

19

OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 646 732**

21 Número de solicitud: 201700443

51 Int. Cl.:

**G01N 1/20** (2006.01)**G05D 21/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**29.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**15.12.2017**

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA (100.0%)**  
**Pabellón de Gobierno, Avda. de los Castros s/n**  
**39005 Santander (Cantabria) ES**

72 Inventor/es:

**TRUEBA RUIZ, Alfredo;**  
**GARCIA GÓMEZ, Sergio;**  
**OTERO GONZÁLEZ, Félix Modesto;**  
**VEGA ANTOLÍN, Luis Manuel y**  
**MADARIAGA DOMÍNGUEZ, Ernesto**54 Título: **Dispositivo portátil para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos**

57 Resumen:

Dispositivo portátil para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos, configurado para albergar en su interior una probeta del material de estudio y monitorizar los parámetros de un fluido que circula por su interior proveniente de una instalación o equipo al que se encuentra conectado, que comprende:

- un primer elemento (11) consistente en una pieza hueca, donde uno de sus extremos se conecta a la instalación por medio de un racor de conexión con cierre mecánico (15), donde el extremo restante está abierto y comprende unos medios de unión (16) configurados para unirse a un segundo elemento (12), y donde en el interior de dicha pieza hueca se aloja una membrana (14) flexible, de material plástico o polímero flexible, mecanizada y empotrada en el contorno interior de la pieza hueca cubriéndolo en su totalidad;

- un segundo elemento (12) consistente en una pieza hueca, donde uno de sus extremos está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse al extremo del primer elemento (11) no conectado a la instalación, y donde dicho segundo elemento (12) comprende conexiones mecanizadas (17) a lo largo de su contorno con el objetivo de conectar sensores.

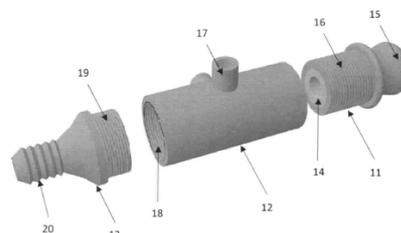


FIGURA 1

ES 2 646 732 A1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo portátil para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos.

5

### **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos, y es aplicable en los tres sectores productivos: primario, secundario y terciario:

10

a) en el sector primario (producción básica): industria agroindustrial, ganadería, acuicultura y sector de la minería;

15

b) en el sector secundario: en todos los campos industriales (industria química, papelera producción de energía eléctrica, etc.), y en todos los campos de la construcción en los que hay circulación de líquidos como son el sector naval (marina militar, marina mercante, pesca y marina deportiva), sector aéreo (deportivo, civil de transporte de carga y de pasajeros, y militar), y sector terrestre (vehículos de competición, turismos, autobuses, grúas, locomotoras, etc.);

20

c) en el sector terciario (servicios): en los campos del comercio y servicios que se prestan a las personas, como son el campo farmacéutico, sanitario, alimentario, etc.

25

### **Antecedentes de la invención**

La búsqueda por mejorar la eficiencia de los materiales (de los fluidos y de su vida útil) que trabajan en elementos tubulares y en equipamientos que funcionan con fluidos que están sometidos a transferencia de calor, obliga a realizar ensayos y estudios detallados del comportamiento de los materiales y de los fluidos que entran en contacto con ellos, así como de sus reacciones.

30

Desde que arrancó la primera revolución industrial a finales del siglo XVII en el Reino Unido, con el empleo de máquinas que trabajaban con vapor, nació la necesidad de realizar una monitorización de los procesos en los que trabajan materiales de diferente configuración en contacto con fluidos que están sometidos a transferencia de calor, para realizar: ensayos, incorporación de aditivos, control en las tuberías y en los equipamientos que trabajan con diferentes materiales y que están en contacto con fluidos y con vapor.

35

40

En 1934, John C. Raisley, presentó el primer intercambiador de calor con la patente US2046968 A, y todos los sectores productivos de la sociedad se han beneficiado de las bondades y características que incorporan estos ingenios térmicos para la sociedad.

