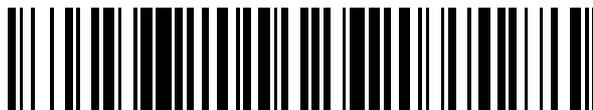


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 554 302**

21 Número de solicitud: 201400483

51 Int. Cl.:

**G01N 27/26** (2006.01)

**G01N 27/403** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**17.06.2014**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**17.12.2015**

Fecha de la concesión:

**07.06.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**14.06.2016**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE BURGOS (100.0%)  
C/ Hospital del Rey s/n  
09001 Burgos (Burgos) ES**

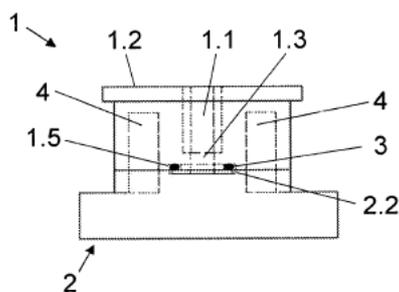
72 Inventor/es:

**HERAS VIDAURRE , Maria Aránzazu;  
COLINA SANTAMARÍA, Álvaro;  
GONZÁLEZ DIEGUEZ, Noelia;  
FANJUL BOLADO , Pablo y  
JUNQUERA PÉREZ, Alejandro**

54 Título: **Dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados y su procedimiento de utilización**

57 Resumen:

Dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados y su procedimiento de utilización que usa electrodos serigrafiados, de manera sencilla y económica, fácilmente reproducibles. El dispositivo comprende un cuerpo superior con un orificio superior, para alojar una sonda de reflexión, un cuerpo inferior con un rebaje para alojar un electrodo serigrafiado; unos medios de cierre del cuerpo superior contra el cuerpo inferior. En el procedimiento se coloca un electrodo serigrafiado en el rebaje, se fijan ambos cuerpos entre sí mediante los medios de cierre, se introduce una disolución por el orificio superior del cuerpo superior, se introduce una sonda de reflexión por el orificio superior, se conecta el electrodo a un potenciostato y la sonda a un espectrofotómetro para realizar las medidas electroquímica y espectrofotométrica.



**Fig.5**

ES 2 554 302 B1

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados y su procedimiento de utilización.

5

### Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados y su procedimiento de utilización.

10

El dispositivo comprende un cuerpo superior con un orificio superior, para alojar una sonda de reflexión, que parte desde una superficie superior, con un orificio inferior como continuación del orificio superior, de menor diámetro que éste y hasta una superficie inferior del cuerpo, una garganta que rodea al orificio inferior en la que se alojan unos medios de estanqueidad, un cuerpo inferior con una superficie superior en la que se practica un rebaje para alojar un electrodo serigrafiado, unos medios de cierre del cuerpo superior contra el cuerpo inferior de manera que se enfrentan y ponen en contacto la superficie inferior del cuerpo superior con la superficie superior del cuerpo inferior, quedando enfrentado el orificio inferior con el rebaje.

15

20

El procedimiento comprende las siguientes etapas: colocación de un electrodo serigrafiado en el rebaje del cuerpo inferior, colocación del cuerpo superior sobre el cuerpo inferior enfrentando y poniendo en contacto la superficie inferior del cuerpo superior con la superficie superior del cuerpo inferior, fijación de ambos cuerpos entre sí mediante los medios de cierre, introducción de una disolución por el orificio superior del cuerpo superior, introducción de una sonda de reflexión por el orificio superior del cuerpo superior, y conexión del electrodo serigrafiado a un potencióstato y de la sonda de reflexión a un espectrofotómetro para realizar las medidas electroquímica y espectrofotométrica.

25

30

Con dichos dispositivo y procedimiento se realizan medidas de manera sencilla y económica, fácilmente reproducibles.

### Antecedentes de la invención

35

La espectroelectroquímica es una técnica de análisis híbrida que proporciona simultáneamente información electroquímica y espectroscópica sobre un sistema susceptible de ser oxidado y/o reducido. En teoría, cualquier técnica electroquímica puede combinarse con otras espectroscópicas.

