

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 495**

21 Número de solicitud: 201530310

51 Int. Cl.:

B01D 53/12

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

11.03.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.09.2016

Fecha de concesión:

14.06.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

21.06.2017

73 Titular/es:

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS (CSIC) (100.0%)**

C/ Serrano, 117

28006 Madrid (Madrid) ES

72 Inventor/es:

**RUMAYOR VILLAMIL, Marta;
LÓPEZ ANTÓN, María Antonia;
DÍAZ SOMOANO, Mercedes y
MARTÍNEZ TARAZONA, Rosa**

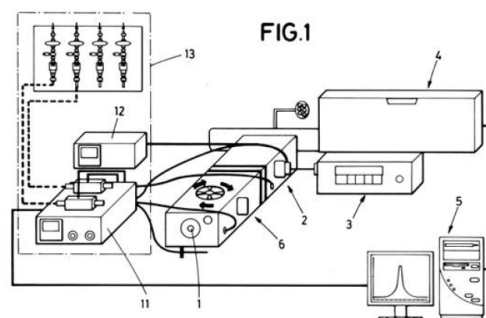
74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **EQUIPO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE MERCURIO EN SÓLIDOS**

57 Resumen:

Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos mediante desorción térmica que permite analizar muestras sólidas y comprende una entrada de la muestra sólida (1), un horno comercial (2), un analizador (4) y una unidad de control (5). Comprende también un horno adicional (6) que está conectado por una primera cámara (7) a la entrada de la muestra sólida (1) y por una segunda cámara (8) al horno comercial (2). El equipo dispone de una primera entrada de gases (9) para gas inerte dispuesta en el horno adicional (6), y una segunda entrada de gases (10) para aire u oxígeno dispuesta en el horno comercial (2). El equipo comprende también un primer controlador de temperatura en la primera cámara (7) del horno adicional, y un segundo controlador de temperatura en la segunda cámara (8) del horno adicional.



ES 2 582 495 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

EQUIPO DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DE MERCURIO EN SÓLIDOS

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se enmarca en el campo técnico del análisis de especies de mercurio en muestras sólidas.

10

El equipo descrito permite determinar las especies de mercurio en productos derivados de la combustión y conversión del carbón y de cualquier combustible que tenga materia carbonosa, y en general, de cualquier sólido contaminado con mercurio.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La identificación y cuantificación de compuestos orgánicos e inorgánicos de mercurio en muestras es un campo de estudio muy importante en la actualidad ya que se trata de un elemento químico muy contaminante que además puede resultar muy dañino para el ser humano.

20

Para realizar dicha determinación se conocen diferentes técnicas con sus correspondientes ventajas y desventajas. Así pues, se conoce por ejemplo la espectrometría de absorción de rayos X, que está basada en la diferente absorción de átomos en función de sus átomos vecinos. Con esta técnica se pueden obtener espectros característicos de cada compuesto pero no se alcanzan límites de detección bajos. Además en muchos casos este método presenta interferencias y el tratamiento de datos es complejo.

25

30

Se conoce también la técnica de extracción química secuencial, que permite separar las especies de mercurio en función de su solubilidad en distintos disolventes empleados secuencialmente. Los problemas técnicos asociados a esta técnica son consecuencia de a) que tiene una selectividad baja debido a que la extracción completa de cada fracción depende del tiempo, b) que no diferencia entre todas las especies de mercurio y c) que

se trata de un método tedioso con numerosas fuentes de incertidumbre.

Otra técnica conocida para la identificación de las especies de mercurio es la basada en la desorción térmica, que es la que emplea el equipo de la presente invención. Esta técnica se emplea generalmente para la determinación de mercurio total en sólidos y no para la identificación de especies de mercurio. La identificación de las especies de mercurio se realiza en función de su temperatura de desorción, de forma que cuando se lleva a cabo la desorción bajo temperatura controlada se obtienen picos de temperatura característicos de cada compuesto. Esta técnica ha sido empleada para identificar compuestos de mercurio en distintos tipos de muestras, como por ejemplo, en suelos contaminados, sedimentos y materia particulada de aerosoles. Para poder identificar los compuestos de mercurio es necesaria la preparación de compuestos estándar de mercurio con los que elaborar una base de datos y así poder asignar un pico de temperatura para cada uno de los compuestos de mercurio presentes en los sólidos.