45

A partir de ese momento, la ciencia refuerza el estudio para mejorar los materiales y los fluidos que están en contacto entre sí, para que las reacciones de ensuciamiento, las acciones y reacciones que se producen entre materiales y fluidos, se minoricen y así descender las operaciones de mantenimiento y alargar la durabilidad de los materiales y de los fluidos.

50

El documento US3486996, muestra una sonda para realizar ensayos de corrosiones en materiales mediante la correlación de las características de polarización de los metales con la velocidad de corrosión. Sin embargo, esta invención, no es portable a cualquier

lugar de una instalación, ya que requiere de elementos auxiliares (de los que carece) para integrarla en la instalación objeto de estudio.

5 El documento US5895843, es un dispositivo sensor para monitorizar las condiciones de corrosión en un material. No obstante, por su configuración constructiva basada en cristal, presenta muchas restricciones, entre ellas, que el dispositivo tenga que adaptarse a cada material a ensayar, además de que no monitoriza en continuo y es difícilmente portable a cualquier sitio de una instalación para realizar estudios.

10 El documento US4521864, es un método y dispositivo para medir el espesor del ensuciamiento que se produce en un sistema hidráulico. Sin embargo, esta técnica y procedimiento no presentan en la actualidad un grado de monitorización eficiente ni exacto en procesos que operan trabajando en continuo. Tampoco es fácilmente integrable en cualquier lugar de una instalación.

15 El documento US6077418, es un dispositivo para monitorizar la corrosión de materiales mediante la elaboración de una probeta del material a realizar la monitorización de la corrosión, pero presenta el problema de no trabajar integrado en la instalación ya que lo hace de forma aislada. Por lo tanto, se tiene que obtener una muestra probeta de material a estudiar y realizar la monitorización en laboratorio.

20 El documento US4766553, es un dispositivo para monitorizar el ensuciamiento que se produce en un intercambiador de calor, mediante diferentes transmisores que necesitan alimentación eléctrica para realizar las mediciones de temperatura. Este dispositivo analiza la diferencia térmica que sufren los materiales cuando están nuevos o limpios hasta que empiezan a tener ensuciamiento (*fouling*) por el contacto de los fluidos. Presenta una monitorización focalizada y a pesar de la complejidad de sus sensores genera valores de medición aproximados. Este dispositivo no monitoriza las consecuencias de la exposición de los fluidos en los materiales, como son las oxidaciones o las corrosiones. Tampoco es portable a cualquier lugar de una instalación o equipamiento y su utilización se restringe a instalaciones de intercambiadores de calor.

25 El documento ES2149695 B1, es un dispositivo restringido para monitorizar la simulación del comportamiento de probetas de materiales de los tubos térmicos de un intercambiador de calor. La monitorización se realiza de forma combinada, directa e indirectamente. De forma indirecta se monitoriza la resistencia a la transferencia de calor y el factor de fricción y por mediciones directas monitoriza el espesor y las características físicas, químicas y biológicas del ensuciamiento que se adhiere a la superficie interna de unas probetas de material, de características geométricas y de operación, semejantes a las de un tubo térmico de un intercambiador de calor-condensador de una planta real, sin que ello implique la parada de la planta. No obstante, es un dispositivo para monitorizar intercambiadores de calor, no trabaja *in situ* en la instalación a monitorizar y no es fácilmente portátil.

30 El documento US5280717 A, muestra un instrumental para la realización de pruebas por extrusión (ensayo destructivo) de adhesión de pastas (ensuciamientos, entre otros) por exposición de fluidos en materiales. Es un ingenio que ensaya probetas de materiales pero no permite el estudio de las constantes de los fluidos ni de los materiales como son la temperatura, caudal, presiones, diferencias y cambios de pH, etc. Además, tampoco es fácilmente portátil.

35 El documento US6220748 B1, muestra un método y un ingenio que permite medir, tan solo, la adhesión y ensuciamientos de que han producido por exposición los fluidos en los materiales, mediante una sonda desplazable que realiza mediciones diferenciales de

temperatura para determinar las características del material en baños de fusión de aluminio. Es un ingenio que va dirigido exclusivamente para la producción de aluminio y no es portátil.