40

La técnica espectroscópica más utilizada en espectroelectroquímica es la que mide absorción de luz UV/Visible. Inicialmente, los electrodos debían ser ópticamente transparentes, pero el desarrollo de nuevos dispositivos ha permitido usar superficies opacas, más usuales en la electroquímica.

45

La espectroelectroquímica se ha empleado no sólo para fines cuantitativos en análisis sino que también ha demostrado ser muy útil en el estudio de mecanismos de reacción complejos y en la caracterización de materiales. Los electrodos serigrafiados se han utilizado ampliamente para fines cuantitativos debido a su simplicidad y a su fácil modificación para aumentar la selectividad y sensibilidad.

50

Los electrodos serigrafiados son dispositivos desechables que garantizan superficies nuevas y reproducibles para el análisis rutinario.

5 La espectroelectroquímica de reflexión normal ha sido utilizada en muchas ocasiones y existen numerosos trabajos e incluso patentes para su desarrollo.

Se hace necesario un dispositivo para medidas espectroelectroquímicas y su procedimiento de utilización que permita utilizar electrodos serigrafiados, de un modo sencillo y económico, por lo tanto, fácilmente reproducible.

10

### **Descripción de la invención**

15 La presente invención queda establecida y caracterizada en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la misma.

El objeto de la invención es un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados y su procedimiento de utilización que permite el uso de electrodos serigrafiados, con lo que se realizan medidas de manera sencilla y económica, fácilmente reproducibles. El problema técnico a resolver es diseñar la configuración del dispositivo y establecer las etapas del procedimiento para conseguir el objeto expuesto.

20

A la vista de lo anteriormente enunciado, la presente invención se refiere a un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados, siendo éstos de los conocidos. Caracteriza al dispositivo el que comprende un cuerpo superior con un orificio superior que parte desde una superficie superior de dicho cuerpo, siendo este orificio superior capaz de alojar una sonda de reflexión, con lo cual normalmente es un orificio cilíndrico de un diámetro algo mayor que la sonda que alberga; también el cuerpo presenta un orificio inferior como continuación del orificio superior, de menor diámetro que éste y hasta una superficie inferior del cuerpo, es decir, el orificio superior y e inferior conforman una perforación que atraviesa el cuerpo superior y por la diferencia de diámetros se configura un escalón que retiene la sonda y evita su caída, además la distancia del escalón a la superficie inferior se puede elegir para ajustar la distancia focal de la sonda a dicha superficie inferior.

35

Además, el cuerpo superior incluye una garganta que rodea al orificio inferior en la que se alojan unos medios de estanqueidad para así aislar a dicho orificio.

40 El dispositivo también se caracteriza por comprender un cuerpo inferior con una superficie superior en la que se practica un rebaje para alojar un electrodo serigrafiado, cuyo tamaño y profundidad dependen del electrodo seleccionado; unos medios de cierre del cuerpo superior contra el cuerpo inferior de manera que se enfrentan y ponen en contacto la superficie inferior del cuerpo superior con la superficie superior del cuerpo inferior, quedando enfrentado el orificio inferior con el rebaje, es decir, ambos cuerpos se constituyen de un modo similar a las dos mitades de un molde o matriz de manera que en la superficie de contacto en lugar de haber una figura o impronta hay un rebaje en el que se aloja una muestra líquida sobre un electrodo serigrafiado.

45

Opcionalmente, la garganta es circular y los medios de estanqueidad son una junta tórica, de esta manera se utilizan medios conocidos y de fácil utilización.

50

5 Otra opción es que los medios de cierre son imanes. Más en concreto, se disponen cuatro imanes en uno de los cuerpos siendo el otro cuerpo de un material metálico de manera que entre ambos cuerpos se crea una fuerza de atracción magnética, así se crea un cierre sencillo y efectivo, de todas formas, para aumentar la fuerza de cierre se pueden disponer cuatro imanes en cada uno de los cuerpos de manera que se enfrenta los imanes dos a dos.