15

Del estado de la técnica se conoce por ejemplo el documento US5882381 que describe un sistema de desorción térmica para tratamiento de residuos sólidos para eliminar residuos con mercurio. Se realiza una desorción térmica de los elementos contaminantes y el proceso se lleva a cabo en una atmósfera de gas inerte. Está diseñado para el tratamiento en continuo de los residuos sólidos.

20

Se conoce también un método y el equipo para implementarlo, tal y como se describe en US7048779, para eliminar mercurio de los gases producidos en las plantas de producción de energía a partir de carbón. El equipo comprende un dispositivo de recogida de partículas de mayor tamaño, un filtro para partículas más finas, una fuente de carbón para introducir carbón activado en polvo, una unidad de desorción para separar dicho carbón activado del mercurio que está contenido en él y una salida de recirculación del carbón ya limpio.

25

En el documento US2012205533 se describe un sistema y un método para medir cuantitativamente múltiples especies de metales pesados que incluyen mercurio u otros contaminantes tóxicos. Las muestras que se pueden analizar con este sistema y este método son de agua, aire, líquido, hielo y nieve.

30

Los equipos actualmente conocidos basados en la desorción térmica para identificación de especies de mercurio en muestras sólidas tienen los siguientes problemas técnicos asociados:

- no se pueden emplear con muestras de carbones,
- es necesario optimizar las variables que afectan al ensanchamiento o solapamiento de picos,
- es necesario eliminar posibles interferencias (la elevada concentración de materia orgánica en los carbones puede interferir en la señal obtenida).

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención describe un equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos que permite resolver los problemas técnicos asociados a los equipos de desorción térmica del estado de la técnica.

15

Se trata de un equipo de detección de especies de mercurio en sólidos que comprende al menos una entrada para la muestra sólida, dos hornos con control de temperatura, un analizador y una unidad de control para gestionar todos los datos obtenidos de señal de mercurio, temperaturas, flujo, etc. El equipo comprende un horno comercial y un horno adicional. El horno adicional está formado por dos cámaras: una primera cámara por la que se introduce la muestra sólida y ésta se descompone a temperatura controlada, y una segunda cámara que permite la conexión con el horno comercial, evitando la pérdida de calor. Ambas cámaras del horno adicional son dos zonas diferenciadas del horno que están rodeadas de hilo de resistencia 0.65 mm (\varnothing) que permite alcanzar altas temperaturas de forma rápida y evita problemas de oxidación. Cada uno de los hilos está conectado a un correspondiente controlador de temperatura que permite que la primera cámara y la segunda cámara se calienten a temperaturas distintas. Asimismo el equipo comprende una primera entrada de gas a través de la cual se introduce en el equipo un gas inerte y que está conectada al horno adicional. El equipo comprende también una segunda entrada de gas a través de la cual se introduce aire u oxígeno, y que está conectada al horno comercial.

20

25

30

El equipo comprende un primer controlador de temperatura en la primera cámara del horno adicional, que es el elemento encargado de regular las rampas de temperatura

que se aplican a la muestra sólida, y un segundo controlador de temperatura que está dispuesto en la segunda cámara que se encarga de regular la temperatura para que se produzca una correcta transferencia de calor manteniendo la temperatura entre el horno adicional y el horno comercial y así evitar pérdidas en el registro de la señal de mercurio.

5

El equipo permite identificar especies de mercurio en matrices carbonosas sin que la presencia de la materia orgánica de los carbones interfiera en la señal recogida en el detector de mercurio y también permite evaluar la influencia de diferentes rampas de calentamiento en la sensibilidad y selectividad de las curvas de desorción obtenidas con los compuestos puros de mercurio.

10

La incorporación del horno adicional formado por dos cámaras permite una mejor variación del número y tipo de rampas de temperatura aplicables.

15

En el horno adicional se produce la desorción (que es la descomposición de las especies de mercurio). Este horno adicional está conectado a la entrada de la muestra, que preferentemente se introduce en una navicilla de cuarzo, y también a la primera entrada de gas, que es por donde se introduce un gas portador inerte, que preferentemente es Ar o N₂ para que la descomposición se produzca sin que haya ninguna transformación. Para controlar el horno adicional se emplea un programa de control que permite crear curvas de temperatura entre 25 y 700°C. Descomponer las especies de mercurio a temperatura controlada permite correlacionar cada especie de mercurio con su temperatura característica de desorción.