5 El documento WO2007028949 A1, describe un método y un instrumento para introducir una muestra de un material para realizar ensayo mediante un orificio en el material a ensayar y la colocación de la muestra en una capsula (tapón). De forma similar están redactadas las patentes US-A-2723554, US-A-4567774, US-A-2003/0037620, US-A-2003/0054740 y EP-A-1158290. En estos documentos, hay que alterar el material principal en el que se quiere realizar el ensayo. Las muestras son del mismo material a ensayar, pero no con la misma forma del material a monitorizar o ensayar, ni tampoco proporcionan el estudio ni el control de parámetros fundamentales como son la temperatura, la presión, el caudal los cambios de pH, etc. Tampoco está invención es portátil y fácil de implantar en cualquier parte de un dispositivo que trabaje con fluidos.

15 El documento MX20 15007272 (A), muestra un método y aparato para calcular el factor de suciedad y/o grosor de incrustaciones solubles inversas en equipo de transferencia de calor de forma estática, sin la posibilidad de ensayar diferentes materiales. Para el método de ensayo, incorpora una celda de prueba no pudiéndose realizar el ensayo en modo continuo y tampoco *in situ* (portabilidad), para la realización de pruebas o ensayos en los procesos al ser difícilmente transportable.

25 El documento US4766553, muestra un sistema de monitorización del ensuciamiento y perdida de rendimiento de los materiales de las superficies de intercambio térmico en intercambiadores de calor. Uno de los objetivos principales de esta invención es aportar un monitor de rendimiento para generar un factor de suciedad de un intercambiador de calor. Para este cometido, este ingenio está dotado de un sistema complejo para realizar su cometido, no es exacto en la monitorización y tampoco es portátil. Para realizar el ensayo de materiales, este dispositivo no dispone de un sistema para la sustitución de los tubos térmicos que entran en contacto con los fluidos y poder ensayar otros materiales, además, no se detalla que exista un sistema para la toma de muestras de ensuciamiento en los tubos.

35 El documento ES2149695A1, muestra un monitor combinado de medición directa e indirecta de ensuciamiento en materiales, restringido a procesos de intercambio de calor. El invento, consiste en un sistema de medición directa e indirecta del proceso de intercambio de calor entre dos fluidos, uno de los cuales provoca el crecimiento de película biológica en el interior de los tubos de un haz tubular (*fouling*) debido a que ese fluido contiene microorganismos. El sistema valora en continuo el crecimiento del *fouling* adherido en la superficie interna del tubo de un intercambiador y consta de dos partes diferenciales: la que supervisa el ensuciamiento (*fouling*) mediante un sistema directo (muestra de película biológica), y la que controla este fenómeno no deseable de forma indirecta, por medio de la medida del factor de fricción y de la resistencia a la transferencia de calor. Sin embargo, este dispositivo se limita al estudio de *fouling*, no teniendo en cuenta el resto de ensuciamientos que se producen en la industria. No dispone de un sistema para la sustitución de los tubos y poder ensayar diferentes materiales. Aparte, no presenta la posibilidad de monitorizar y ensayar probetas para el análisis del *fouling* en el interior de los tubos.

## 50 **Resumen de la invención**

La presente invención trata de resolver los inconvenientes mencionados anteriormente mediante un dispositivo portátil para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos, configurado para albergar en su interior

una probeta del material de estudio y monitorizar los parámetros de un fluido que circula por su interior proveniente de una instalación o equipo al que se encuentra conectado, y que comprende:

- 5 - un primer elemento consistente en una pieza hueca, donde uno de sus extremos se conecta a la instalación por medio de un racor de conexión con cierre mecánico, donde el extremo restante está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse a un segundo elemento, tal que el racor de conexión con cierre mecánico y los medios de unión están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso, y donde en el interior de dicha pieza hueca se aloja una membrana flexible, de material plástico o polímero flexible, mecanizada y empotrada en el contorno interior de la pieza hueca cubriéndolo en su totalidad, estando la membrana configurada para alojar probetas de diferentes materiales o aditivos (físicos, químicos o biológicos), tal que dichas probetas o aditivos se unen a las paredes de la membrana por presión;
- 10
- 15 - un segundo elemento consistente en una pieza hueca, donde uno de sus extremos está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse al extremo del primer elemento no conectado a la instalación, y donde dicho segundo elemento comprende conexiones mecanizadas a lo largo de su contorno con el objetivo de conectar sensores, como por ejemplo: de temperatura, de presión, de medición de caudal, de medición de pH, o de medición de la viscosidad del fluido;
- 20

estando el dispositivo configurado para conectarse a la instalación objeto de la monitorización en dos puntos diferentes: directamente a través de uno de los extremos del primer elemento, y directa o indirectamente a través del extremo del segundo elemento no conectado al primer elemento.