10 Otra opción es que los medios de cierre son tornillos con tuerca de manera que el vástago de los tornillos atraviesa ambos cuerpos, de esta manera se utilizan medios de cierre muy sencillos de colocar y económicos aunque menos cómodos que los magnéticos cuando se realizan muchos ensayos.

15 La invención es también un procedimiento de utilización de un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados según el dispositivo descrito, que se caracteriza por que comprende las siguientes etapas:

- a) colocación de un electrodo serigrafiado en el rebaje del cuerpo inferior;
- 20 b) colocación del cuerpo superior sobre el cuerpo inferior enfrentando y poniendo en contacto la superficie inferior del cuerpo superior con la superficie superior del cuerpo inferior;
- c) fijación de ambos cuerpos entre sí mediante los medios de cierre;
- 25 d) introducción de una disolución por el orificio superior del cuerpo superior, que queda confinada en las proximidades del orificio inferior del cuerpo superior enfrentado al electrodo gracias a los medios de estanqueidad, con lo que la muestra del electrodo queda aislada de cualquier contaminación exterior y la disolución no se pierde fuera del dispositivo;
- 30 e) introducción de una sonda de reflexión por el orificio superior del cuerpo superior;
- f) conexión del electrodo serigrafiado a un potencióstato y de la sonda de reflexión a un espectrofotómetro para realizar las medidas electroquímica y espectrofotométrica.

35 La principal ventaja de la invención frente a otros dispositivos habitualmente utilizados, es que el dispositivo para llevar a cabo el procedimiento óptico y electródico se simplifica de modo que se aumenta no solo el grado de reproducibilidad de los experimentos, sino que además el tiempo de realización del experimento es menor puesto que el dispositivo no necesita ningún tipo de alineación dada la posición fija del sistema óptico y electródico.

40 Otra ventaja es que el uso de una celda espectroelectroquímica para electrodos serigrafiados simplifica enormemente la configuración experimental siendo factible la utilización de esta técnica analítica para el análisis rutinario.

45 Otra ventaja es que la invención permite trabajar con volúmenes de muestra sustancialmente menores que en los dispositivos habituales para análisis espectroelectroquímicos.

50

**Descripción de las figuras**

Se complementa la presente memoria descriptiva, con un juego de figuras, ilustrativas del ejemplo preferente y nunca limitativo de la invención.

5

La figura 1 representa una vista en perspectiva del dispositivo.

La figura 2 representa una vista en perspectiva del cuerpo superior.

10

La figura 3 representa una vista en perspectiva del cuerpo inferior.

La figura 4 representa una vista en planta del dispositivo.

La figura 5 representa una vista de perfil del dispositivo.

15

La figura 6 representa un gráfico de una evolución del espectro de absorción con la longitud de onda y el tiempo durante la oxidación de ferrocianuro potásico.

20

La figura 7 representa un gráfico de la evolución de la absorbancia con el potencial en la longitud de onda del máximo de absorción durante la oxidación de ferrocianuro potásico.

La figura 8 representa un gráfico con la comparación del voltamperograma y el voltabsorciograma derivado en la longitud de onda del máximo de absorción durante la oxidación de ferrocianuro potásico.

25

**Exposición detallada de la invención**

A continuación se expone una realización de la invención con apoyo en las figuras.

30

En la figura 1 se muestra un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados que comprende:

35

- un cuerpo superior (1) con un orificio superior (1.1), para alojar una sonda de reflexión, que parte desde una superficie superior (1.2), con un orificio inferior (1.3) como continuación del orificio superior (1.1), de menor diámetro que éste y hasta una superficie inferior (1.4) del cuerpo (1), una garganta (1.5) que rodea al orificio inferior (1.3), que en esta realización es circular, en la que se alojan unos medios de estanqueidad (3), que en esta realización es una junta tórica;

40

- un cuerpo inferior (2) con una superficie superior (2.1) en la que se practica un rebaje (2.2) para alojar un electrodo serigrafiado;

45

- unos medios de cierre (4) del cuerpo superior (1) contra el cuerpo inferior (2), que en esta realización son cuatro imanes en cada uno de los cuerpos (1, 2) de manera que se enfrenta los imanes dos a dos, poniendo en contacto la superficie inferior (1.4) del cuerpo superior (1) con la superficie superior (2.1) del cuerpo inferior (2), quedando enfrentado el orificio inferior (1.3) con el rebaje (2.2).

