabación, visualización o de proceso de información.
- 7.- Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende además la medición del espesor del conducto antes y/o después de la regeneración.
- 8.- Dispositivo para la inspección y/o regeneración de superficies interiores de conductos mediante proyección  
15 térmica de metales, para llevar a cabo el método de la reivindicación 1, formado por:
- Un vehículo teledirigido (1), portador de los medios sensores y/o de un dispositivo de proyección térmica de metales (4), susceptible de ser introducido por una boca de hombre de una instalación de conductos, tal como una instalación de generación de energía; comprendiendo dicho vehículo (1) una estructura alargada (11) provista de al menos dos trenes de ruedas (22) de arrastre, separados angularmente  
20 aproximadamente  $120^\circ \pm 40^\circ$ , estando cada uno de dichos trenes de ruedas (22) provisto de al menos una rueda (2) o pareja de ruedas en la parte anterior y al menos una rueda (2) o pareja de ruedas en la parte posterior, provista al menos una de dichas ruedas o parejas de ruedas (2) anterior o posterior de un motor de accionamiento, de modo que cada tren de ruedas (2) pueda ser maniobrado independientemente;
  - Unos medios de extensión-retracción de los soportes de los trenes de ruedas;
  - Un cabezal de operación dispuesto sobre el vehículo, susceptible de ser posicionado y orientado adecuadamente respecto a dicho vehículo, comprendiendo un dispositivo de proyección térmica (4) o uno o más sensores;
  - Conexiones eléctricas, neumáticas, y/o hidráulicas de alimentación, control y maniobra del vehículo (1);
- 25

- Conexiones eléctricas y/o neumáticas de control y maniobra de los sensores y/o del dispositivo de proyección térmica (4) dispuesto en el vehículo teledirigido (1),

Caracterizado por que en cada uno de los trenes de ruedas (22) comprende además un conjunto de medios de deslizamiento o de rodadura auxiliares (40) de desplazamiento transversal que pueden adoptar dos posiciones:

5

- una posición escamoteada o retraída en la que dichos medios de deslizamiento o rodadura auxiliares (40) se sitúan interiormente a la superficie de las ruedas o cadenas de arrastre, y
- una posición extendida, en la que dichos medios de deslizamiento o rodadura auxiliares se encuentran situados exteriormente a la superficie de las ruedas o cadenas de arrastre en la zona de contacto con el conducto, evitando dicho contacto y sustituyéndolo por el de dichos medios de deslizamiento o de rodadura auxiliares.

10

9.- Dispositivo, según la reivindicación 8, caracterizado por que los medios de deslizamiento o de rodadura auxiliares (40) de desplazamiento transversal, están accionados por una leva (41) accionada a su vez por un actuador (42) que puede ser neumático, hidráulico o electromecánico.

15 10.-

Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizado por que el vehículo (1) comprende, tres trenes de ruedas (22) separados entre sí una distancia angular aproximadamente regular.

11.-

Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que el cabezal de operación comprende un medio de ajuste de la distancia de operación a la superficie del conducto.

12.-

20

Dispositivo, según la reivindicación 11, caracterizado por que el medio de ajuste de la distancia de operación del cabezal de operación (13) comprende un soporte formado por dos barras paralelas (50) transversales al eje longitudinal del vehículo, provistas dichas barras (50) de múltiples perforaciones (51) que permiten colocar el dispositivo del cabezal a la distancia adecuada según los requerimientos de cada dispositivo.

