



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 353 706**

② Número de solicitud: 200803389

⑤ Int. Cl.:
G01N 27/00 (2006.01)
B01D 53/30 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **21.11.2008**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **04.03.2011**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
04.03.2011

⑦ Solicitante/s: **Universidad Politécnica de Valencia
CTT-Edf. 6G - Camino de Vera, s/n
46022 Valencia, ES**

⑦ Inventor/es: **Pérez Herranz, Valentín;
García Antón, José;
Blasco Tamarit, Encarna;
García García, Dionisio;
Leiva García, Rafael y
Guiñón Pina, Virginia**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Celda electroquímica de generación de gases para el análisis de procesos electroquímicos.**

⑤ Resumen:

Celda electroquímica de generación de gases para el análisis de procesos electroquímicos.

El objeto principal de la presente invención es una celda electroquímica (1) basada en el voltámetro de Hoffman, aunque mejorada con la adición de un nuevo electrodo de referencia (4c) que proporciona una referencia de tensión, de modo que la celda electroquímica (1) comprende un primer cilindro (2a) vertical lateral en cuyo extremo inferior hay un primer electrodo (4a), un segundo cilindro (2b) vertical lateral en cuyo extremo inferior hay un segundo electrodo (4b), y un cilindro central (3) vertical, todos los cuales están unidos por su extremo inferior, y donde el cilindro central (3) vertical además comprende un tercer electrodo (4c) que proporciona una referencia de tensión a la celda electroquímica (1).

Además, los cilindros (2a, 2b, 3) que constituyen la celda están termostatados por las camisas (6a, 6b, 6c) isoterma, y los cilindros verticales (2a, 2b) laterales disponen además de ventanas de visualización (7a, 7b).

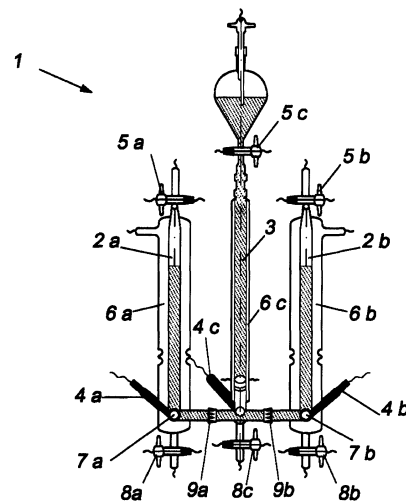


FIG. 2

ES 2 353 706 A1

DESCRIPCIÓN

Celda electroquímica de generación de gases para el análisis de procesos electroquímicos.

Objeto de la invención

El objeto principal de la presente invención es una celda electroquímica de generación de gases basada en el voltámetro de Hoffman, aunque mejorada con la adición de un nuevo electrodo que proporciona una referencia de tensión. Otro objeto de la invención es proporcionar una celda electroquímica termostataada, que permite la realización de las experiencias a distintas temperaturas.

Antecedentes de la invención

Un voltámetro de Hoffman es un aparato para producir la electrolisis del agua o de otros electrolitos y disoluciones que consiste en tres cilindros verticales, normalmente de vidrio, unidos por sus bases. El cilindro central está abierto por su extremo superior para la adición de un compuesto, por ejemplo agua con un aditivo iónico que mejore su conductividad, como por ejemplo una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. Se disponen verticalmente sendos electrodos, por ejemplo de platino, en las bases de cada uno de los cilindros laterales, y se conectan respectivamente a los terminales positivo y negativo de una fuente de tensión. Cuando pasa corriente a través del voltámetro, se produce la electrolisis del agua, que se descompone en oxígeno, en el ánodo, e hidrógeno, en el cátodo. Ambos gases suben en forma de burbujas, desplazando el agua para acumularse en los extremos superiores de los cilindros laterales. Además, es posible la obtención de depósitos metálicos sobre electrodos de platino o sobre otros materiales electroquímicos en el cátodo, a partir de sus correspondientes iones metálicos en disolución.

Sin embargo, con frecuencia no es fácil observar visualmente el proceso de deposición sobre los electrodos. Además, tampoco es posible fijar un valor de referencia en las tensiones de los electrodos, ya que si se trabaja con dos electrodos se realiza la operación a diferencia de potencial o a intensidad de corriente constante entre ambos electrodos.