20

25

Cuando la especie de mercurio se libera del sólido sin haber sufrido ninguna transformación pasa al horno comercial. A este horno comercial está conectada la segunda entrada de gas (por la que entra aire u oxígeno). En un ejemplo de realización la temperatura del horno comercial se mantiene fija a 800°C. En el horno comercial se queman los compuestos orgánicos de la muestra y el mercurio oxidado se reduce a Hg⁰ para posteriormente pasar hasta el analizador de mercurio donde es determinado. En este horno comercial, por tanto, se produce una descomposición total de la muestra para que pueda ser determinada.

30

Un problema que puede surgir de la disposición de componentes descrita es que las

especies de mercurio sean arrastradas en una corriente de nitrógeno en el interior del horno comercial. Esto puede provocar errores en la determinación cuantitativa del mercurio debido a que las especies de mercurio pueden reaccionar con algún componente del equipo produciendo corrosión y errores analíticos. Para solucionar este problema el equipo de la invención comprende un tubo interno, que es preferentemente de cuarzo, que atraviesa el horno adicional y el horno comercial y los conecta. Además este tubo interno permite evitar la corrosión y evitar pérdidas de mercurio entre los hornos.

Otro problema técnico a resolver es la regulación de la transferencia de calor desde el horno adicional hasta el horno comercial porque esta transferencia de calor puede no producirse de manera homogénea. Para ello el equipo propuesto comprende un segundo controlador de temperatura que está dispuesto en la segunda cámara del horno adicional. Este segundo controlador de temperatura está coordinado con la primera cámara del horno adicional y con el horno comercial para garantizar la transferencia de calor controlada entre ellos.

Respecto a la segunda entrada de gases, que es por donde se introducen oxígeno o aire, ésta se ha dispuesto directamente en el tubo de cuarzo en el horno comercial para evitar que haya pérdidas de mercurio y permitir un correcto análisis cuantitativo de la muestra.

Otro problema a resolver por el equipo de la presente invención es que sea versátil y permita el análisis de las especies de mercurio de forma precisa, sencilla y rápida. En concreto para que el equipo funcione de forma rápida se ha introducido un ventilador en el horno adicional que permite reducir el tiempo de espera del análisis de 5 horas a 3 horas.

Con este equipo se consigue desdoblar la señal en varios picos perfectamente diferenciados mejorando la selectividad de las técnicas de desorción térmica que permite identificar más especies de mercurio de las que serían identificables con los dispositivos conocidos del estado de la técnica.

Además el equipo para detección de especies de mercurio en sólidos de la presente invención puede ser usado para el análisis de todo tipo de muestras sólidas y en

particular para los productos y subproductos derivados de la combustión y conversión del carbón. También se obtienen buenos resultados al analizar cualquier tipo de combustible que contenga materia carbonosa. Conocer las especies de mercurio presentes en los diferentes sólidos de una central térmica permite conocer el comportamiento del mercurio durante todo el proceso y determinar el riesgo de los residuos y subproductos generados.

Asimismo con el equipo de la presente invención se pueden estudiar sólidos empleados como absorbentes de mercurio en procesos de producción de energía, lo cual, teniendo en cuenta que la combustión de carbón es una de las principales fuentes de mercurio al medioambiente, es necesario controlar las cantidades de este elemento.

El equipo se puede usar con cualquier producto contaminado por mercurio ya que el destino, el transporte y la biodisponibilidad de los materiales van a depender de las especies presentes.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista completa del equipo de la presente invención.

Figura 2.- Muestra una vista en detalle de las cámaras y los hornos del equipo.

Figura 3a.- Muestra una representación de los resultados obtenidos de identificación de especies de mercurio en una muestra sólida de carbón con un equipo conocido del estado de la técnica.

Figura 3b.- Muestra una representación de los resultados obtenidos de identificación de especies de mercurio en una muestra sólida de carbón con el equipo de la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

5 A continuación se describe, con ayuda de las figuras 1 a 3, un ejemplo de realización de la presente invención.

El equipo de identificación de especies de mercurio en muestras sólidas propuesto emplea la técnica de la desorción térmica. Para ello el equipo comprende al menos
10 una entrada de la muestra sólida (1), un horno comercial (2) con un controlador de temperatura del horno comercial (3), un analizador (4) y una unidad de control (5) configurada para controlar el equipo.