25

En una posible realización, el extremo del segundo elemento no conectado al primer elemento, se conecta de forma directa a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico, tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico y los medios de unión del segundo elemento están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.

30

Alternativamente, el dispositivo comprende además un tercer elemento consistente en una pieza hueca, donde el extremo del segundo elemento no conectado al primer elemento está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse a uno de los extremos del tercer elemento, tal que dicho extremo del tercer elemento está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse al extremo correspondiente del segundo elemento, y tal que el extremo restante del tercer elemento se conecta a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico, tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico y los medios de un ion del tercer elemento están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.

35

40

En una posible realización, el material de cada elemento es acero inoxidable 316 pulido a espejo, y su longitud está comprendida entre 15 y 30 centímetros.

45

En una posible realización, los elementos tienen forma tubular y presentan un diámetro inferior a 8 centímetros.

50

En una posible realización, los cierres mecánicos disponen de un mecanismo detentar configurado para regularizar el caudal y la presión del flujo por el dispositivo.

En una posible realización, los medios de unión de los elementos son roscas.

En una posible realización, las conexiones mecanizadas presentan rosca.

En una posible realización, el fluido entra en el dispositivo a través del primer elemento.

5 Alternativamente, el fluido sale del dispositivo a través del primer elemento.

### **Breve descripción de las figuras**

10 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, y para complementar esta descripción, se acompaña como parte integrante de la misma, un juego de dibujos, cuyo carácter es ilustrativo y no limitativo. En estos dibujos:

15 La figura 1 muestra un esquema del dispositivo de la realización, según una realización.

### **Descripción detallada de la invención**

20 En este texto, el término "comprende" y sus variantes no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos.

25 Además, los términos "aproximadamente", "sustancialmente", "alrededor de", "unos", etc. deben entenderse como indicando valores próximos a los que dichos términos acompañan, ya que por errores de cálculo o de medida, resulte imposible conseguir esos valores con total exactitud.

30 Las características del dispositivo de la invención, así como las ventajas derivadas de las mismas, podrán comprenderse mejor con la siguiente descripción, hecha con referencia a los dibujos antes enumerados.

35 Las siguientes realizaciones preferidas se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativas de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

40 A continuación, se describe el dispositivo portátil de la invención para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos (como por ejemplo, en el sector alimentario: el proceso y control que se aplica a la leche para ser pasteurizada: o en el sector del transporte: el control de las características físico-químicas del aceite lubricante para que no pierda o se alteren) de acuerdo con el esquema del mismo de la figura 1. El dispositivo está configurado para que por su interior circule un fluido proveniente de una instalación o equipo a la que se encuentra conectado, bien sea industrial o doméstico, como por ejemplo intercambiadores de calor. Además, permite albergar en su interior una probeta de material de estudio, siendo capaz de monitorizar los parámetros del fluido, como son: la temperatura, la presión, el flujo y su tipo, la viscosidad del fluido, el pH y el caudal que circula por el dispositivo en todo momento.

50 El dispositivo de la invención comprende al menos dos elementos: un primer elemento y un segundo elemento. Preferentemente, el dispositivo de la invención comprende tres elementos (figura 1): un primer elemento 11, un segundo elemento 12 y un tercer elemento 13. Estos elementos 11, 12, 13, deben presentar la misma forma con el objetivo de permitir el acoplamiento entre ellos. Además, las longitudes y dimensiones de los

elementos 11, 12, 13, que se detallan a continuación, permiten que el dispositivo sea portátil.