50

Opcionalmente, y habitualmente para abaratar costes del dispositivo, los medios de cierre (4) son cuatro imanes en uno de los cuerpos (1, 2) siendo el otro de un material metálico de manera que entre ambos cuerpos (1, 2) se crea una fuerza de atracción magnética, o

bien los medios de cierre (4) son tornillos con tuerca de manera que el vástago de los tornillos atraviesa ambos cuerpos (1, 2).

5 El procedimiento de utilización de un dispositivo como el descrito comprende las siguientes etapas:

a) colocación de un electrodo serigrafiado en el rebaje (2.2) del cuerpo inferior (2);

10 b) colocación del cuerpo superior (1) sobre el cuerpo inferior (2) enfrentando y poniendo en contacto la superficie inferior (1.4) del cuerpo superior (1) con la superficie superior (2.1) del cuerpo inferior (2);

c) fijación de ambos cuerpos (1, 2) entre sí mediante los medios de cierre (4);

15 d) introducción de una disolución por el orificio superior (1.1) del cuerpo superior (1);

e) introducción de una sonda de reflexión por el orificio superior (1.1) del cuerpo superior (1);

20 f) conexión del electrodo serigrafiado a un potencióstato y de la sonda de reflexión a un espectrofotómetro para realizar las medidas electroquímica y espectrofotométrica.

25 En concreto, se ha elegido un ejemplo ilustrativo en el que la disolución acuosa es de ferrocianuro potásico 10.06 mM en  $\text{KNO}_3$  1.36 M. La sonda de reflexión puede constar ventajosamente de 7 fibras ópticas de 200  $\mu\text{m}$ .

### Ejemplo

30 A modo de ejemplo se muestra una experiencia en disolución acuosa de ferrocianuro potásico 10.06 mM en  $\text{KNO}_3$  1.36 M. Se barre el potencial entre 0 y +0.45 V a una velocidad de 5 mV/s, registrando espectros cada 60 ms.

35 El potencióstato utilizado es un PGSTAT 10 de Autolab-Methrom y el espectrofotómetro un QE65000 (Ocean Optics). La fuente es deuterio-halógena (Ocean Optics) y la sonda de reflexión (Ocean Optics) consta de 7 fibras ópticas de 200  $\mu\text{m}$ . Se utilizó un electrodo serigrafiado DRP-110 de Dropsens S.L cuyo electrodo de trabajo es de carbono.

40 Una vez colocado el electrodo en el rebaje (2.2) del cuerpo inferior (2) se unieron los dos cuerpos (1, 2) con ayuda de los imanes (4), se añadió la disolución (una gota de 100  $\mu\text{L}$ ) sobre el electrodo serigrafiado y se introdujo la sonda de reflexión por el orificio superior (1.1) del cuerpo superior (1) hasta el escalón que se forma con el orificio inferior (1.3) de dicho cuerpo (1).

45 Se tomó como blanco o referencia el espectro de la disolución de ferrocianuro antes de aplicar ningún potencial al sistema. A continuación se realizó el barrido voltamperométrico registrando simultáneamente los espectros.

50 La figura 6 muestra la evolución del espectro de absorción con la longitud de onda y el tiempo (potencial). Se ve como sólo hay una banda de absorción centrada en 415 nm relacionada con la generación y posterior consumo del ferricianuro.

5 La evolución de la absorbancia en la longitud de onda del máximo (415 nm) a lo largo del barrido cíclico de potencial muestra como la absorbancia empieza a crecer a partir de +0.10 V hasta los +0.25 V aproximadamente del barrido catódico. Este aumento está relacionado con la oxidación del ferrocianuro hasta ferricianuro. Durante el resto del barrido catódico se observa una disminución de la absorbancia debido al consumo del ferricianuro electrogenerado. Se puede ver como no se recupera la absorbancia inicial, debido a que no se trabaja en condiciones de capa fina.