Para poder obtener los buenos resultados de identificación de mercurio descritos anteriormente el equipo comprende además un horno adicional (6) que comprende una
15 primera cámara (7) y una segunda cámara (8) dispuestas una a continuación de la otra. Este horno adicional (6) está conectado con la primera cámara (7) a la entrada de la muestra sólida (1) y con la segunda cámara (8) al horno comercial (2). Como se ha descrito previamente, el horno adicional permite someter a la muestra a una mayor
20 variedad de curvas de temperatura en número y tipo de curvas. Esto facilita la correlación de la especie de mercurio con su temperatura concreta de desorción y por tanto mejora la precisión de los resultados.

El equipo comprende además dos entradas de gases de las cuales una primera entrada de gases (9), a través de la que pasa un gas inerte, está dispuesta en el horno adicional
25 (6), y una segunda entrada de gases (10), a través de la que pasan aire u oxígeno, y que está dispuesta en el horno comercial (2). El gas inerte se emplea para la desorción del mercurio de la muestra en el horno adicional (6) evitando cualquier interferencia y el oxígeno se emplea para descomponer completamente la muestra en el horno comercial
30 (2).

El equipo dispone también de un primer controlador de temperatura (11) para la primera cámara (7) del horno adicional (6) y un segundo controlador de temperatura (12) para la segunda cámara (8) del horno adicional (6).

Adicionalmente el equipo puede comprender una estación de gases (13) con unas conexiones a las dos entradas de gases (9, 10) y que comprende dos controladores de flujo de gases (14) para cada conexión a las entradas de gases (9,10).

5

Para evitar posibles fugas de mercurio cuando éste pasa del horno adicional al horno comercial el equipo comprende un tubo interno (15) que atraviesa el horno adicional (6) hasta el horno comercial (2) y los conecta entre sí. Así pues el mercurio pasa a través del tubo sin que haya posibilidad de fugas y evitando la corrosión en el interior de los hornos (6, 2). Preferentemente el tubo interno (15) es de cuarzo que es un material que resiste altas temperaturas.

10

Adicionalmente el equipo puede comprender una junta tórica configurada para sellar la unión entre el horno adicional y el horno comercial a través del tubo interno (15) que evita que haya pérdidas de mercurio cuando se produce el paso del horno adicional al horno comercial. Así se consigue que se queme bien toda la muestra y se puedan identificar las especies de mercurio y determinar la concentración total y de cada especie de mercurio.

15

En la entrada de la muestra sólida (1) un portamuestras con un termopar (16) está configurado para medir la temperatura de la muestra continuamente.

20

En las figuras 3a y 3b se han representado los resultados obtenidos para la identificación de especies de mercurio en una muestra sólida de carbón empleando un equipo del estado de la técnica (se muestra el resultado en la figura 3a) y empleando el equipo de la presente invención (se muestra el resultado en la figura 3b). Como se aprecia a la vista de dichas gráficas los datos obtenidos con un equipo del estado de la técnica son menos precisos y selectivos. El equipo del estado de la técnica no ha permitido la identificación de varias especies de mercurio debido al solapamiento de la señal en un solo pico. Sin embargo al emplear el equipo de la presente invención se ha aumentado la precisión y selectividad permitiendo la identificación de especies de mercurio diferentes (representado en la gráfica en modo de dos picos a temperatura diferente).

25

30

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos mediante desorción térmica que comprende al menos:

- 5 -una entrada de la muestra sólida (1),
 -un horno comercial (2) con un controlador de temperatura del horno comercial (3),
 -un analizador (4),
 -una unidad de control (5) configurada para controlar el equipo,
 y el equipo está caracterizado por que comprende:
- 10 -un horno adicional (6) que comprende una primera cámara (7) y una segunda cámara (8) dispuestas una a continuación de la otra, y que está conectado con la primera cámara (7) a la entrada de la muestra sólida (1) y con la segunda cámara (8) al horno comercial (2),
 -dos entradas de gases donde:
- 15 -una primera entrada de gases (9) a través de la que pasa un gas inerte y está dispuesta en el horno adicional (6), y
 -una segunda entrada de gases (10) a través de la que pasan aire u oxígeno y está dispuesta en el horno comercial (2),
 -un primer controlador de temperatura (11) dispuesto en la primera cámara (7) del horno
- 20 adicional (6),
 -un segundo controlador de temperatura (12) dispuesto en la segunda cámara (8) del horno adicional (6).