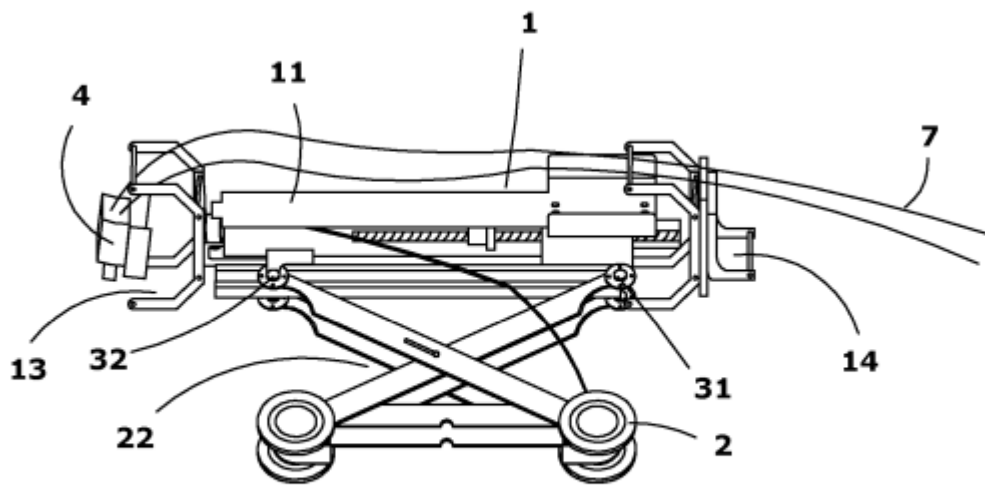
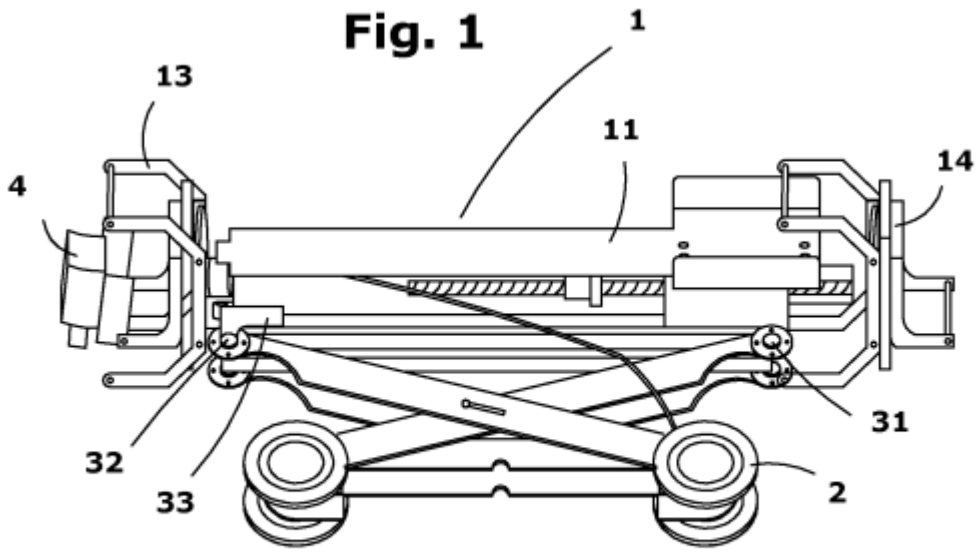
13.-

Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado por que el cabezal de operación (13) comprende además unas placas (52) de protección del dispositivo en operación.