10 En el experimento se obtiene el voltamperograma, figura 7, típico de oxidación-reducción del par ferrocianuro/ferricianuro. Se observa un pico anódico +0.265 V y uno catódico a +0.144 V. El voltabsorciograma derivado correspondiente obtenido en la longitud de onda del máximo de absorción es claramente equivalente al voltamperograma cíclico, figura 8. La posición de los picos es prácticamente la misma que en el voltamperograma: +0.260 V el pico anódico y +0.152 V el catódico, como cabe esperar cuando el sistema  
15 espectroelectroquímico funciona perfectamente.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medidas espectroelectroquímicas **caracterizado** por que comprende:

5 - un cuerpo superior (1) con un orificio superior (1.1), para alojar una sonda de reflexión, que parte desde una superficie superior (1.2), con un orificio inferior (1.3) como continuación del orificio superior (1.1), de menor diámetro que éste y hasta una superficie inferior (1.4) del cuerpo (1), una garganta (1.5) que rodea al orificio inferior (1.3) en la que se alojan unos medios de estanqueidad (3);

10 - un cuerpo inferior (2) con una superficie superior (2.1) en la que se practica un rebaje (2.2) para alojar un electrodo serigrafiado;

15 - unos medios de cierre (4) del cuerpo superior (1) contra el cuerpo inferior (2) de manera que se enfrentan y ponen en contacto la superficie inferior (1.4) del cuerpo superior (1) con la superficie superior (2.1) del cuerpo inferior (2), quedando enfrentado el orificio inferior (1.3) con el rebaje (2.2).

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1 en el que la garganta (1.5) es circular y los medios de estanqueidad (3) son una junta tórica.

3. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los medios de cierre (4) son imanes.

25 4. Dispositivo según la reivindicación 3 en el que se disponen cuatro imanes en uno de los cuerpos (1, 2) siendo el otro de un material metálico de manera que entre ambos cuerpos (1, 2) se crea una fuerza de atracción magnética.

30 5. Dispositivo según la reivindicación 3 en el que se disponen cuatro imanes en cada uno de los cuerpos (1, 2) de manera que se enfrenta los imanes dos a dos.

35 6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en ellos medios de cierre (4) son tornillos con tuerca de manera que el vástago de los tornillos atraviesa ambos cuerpos (1, 2).

7. Procedimiento de utilización de un dispositivo de medidas espectroelectroquímicas con electrodos serigrafiados según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** por que comprende las siguientes etapas:

40 a) colocación de un electrodo serigrafiado en el rebaje (2.2) del cuerpo inferior (2);

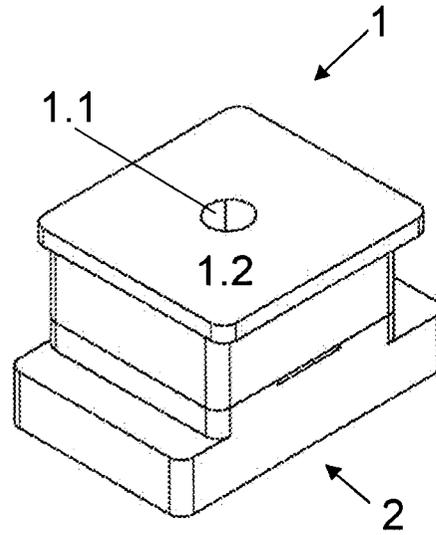
b) colocación del cuerpo superior (1) sobre el cuerpo inferior (2) enfrentando y poniendo en contacto la superficie inferior (1.4) del cuerpo superior (1) con la superficie superior (2.1) del cuerpo inferior (2);

45 c) fijación de ambos cuerpos (1, 2) entre sí mediante los medios de cierre (4);