5 El primer elemento 11 es una pieza hueca cuyo material es preferentemente acero inoxidable. En una posible realización, el material del primer elemento 11 es acero inoxidable 316 pulido a espejo, y su longitud está comprendida entre 15 y 30 centímetros, presentando un diámetro inferior a 8 centímetros, la pieza hueca preferentemente presenta forma tubular.

10 En su interior se aloja una membrana 14 flexible, de material plástico o poli mero flexible, mecanizada y empotrada en el contorno interior de la pieza hueca cubriéndolo en su totalidad, estando la membrana 14 configurada para alojar probetas de diferentes materiales o aditivos (físicos, químicos o biológicos) para su monitorización, ensayo,  
15 aditivos se unen a las paredes de la membrana 14 por presión, siendo posible que dichas probetas tengan las mismas características, forma y dimensiones que las tuberías a evaluar.

20 Durante la realización del ensayo, uno de los extremos del primer elemento 11 se conecta a la instalación para la entrada del fluido por medio de un racor de conexión con cierre mecánico 15. El extremo restante de dicho primer elemento 11 está abierto y comprende unos medios de unión 16, preferentemente una rosca, configurados para unirse (o rascarse) al segundo elemento 12, tal que el racor de conexión con cierre  
25 mecánico 15 y los medios de unión 16 están configurados para garantizar la estanquidad en todo momento del proceso.

El segundo elemento 12 es una pieza hueca cuyo material es preferentemente acero inoxidable. En una posible realización, el material del segundo elemento 12 es acero  
30 inoxidable 316 pulido a espejo, y su longitud está comprendida entre 15 y 30 centímetros, presentando un diámetro inferior a 8 centímetros. La pieza hueca preferentemente presenta forma tubular. Este segundo elemento 12 debe ser estanco ante altas temperaturas y altas presiones.

Este segundo elemento 12 comprende conexiones mecanizadas 17, preferentemente con  
35 rosca, a lo largo de su contorno con el objetivo de conectar sensores, como por ejemplo: de temperatura, de presión, de medición de caudal, de medición de pH, o de medición de la viscosidad del fluido. Un experto en la materia entenderá que las conexiones que no se utilicen durante el ensayo, es posible sellarlas mediante tapones ciegos, preferentemente  
40 roscados.

Uno de los extremos del segundo elemento 12 está abierto y comprende unos medios de unión, preferentemente una rosca, configurados para, durante la realización del ensayo,  
unirse (o rascarse) al extremo del primer elemento 11 no conectado a la instalación.

45 El dispositivo de la invención está configurado para conectarse a la instalación objeto de la monitorización en dos puntos diferentes: directamente a través de uno de los extremos del primer elemento 11, tal y como se ha mencionado, e indirecta (a) o directamente (b) a través del extremo del segundo elemento 12 no conectado al primer elemento 11.

50 (a) Preferentemente, el dispositivo de la invención comprende además un tercer elemento 13 consistente en una pieza hueca cuyo material es preferentemente acero inoxidable. En una posible realización, el material del tercer elemento 13 es acero inoxidable 316 pulido a espejo, y su longitud está comprendida entre 15 y 30 centímetros, presentando

un diámetro inferior a 8 centímetros. La pieza hueca preferentemente presenta forma tubular.

5 En esta segunda alternativa, el extremo del segundo elemento 12 no conectado al primer elemento 11 está abierto y comprende unos medios de unión 18, preferentemente una rosca, configurados para unirse (o roscarse) a uno de los extremos del tercer elemento 13, tal que dicho extremo del tercer elemento 13 está abierto y comprende unos medios de unión 19, preferentemente una rosca, configurados para unirse (o roscarse) al extremo correspondiente de segundo elemento 12. El extremo restante del tercer elemento 13 se  
10 conecta a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico 20, tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico 20 y los medios de unión 19 del tercer elemento 13 están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.

15 (b) Alternativamente, el extremo del segundo elemento no conectado al primer elemento, se conecta de forma directa a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico, tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico y los medios de unión del segundo elemento están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.  
20

Un experto en la materia entenderá que la instalación a la que se conecta el primer elemento 11 es siempre la misma instalación a la que se conecta el segundo 12 o tercer elemento 13, según la realización.