2.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según la reivindicación 1
25 caracterizado por que comprende una estación de gases (13) que comprende unas conexiones a las dos entradas de gases (9, 10) y que comprende dos controladores de flujo de gases (14) para cada conexión a las entradas de gases (9,10).

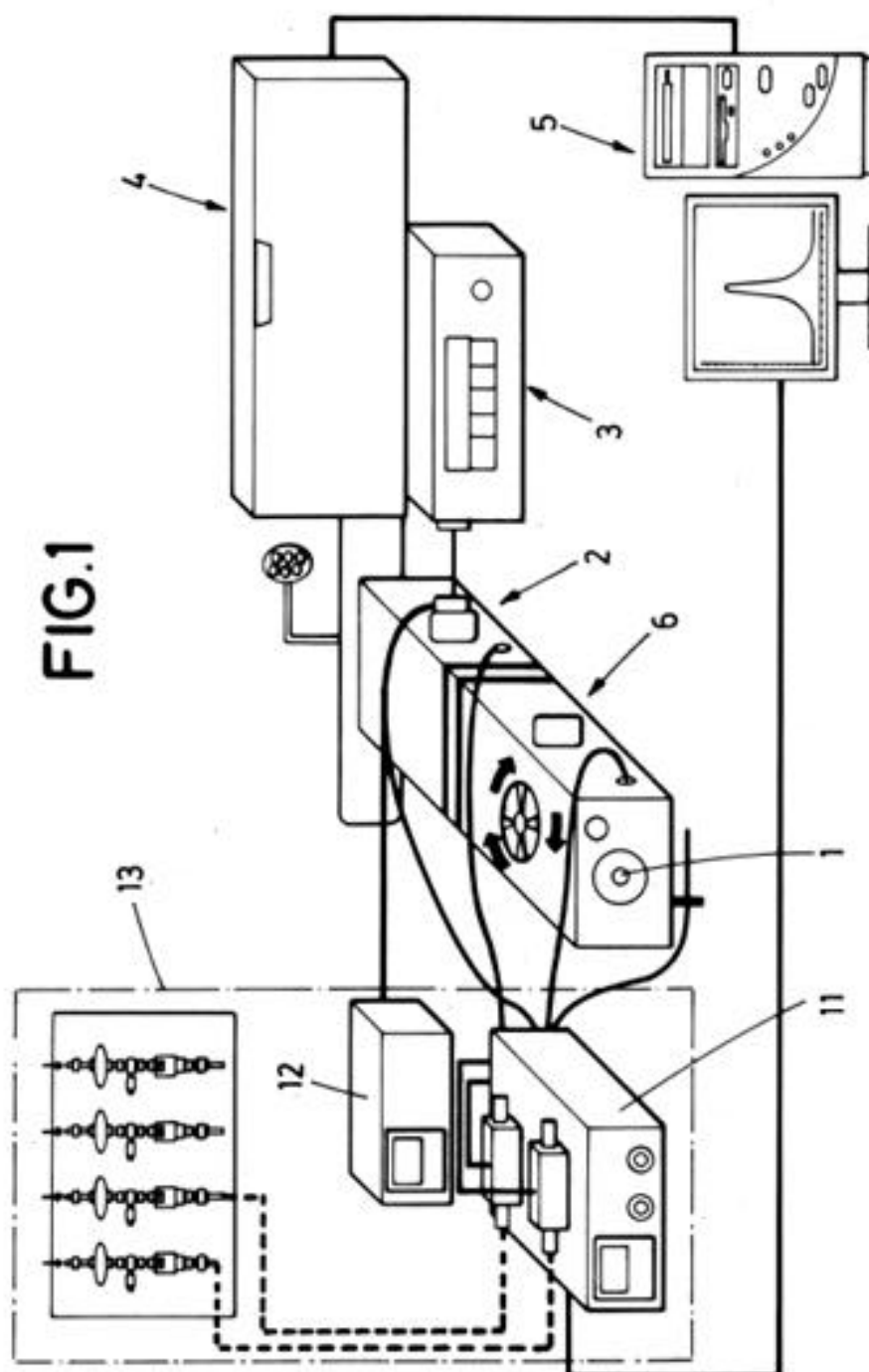
3.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según una cualquiera de
30 las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende un tubo interno (15) que atraviesa el horno adicional (6) hasta el horno comercial (2) y los conecta entre sí.