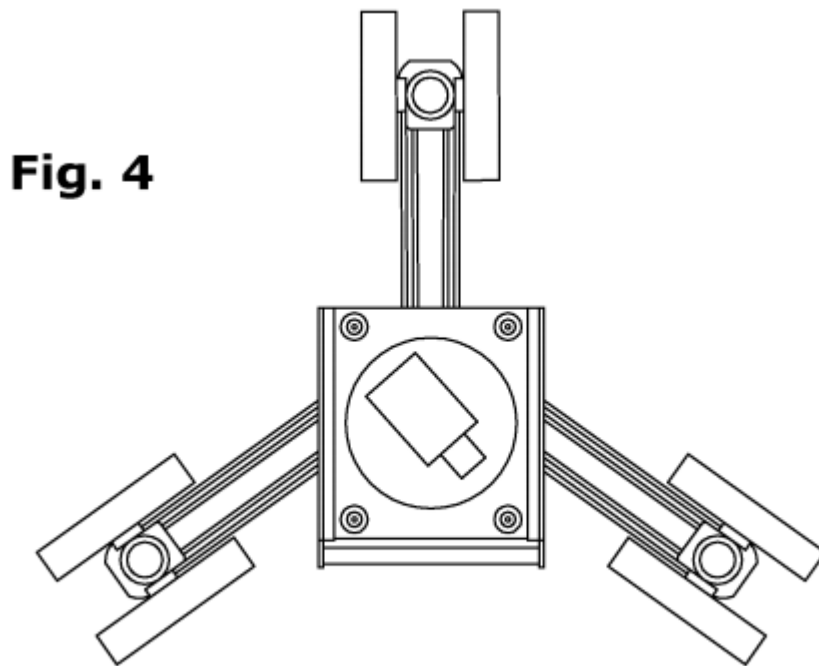
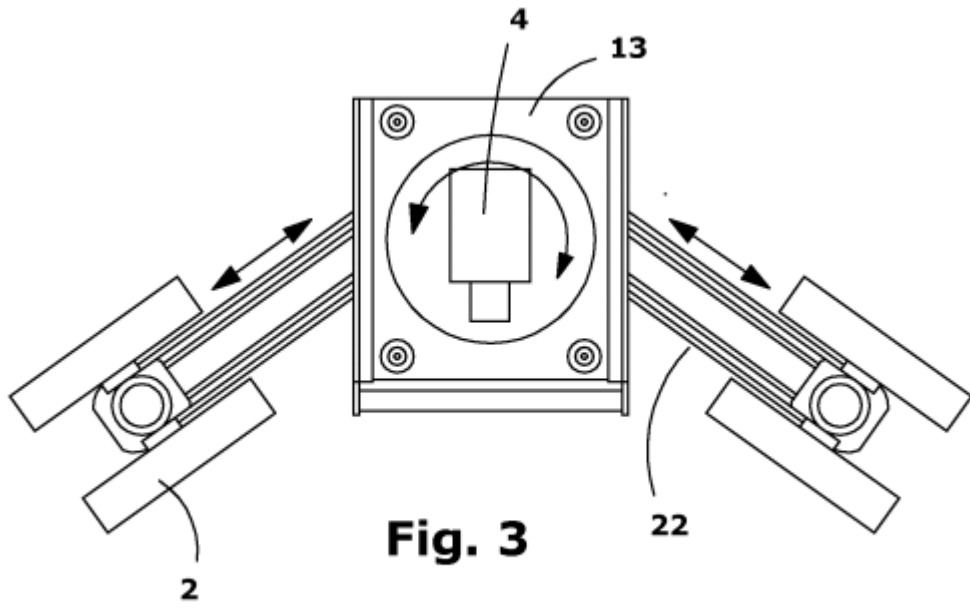
25 14.-

Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizado por que al menos las ruedas (2) más próximas al cabezal de operación (13) están provistas de una cubierta de protección (23).