25 El dispositivo de la invención tiene la ventaja de monitorizar y realizar ensayos de forma continua: el cierre mecánico del primer elemento 11 permite cambiar las probetas de los materiales, de forma rápida y en continuo, sin necesidad de parar el proceso de la instalación. En una posible realización, los cierres mecánicos del dispositivo disponen de un mecanismo detentar configurado para regularizar el caudal y la presión del flujo por el  
30 dispositivo.

Además, el grado de monitorización eficiente y exacto en procesos que operan trabajando en continuo, permite anexar todo tipo de dispositivos de forma indirecta, monitoriza la resistencia a la transferencia de calor, el factor de fricción, la temperatura, el  
35 caudal, las presiones, las diferencias y cambios de pH. Además, de manera directa, portando una probeta de un material preferiblemente tubular a ensayar en su interior, el dispositivo de la invención puede evaluar el espesor de ensuciamiento que se produce (pudiendo medir este, y así evaluar lo que está produciéndose en el interior del mecanismo al que se ha conectado) y el resto de las características físicas, químicas y  
40 biológicas que producen por ensuciamiento (*fouling*) los fluidos en los materiales de las tuberías o de la instalación, sin que ello implique la parada del equipamiento que está siendo monitorizado, ensayado, incorporado de aditivos o controlado. Estas medidas directas e indirectas, por ejemplo del crecimiento del ensuciamiento (*fouling*) o alteraciones físicas o químicas de los materiales (oxidaciones y corrosiones) permitirán  
45 aplicar de forma anticipada (predictiva), el tratamiento físico o químico idóneo para reducir hasta sus niveles óptimos o eliminar el problema que generan los ensuciamientos (*fouling*) y las reacciones en los materiales en el proceso de circulación de fluidos con tuberías y dispositivos que trabajan con fluidos.

50 La circulación del fluido por el dispositivo puede realizarse en la instalación a corriente y a contracorriente, dependiendo de la monitorización o ensayo que se desee realizar. Es decir, en la instalación a contracorriente, el fluido entra por el segundo 12 o tercer elemento 13 (dependiendo de la realización) y sale por el primer elemento 11.

El dispositivo de la invención permite realizar ensayos no destructivos en condiciones reales *in situ*, en los que es posible monitorizar, ensayar, incorporar aditivos (física, química y biológicamente) por medio de sustancias solidas que se pueden alojar en el prota-probetas con forma de anillo, para que se vayan disolviendo en función del tiempo, o variables físicas, las pérdidas de eficiencia en los procesos productivos en los que se  
5 trabaje con tuberías y dispositivos que funcionan con fluidos, así como en los materiales y en los fluidos que están en contacto con estos. Además, por su diseño, puede trabajar con grandes temperaturas y presiones garantizando la estanquidad del fluido a monitorizar, ensayar, incorporar aditivos y controlar.

La característica de ser portátil a cualquier lugar de una instalación, lo hace idóneo para situarlo en cualquier parte de un proceso o de un mecanismo que trabaje con fluidos. Además, el dispositivo de la invención es integrable a cualquier instalación, pues se puede acoplar a cualquier tubería en cualquier lugar de una instalación. También, y  
10 gracias a que es posible ensayar o controlar cualquier material, el dispositivo de la invención no debe adaptarse a cada material a ensayar.

De esta manera, se puede ensayar el comportamiento de distintos materiales y de distintos fluidos antes de la construcción de equipamientos (fase de diseño) o modificación de instalaciones de dispositivos existentes que tengan procesos en los que  
20 intervengan fluidos. Esta monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías de sus materiales y fluidos, ayuda a minimizar los costes de mantenimiento y a alargar el envejecimiento de los dispositivos de las instalaciones, a la vez que garantizará una mayor eficiencia en los procesos y reducirá la emisión de gases de efecto  
25 invernadero.

Por último, permite realizar estudios focalizados de evolución de alteraciones de ensuciamiento (*fouling*), de propiedades físico-químicas de los materiales y del fluido de trabajo, para adaptar la instalación con el material idóneo a sus circunstancias  
30 productivas. A su vez, la invención, puede trabajar como elemento de control en una instalación, para medir, por ejemplo, los ciclos de mantenimiento de los materiales y de los fluidos, ya que puede incorporar en el lugar de la probeta un testigo indicador del estado del material, del fluido o una probeta de incorporación de aditivos química para tratar los materiales o el fluido.