4.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el tubo interno (15) es de cuarzo.

5.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende adicionalmente una junta tórica configurada para sellar la unión entre el horno adicional y el horno comercial a través del tubo de cuarzo (15).

6.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según la reivindicación 3 caracterizado por que la segunda entrada de gases (10) está conectada directamente al tubo interno (15).

7.- Equipo de identificación de especies de mercurio en sólidos según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que comprende en la entrada de la muestra sólida (1) un portamuestras con un termopar (16) configurado para medir la temperatura de la muestra continuamente.



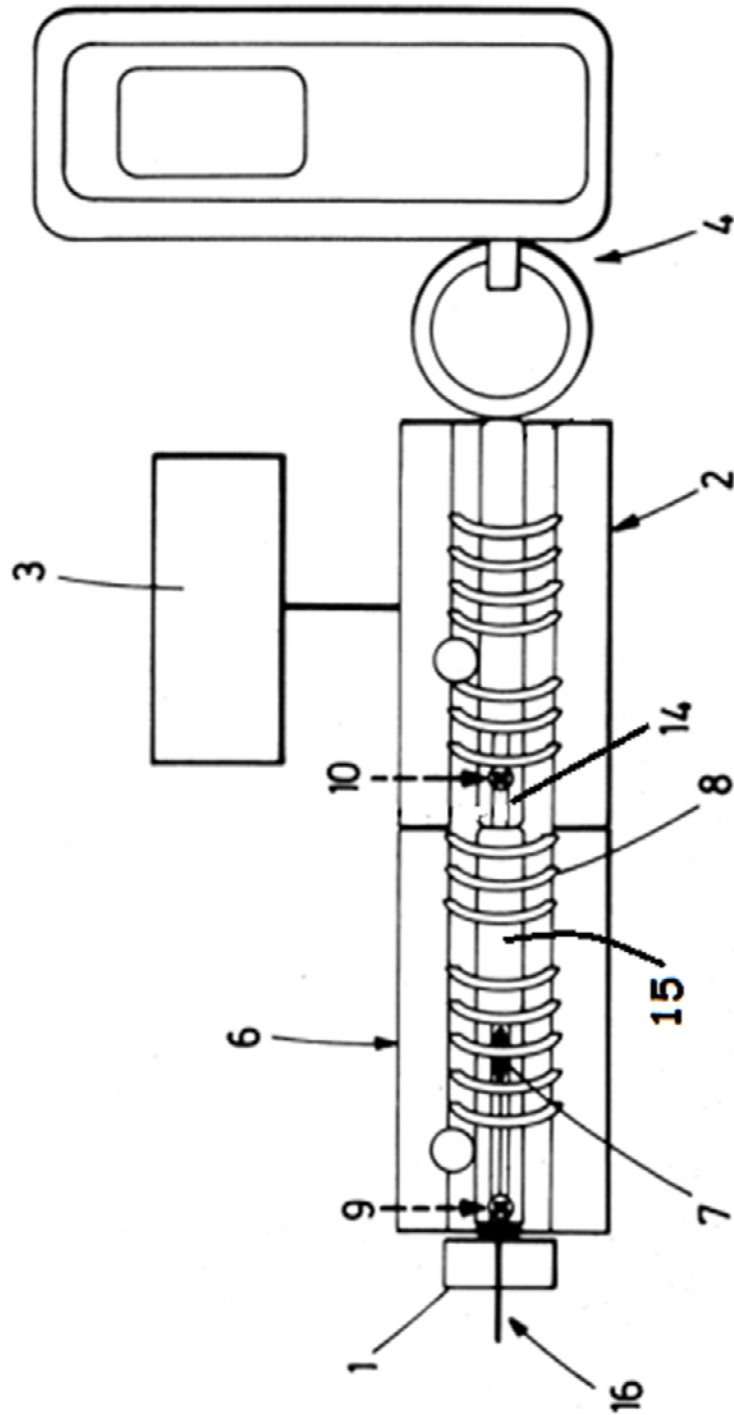


FIG. 2

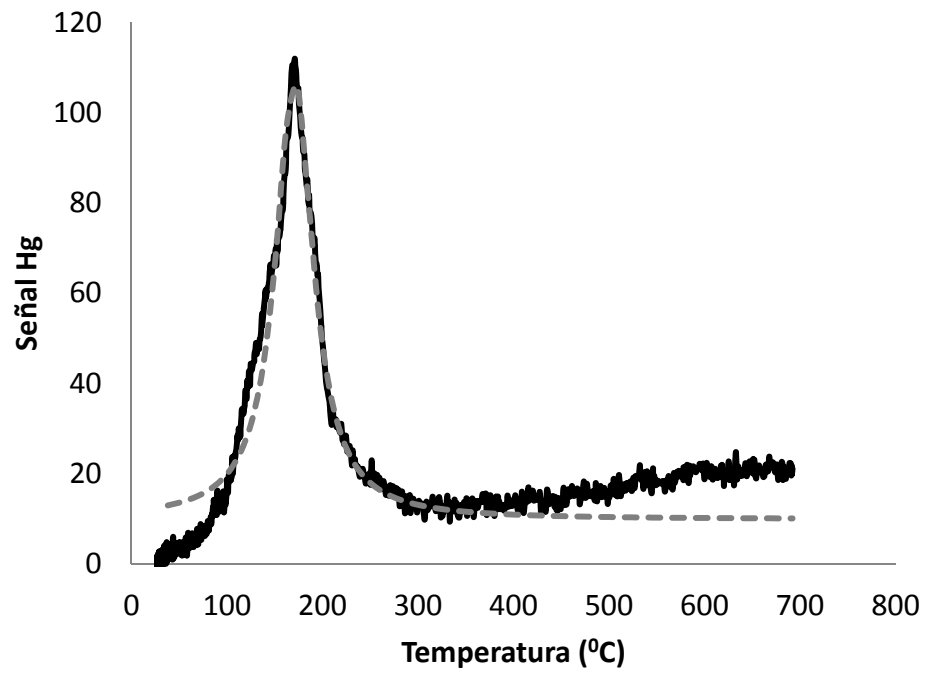


FIG.3a

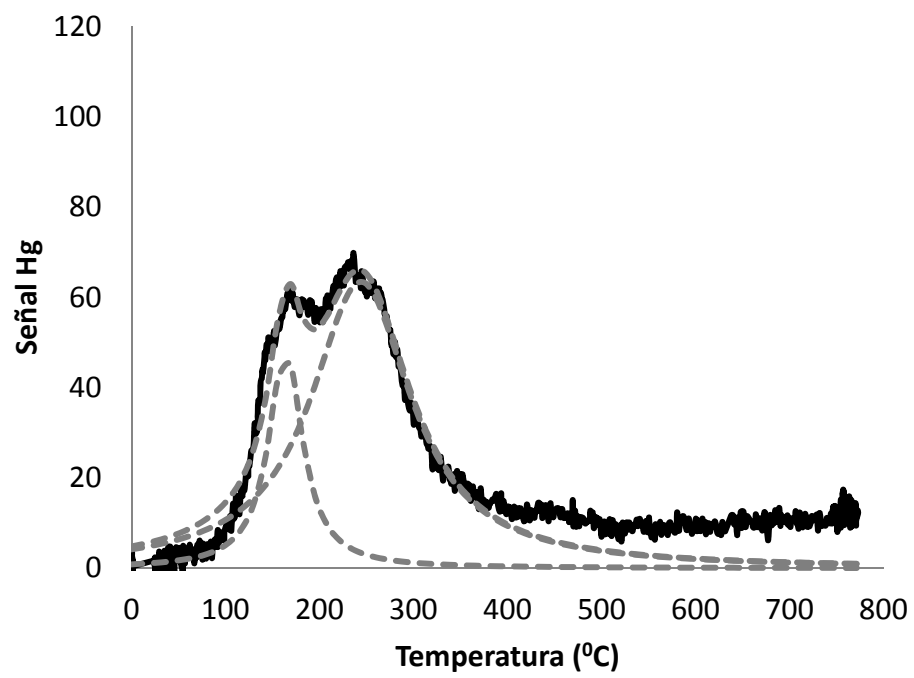


FIG.3b



- ②① N.º solicitud: 201530310
②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.03.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B01D53/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 202661381U U (INST URBAN ENVIRONMENT CAS) 09/01/2013, párrafos 4, 6, 13-16.	1-7
A	WO 2011/020187 A1 (MCGILL UNIVERSITY) 24/02/2011, página 3, línea 5; página 8, líneas 1-2; figura 2.	1-7
A	US 2010/0000406 A1 (SCHAB et al) 07/01/2010, párrafo 4.	1-7
A	CN 204122456U U (CHINA ENERGY CONSERVATION DADA ENVIRONMENTAL REMEDIATION CO LTD) 28/01/2015, resumen.	1-7

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
23.08.2016

Examinador
Manuel Fluvià Rodríguez

Página
1/4

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

G01N, B01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.08.2016

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