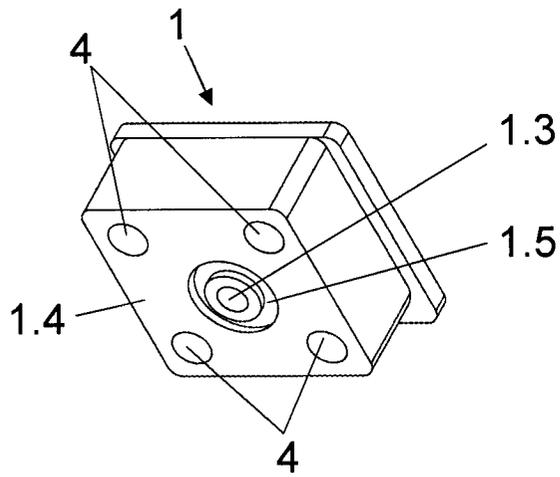
d) introducción de una disolución por el orificio superior (1.1) del cuerpo superior (1);

50 e) introducción de una sonda de reflexión por el orificio superior (1.1) del cuerpo superior (1);

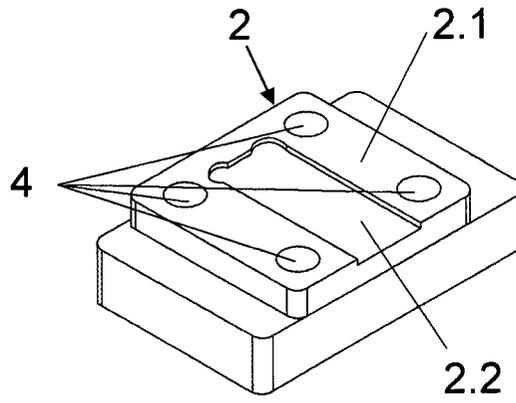
f) conexión del electrodo serigrafiado a un potencióstato y de la sonda de reflexión a un espectrofotómetro para realizar las medidas electroquímica y espectrofotométrica.