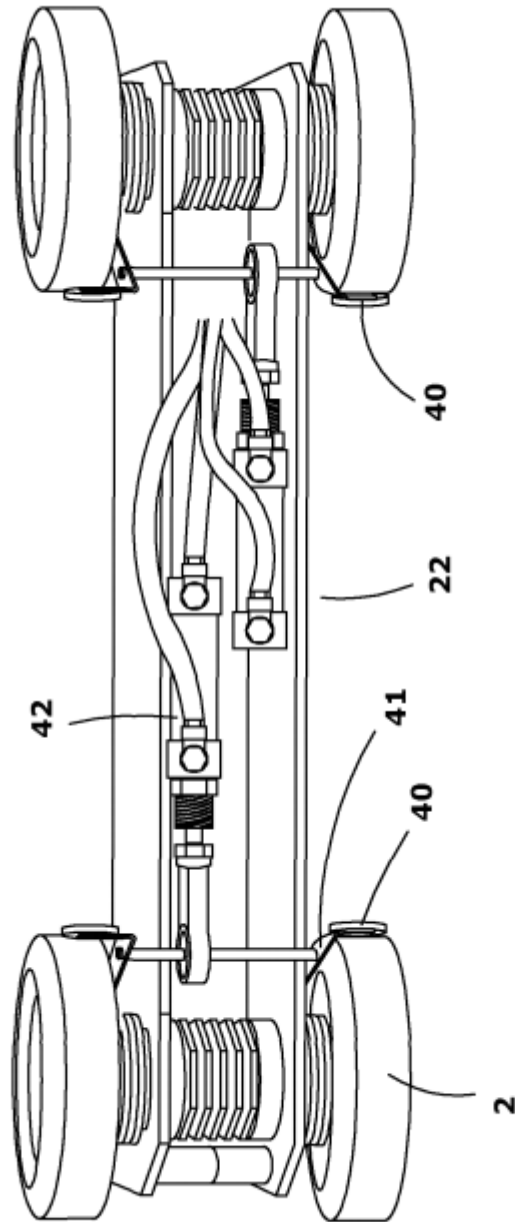
- 15.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizado por que el dispositivo de expansión/retracción de cada uno de los trenes de ruedas (22) comprende un eje fijo (31) dispuesto en la estructura alargada (11), así como un correspondiente eje móvil (32) susceptible de ser deslizado por medio de una deslizadera (33).
- 5 16.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado por que el cabezal de operación (13) dispuesto sobre el vehículo es susceptible de giro en un ángulo máximo de aproximadamente 360°.
- 17.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 16, caracterizado por que la parte posterior del vehículo (1) comprende un dispositivo de sujeción (14) de los cables, alambre, u otras conducciones, con giro libre, que es arrastrado por los cables a demanda del cabezal de operación (13).
- 10 18.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 17, caracterizado por que el vehículo comprende además un dispositivo de detección del espesor y/o la regularidad superficial de la superficie regenerada.
- 19.- Dispositivo, según una de las reivindicaciones 8 a 18, caracterizado por que el vehículo comprende además al menos un dispositivo de captación de la imagen interior del conducto y de transmisión de la información a un dispositivo de grabación, visualización o de proceso de información.
- 15 20.- Dispositivo, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 19, caracterizado por que el vehículo comprende una cubierta (18) de protección, y porque comprende al menos una boquilla de inyección de aire que genera una presión positiva y evita la entrada de suciedad a los mecanismos que lo componen.