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-7

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-7

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial.

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
D1	CN 202661381U U (INST URBAN ENVIRONMENT CAS)	09.01.2013
D2	WO 2011/020187 A1 (MCGILL UNIVERSITY)	24.02.2011
D3	US 2010/0000406 A1 (SCHAB et al)	07/01/2010
D4	CN 204122456U U (CHINA ENERGY CONSERVATION DADA ENVIRONMENTAL REMEDIATION CO LTD)	28.01.2015

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

NOTA: Ley de Patentes, artículo 4.1: Son patentables las invenciones nuevas, que impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial,....

Ley de Patentes, artículo 6.1. Se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.

Ley de Patentes, artículo 8.1. Se considera que una invención implica una actividad inventiva si aquella no resulta del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.

(Reglamento de Patentes Artículo 29.6. El informe sobre el estado de la técnica incluirá una opinión escrita, preliminar y sin compromiso, acerca de si la invención objeto de la solicitud de patente cumple aparentemente los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley, y en particular, con referencia a los resultados de la búsqueda, si la invención puede considerarse nueva, implica actividad inventiva y es susceptible de aplicación industrial. Real Decreto 1431/2008, de 29 de agosto, BOE núm. 223 de 15 de septiembre de 2008.)

Las características técnicas reivindicadas en la solicitud están agrupadas en 7 reivindicaciones, sobre cuya novedad, actividad inventiva y aplicación industrial se va a opinar, según el Reglamento de Patentes.