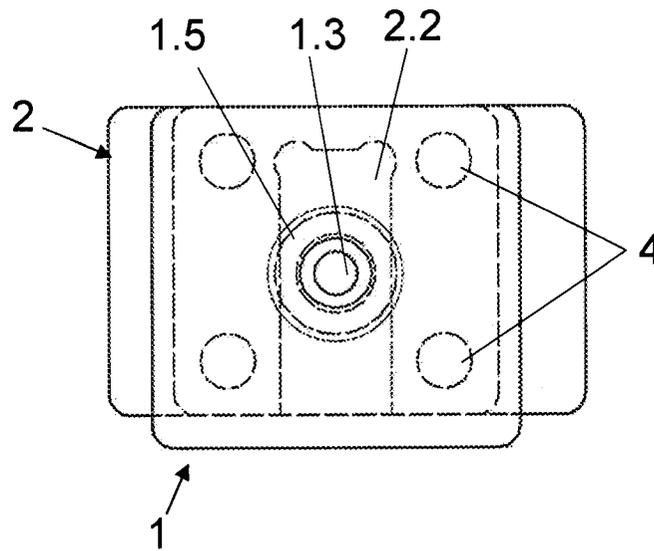
**Fig.1**



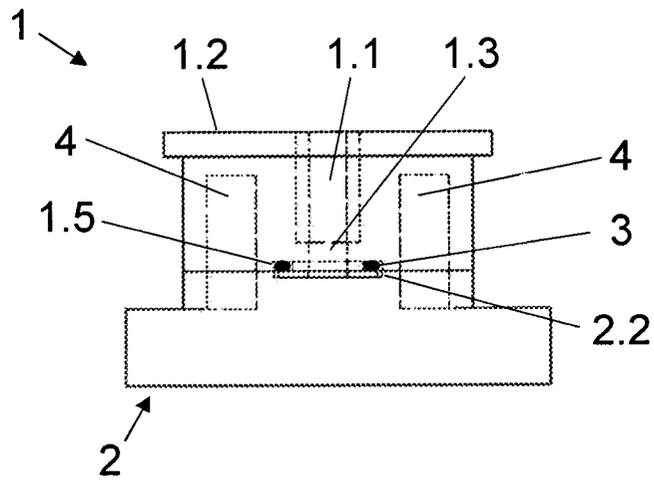
**Fig.2**



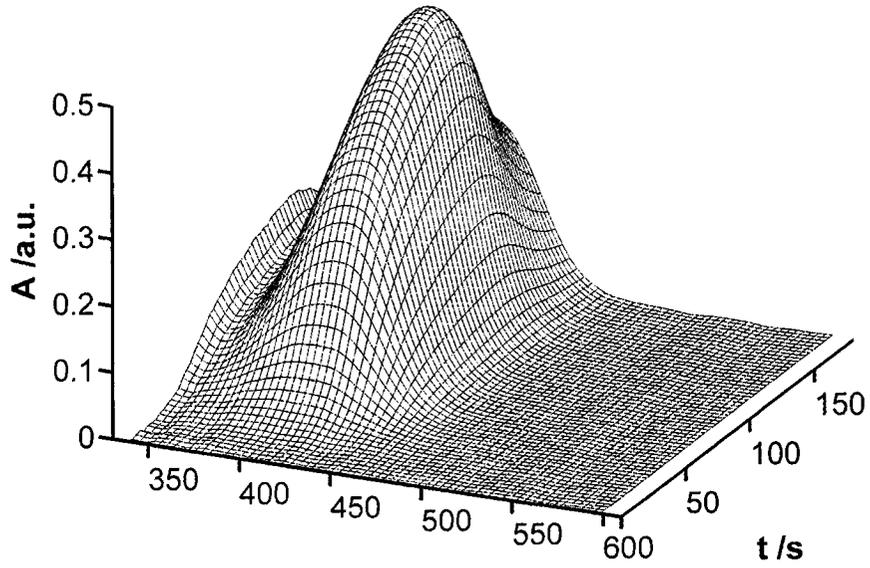
**Fig.3**



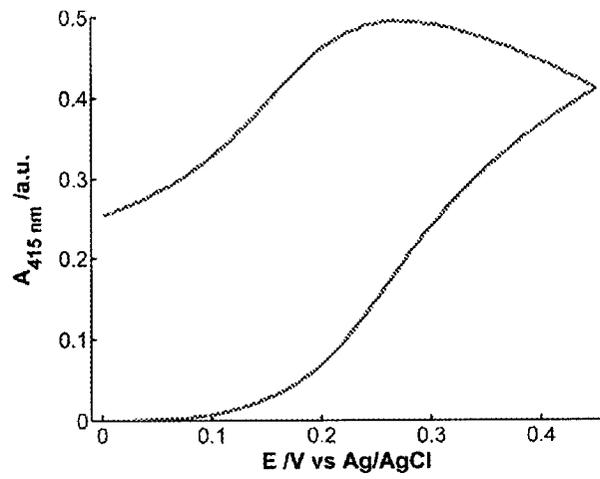
**Fig.4**



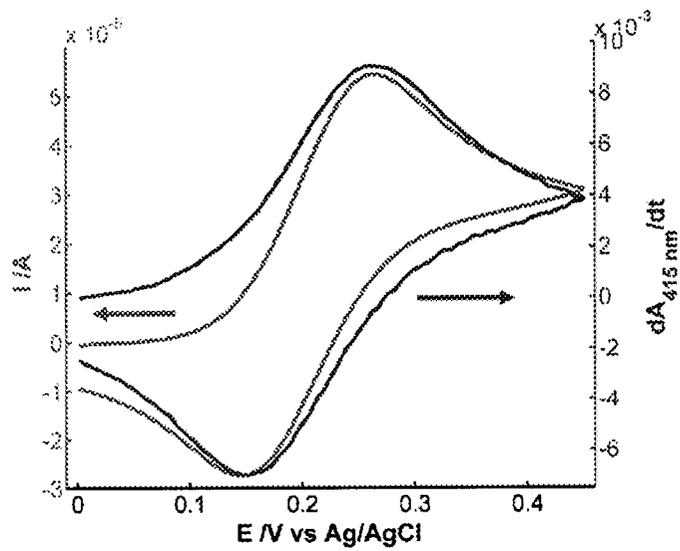
**Fig.5**



**Fig.6**



**Fig.7**



**Fig.8**



②① N.º solicitud: 201400483

②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.06.2014

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N27/26** (2006.01)  
**G01N27/403** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DROSENS. "Innovative technology for miniaturized electrochemistry". General Catalogue DropSens S.L. 2013. <a href="https://web.archive.org/web/20131231012538/http://dropsens.com/">https://web.archive.org/web/20131231012538/http://dropsens.com/</a>	1-7
A	WO 2010083783 A1 (BVT TECHNOLOGIES A S et al.) 29.07.2010, páginas 6-25; figuras 1-25.	1-7
A	EP 1542000 A1 (TOSHIBA KK) 15.06.2005, párrafos [0005]-[0372]; figuras 1-73.	1-7
A	WO 2008076488 A2 (UNIV ARIZONA STATE et al.) 26.06.2008, párrafos [0045]-[0147]; figuras 1-19.	1-7
A	US 6100045 A (VAN ES REMCO MARIA) 08.08.2000, columna 4, línea 6 – columna 24, línea 35; figuras 1-11.	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  
17.10.2014

Examinador  
B. Tejedor Miralles

Página  
1/4

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

G01N

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, bases de literatura no patente, internet

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.10.2014

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-6	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-7	<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	DROPSENS. "Innovative technology for miniaturised electrochemistry". General Catalogue DropSens S.L. 2013.	2013
D02	WO 2010083783 A1 (BVT TECHNOLOGIES A S et al.)	29.07.2010
D03	EP 1542000 A1 (TOSHIBA KK)	15.06.2005
D04	WO 2008076488 A2 (UNIV ARIZONA STATE et al.)	26.06.2008
D05	US 6100045 A (VAN ES REMCO MARIA)	08.08.2000

**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**

## Reivindicación 1:

Se considera como estado de la técnica más cercano al objeto de la invención el documento D01 (entre paréntesis las referencias al documento citado).