35

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo portátil para la monitorización, ensayo, incorporación de aditivos y control de tuberías, sus materiales y fluidos, configurado para albergar en su interior una probeta del material de estudio y monitorizar los parámetros de un fluido que circula por su interior proveniente de una instalación o equipo al que se encuentra conectado, que comprende:
- un primer elemento (11) consistente en una pieza hueca, donde uno de sus extremos se conecta a la instalación por medio de un racor de conexión con cierre mecánico (15), donde el extremo restante está abierto y comprende unos medios de unión (16) configurados para unirse a un segundo elemento (12), tal que el racor de conexión con cierre mecánico (15) y los medios de unión (16) están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso, y donde en el interior de dicha pieza hueca se aloja una membrana (14) flexible, de material plástico o polímero flexible, mecanizada y empotrada en el contorno interior de la pieza hueca cubriéndolo en su totalidad, estando la membrana (14) configurada para alojar probetas de diferentes materiales o aditivos (físicos, químicos o biológicos), tal que dichas probetas o aditivos se unen a las paredes de la membrana (14) por presión;
  - un segundo elemento (12) consistente en una pieza hueca, donde unos de sus extremos está abierto y comprende unos medios de unión configurados para unirse al extremo del primer elemento (11) no conectado a la instalación, y donde dicho segundo elemento (12) comprende conexiones mecanizadas (17) a lo largo de su contorno con el objetivo de conectar sensores, como por ejemplo: de temperatura, de presión, de medición de caudal, de medición de pH, o de medición de la viscosidad del fluido;
- estando el dispositivo configurado para conectarse a la instalación objeto de la monitorización en dos puntos diferentes: directamente a través de uno de los extremos del primer elemento (11), y directa o indirectamente a través del extremo del segundo elemento (12) no conectado al primer elemento (11).
2. El dispositivo según la reivindicación anterior, donde el extremo del segundo elemento no conectado al primer elemento, se conecta de forma directa a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico, tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico y los medios de unión del segundo elemento están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.
3. El dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además un tercer elemento (13) consistente en una pieza hueca, donde el extremo del segundo elemento (12) no conectado al primer elemento (11) está abierto y comprende unos medios de unión (18) configurados para unirse a uno de los extremos del tercer elemento (13), tal que dicho extremo del tercer elemento (13) está abierto y comprende unos medios de unión (19) configurados para unirse al extremo correspondiente del segundo elemento (12), y tal que el extremo restante del tercer elemento (13) se conecta a la instalación objeto de la monitorización por medio de un racor de conexión con cierre mecánico (20), tal que dicho racor de conexión con cierre mecánico (20) y los medios de unión (19) del tercer elemento están configurados para garantizar la estanqueidad en todo momento del proceso.
4. El dispositivo según las reivindicaciones anteriores, donde el material de cada elemento (11, 12, 13) es acero inoxidable 316 pulido a espejo, y su longitud está comprendida entre 15 y 30 centímetros.

5. El dispositivo según las reivindicaciones anteriores, donde los elementos (11, 12, 13) tienen forma tubular y presentan un diámetro inferior a 8 centímetros.
- 5 6. El dispositivo según las reivindicaciones anteriores, donde los cierres mecánicos disponen de un mecanismo detentor configurado para regularizar el caudal y la presión del flujo por el dispositivo.
7. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los medios de unión (16, 18, 19) de los elementos (11, 12, 13) son roscas.
- 10 8. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las conexiones mecanizadas (18) presentan rosca.
9. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el fluido entra en el dispositivo a través del primer elemento (11).
- 15 10. El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde el fluido sale del dispositivo a través del primer elemento (11).