Según el contenido de la solicitud, y en especial de sus 7 reivindicaciones, la invención aparentemente puede considerarse que es susceptible de aplicación industrial, ya que al ser su objeto un equipo de análisis y detección de especies de mercurio en sólidos, puede ser utilizado en la industria de control medioambiental (la expresión "industria" entendida en su más amplio sentido, como en el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial).

Según el contenido de la solicitud, y en especial del texto de sus reivindicaciones, el objeto de la invención que en ellas se pretende proteger, aparentemente está comprendido en el documento D1, ya que éste divulgó con fecha anterior a la de prioridad de la solicitud, un dispositivo de análisis de diversos tipos de muestras con mercurio (título; página 1, línea 1), mediante desorción térmica (párrafo 4), en cuatro grupos de hornos con cuatro controladores de temperatura y un detector cuantitativo de alta sensibilidad (párrafo 6), por fluorescencia atómica (10), con unidad de control computarizado del dispositivo o equipo (párrafo 16), con dos corrientes gaseosas, una de ellas con el gas noble argón (párrafo 14), atravesando con un tubo interno de cuarzo el Módulo térmico 2 (párrafos 13-15), con válvulas solenoide estancas y estando la entrada de gases conectada a al tubo interno (párrafo 13) y sensores de temperatura para medir la temperatura de la muestra continuamente (párrafo 16). Al ser éstas todas las características técnicas de las siete reivindicaciones de la solicitud de patente, aparentemente la solicitud de patente, en todas sus reivindicaciones, no podría considerarse nueva (ley de patentes, art. 6), al confrontarse con el estado de la técnica representado por D1 y por lo tanto (evidencia) tampoco con actividad inventiva (ley patentes artículo 8).