Dicho documento divulga un dispositivo de medidas espectro-electroquímicas caracterizado por que comprende: un cuerpo superior con un orificio superior para alojar una sonda de reflexión, que parte desde una superficie superior, con un orificio inferior como continuación del orificio superior de menos diámetro que éste y hasta una superficie inferior del cuerpo, una garganta que rodea al orificio en la que se alojan unos medios de estanqueidad; un cuerpo inferior con una superficie superior en la que se practica un rebaje para alojar un electrodo serigrafiado; unos medios de cierre del cuerpo superior contra el cuerpo inferior de manera que se enfrentan y ponen en contacto la superficie inferior del cuerpo superior con la superficie superior del cuerpo inferior, quedando enfrentado el orificio inferior con el rebaje (D01: páginas 24 y 25). Así, dicho documento divulga todas las características técnicas de la primera reivindicación. Por tanto, la primera reivindicación no presentaría novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes 11/1986.

## Reivindicaciones dependientes 2-6:

La reivindicación 2 hace referencia a que la garganta es circular y el medio de estanqueidad es una junta tórica, tal y como se divulga en el documento D01 (D01: figuras de las páginas 24-25). Por tanto, la segunda reivindicación no presentaría novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes 11/1986.

Las reivindicaciones 3-6 se refieren a los medios de cierre; tal y como se divulgan en el documento D01 (D01: figuras de las páginas 24-25). Por lo tanto, dichas reivindicaciones no presentarían novedad según el artículo 6.1 de la ley de patentes 11/1986.

## Reivindicación 7:

Se considera como estado de la técnica más cercano al objeto de la invención el documento D01. Dicho documento divulga un dispositivo de medidas espectro-electroquímicas con electrodos serigrafiados. En dicho documento no se divulgan explícitamente las etapas del procedimiento reivindicado para su utilización. Sin embargo, se trata de las etapas que seguiría un experto en la materia para ponerlo en funcionamiento ya que su uso se infiere del mismo dispositivo y, estas se desprenden del documento D01 (D01: páginas 24-25). Así, dicha reivindicación no presentaría actividad inventiva según el artículo 8.1 de la ley de patentes 11/1986.