**Fig. 2**

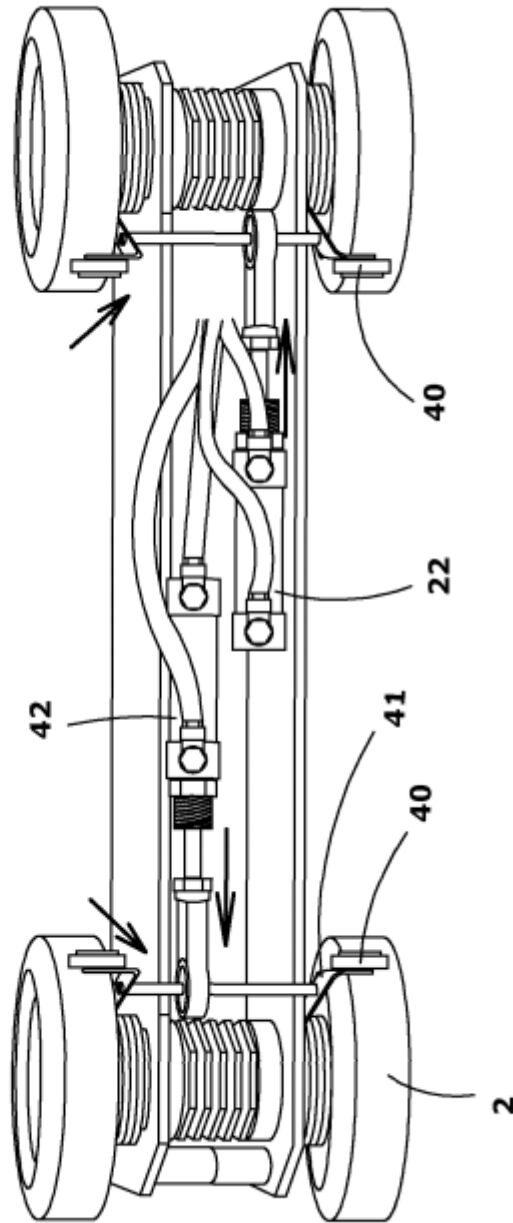


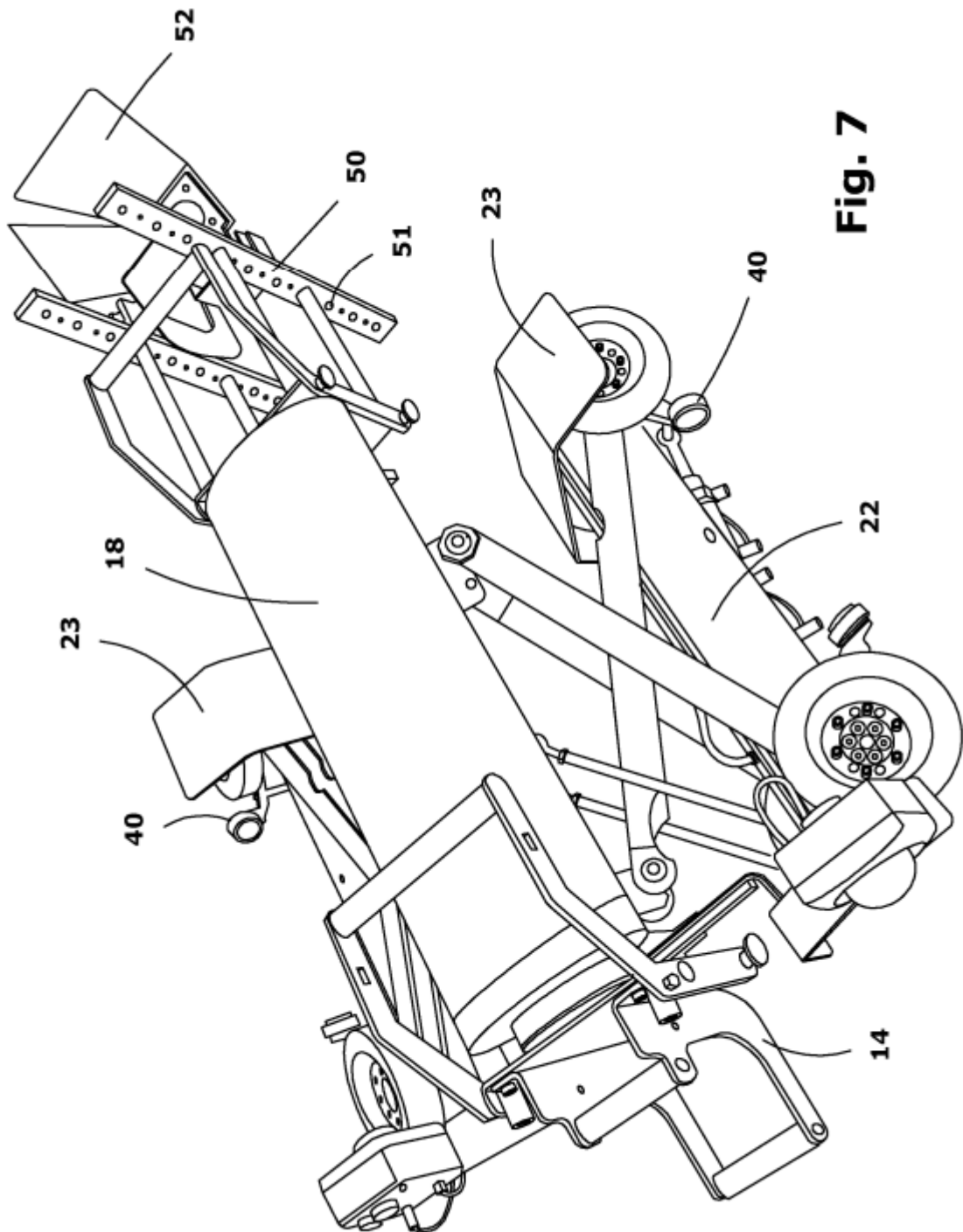




**Fig. 5**

Fig. 6





**Fig. 7**