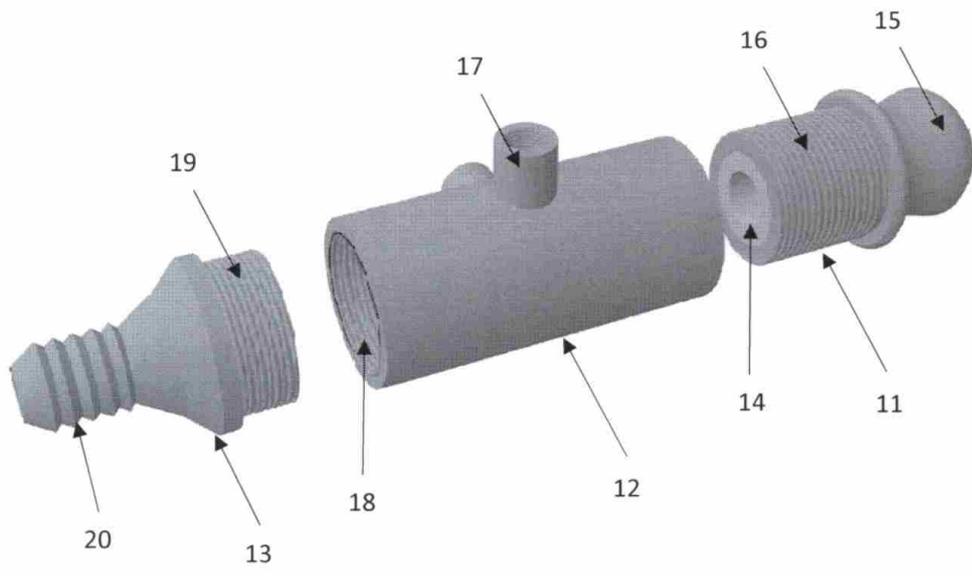


FIGURA 1



- ②① N.º solicitud: 201700443  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.03.2017  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N1/20** (2006.01)  
**G05D21/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	FR 3036693 A1 (SOC EUROP&APOS et al.) 02/12/2016, páginas 6 y 7, figura 1.	1-10
A	WO 2014193302 A1 (PROVTAGAREN AB) 04/12/2014, páginas 10 y 11, figuras 1 y 2.	1-10
A	US 2016123950 A1 (HOWES JR RONALD BRUCE et al.) 05/05/2016, párrafos 18 a 20, figura 2.	1-10
A	GB 2356938 A (SIEMENS PLC et al.) 06/06/2001, páginas 4 a 6, figura 5.	1-10
A	US 2006227926 A1 (GRONER ALFRED et al.) 12/10/2006, párrafos 14 a 21, figuras.	1-10

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  
01.12.2017

Examinador  
A. Pérez Igualador

Página  
1/4

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

G01N, G05D

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: 01.12.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-10	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

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	FR 3036693 A1 (SOC EUROP&APOS et al.)	02.12.2016
D02	WO 2014193302 A1 (PROVTAGAREN AB)	04.12.2014
D03	US 2016123950 A1 (HOWES JR RONALD BRUCE et al.)	05.05.2016
D04	GB 2356938 A (SIEMENS PLC et al.)	06.06.2001
D05	US 2006227926 A1 (GRONER ALFRED et al.)	12.10.2006

**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**

Los documentos citados en el Informe sobre el Estado de la Técnica, muestran, al igual que la solicitud, dispositivos para acceder al fluido de una máquina o sistema con el objeto de analizar y monitorizar diversos parámetros, que constan de una pieza central hueca que cuenta en uno de sus extremos con algún tipo de válvula o mecanismo de conexión, y diferentes modos de aplicar sensores para el análisis de los parámetros del fluido.

Sin embargo, a diferencia de la misma, ninguno de ellos divulga un dispositivo portátil con las especificaciones y configuración de la 1ª reivindicación, en particular el recubrimiento con una membrana flexible capaz de alojar probetas de diferentes materiales y la posibilidad de conectar el dispositivo por ambos extremos.

Por tanto, los documentos citados se consideran únicamente una muestra del estado de la técnica y, en consecuencia, a la vista de los mismos, se considera que la reivindicación 1ª presenta novedad y actividad inventiva según los artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986 de Patentes. El resto de las reivindicaciones (2ª a 10ª), siendo dependientes de la 1ª también presentan novedad y actividad inventiva.