Descripción de la invención

La presente invención describe una celda electroquímica que permite fijar una referencia de la tensión de los electrodos laterales gracias a la adición de un tercer electrodo de referencia. Además, los electrodos laterales pueden disponerse en dirección vertical, o bien, en una disposición en dirección horizontal que permite que, a través de unas pequeñas ventanas de visualización, se pueda observar los procesos que se produzcan en su superficie.

Por lo tanto, la presente invención describe una celda electroquímica de generación de gases para el análisis de procesos electroquímicos, que comprende:

- un primer cilindro vertical lateral en cuyo extremo inferior hay un primer electrodo lateral;
- un segundo cilindro vertical lateral en cuyo extremo inferior hay un segundo electrodo lateral; y
- un cilindro vertical central, cuyo extremo inferior está unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral y del segundo cilindro vertical lateral, y donde el cilindro vertical central además comprende un tercer electrodo de referencia que proporciona una referencia de tensión a la celda electroquímica.

Este tercer electrodo sirve para proporcionar una

referencia de tensión al conjunto, lo que permite controlar las tensiones de los dos electrodos laterales durante un experimento o fijar la intensidad o densidad de corriente que circula entre dichos dos electrodos laterales. Esto tiene la ventaja que se pueden realizar todas las operaciones electroquímicas de un potenciostato-galvanostato con respecto al electrodo de referencia, a diferencia de los sistemas electroquímicos que trabajan con únicamente dos electrodos, en los que sólo se puede aplicar, con una fuente de alimentación, diferencia de potencial o corriente que circula entre los dos electrodos.

Además, en una realización preferida de la invención, se disponen camisas isotermas, al menos en uno de los cilindros, y más preferiblemente en todos ellos. De este modo se controla la temperatura de los cilindros, y se pueden realizar experimentos en diferentes condiciones de temperatura.

Finalmente, una realización preferida más de la invención comprende además juntas elásticas de unión en las conexiones entre los extremos inferiores de los cilindros verticales laterales con el cilindro vertical central. Estas juntas evitan la rotura de las conexiones de unión entre los cilindros cuando se mueve la celda electroquímica. Además, cada cilindro puede disponer de una llave en su extremo inferior para el vaciado de los líquidos que contienen.

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 de un voltámetro de Hoffman de acuerdo con la técnica anterior.

Figura 2.- Muestra un esquema de una realización particular de la celda electroquímica de la presente invención.

Figura 3.- Muestra un detalle del extremo inferior de una celda electroquímica de acuerdo con la invención.

Figura 4.- Muestra un detalle de un electrodo lateral y de una ventana de visualización de una celda electroquímica de acuerdo con la invención.

Realización preferente de la invención

Se describe a continuación, haciendo referencia a las figuras, un ejemplo de realización de una celda electroquímica (1) de acuerdo con la invención.

En la Fig. 1 se muestra un voltámetro de Hoffman (100) de acuerdo con la técnica anterior. El voltámetro de Hoffman (100) un primer y un segundo cilindros laterales (102a, 102b) y un cilindro central (103) unidos por su extremo inferior. En la base de los dos cilindros laterales (102a, 102b) hay un par de electrodos que constituyen un ánodo (104a) y un cátodo (104b). Un par de llaves (105a, 105b) permiten evacuar el aire para llenar los cilindros laterales (102a, 102b) cuando se introduce un líquido por el cilindro central (103).

La Fig. 2 muestra una celda electroquímica (1) de acuerdo con la presente invención. Se aprecian un cilindro vertical central (3), un primer cilindro vertical lateral (2a) y un segundo cilindro vertical lateral (2b), unidos entre sí por sus extremos inferiores. En la base del primer cilindro vertical lateral (2a) y del segundo

cilindro vertical lateral (2b) hay un primer y un segundo electrodos laterales (4a, 4b), que constituyen el ánodo y el cátodo de la celda electroquímica (1) durante los experimentos. Sin embargo, a diferencia del voltámetro de Hoffmann (100) de la técnica anterior, en este caso hay también un tercer electrodo de referencia (4c) dispuesto en el extremo inferior del cilindro vertical central (3). En este ejemplo, los tres cilindros verticales (2a, 2b, 3) tienen sendas llaves (5a, 5b, 5c) en sus extremos superiores, para permitir la evacuación del aire o de los gases durante los experimentos, en el caso de los cilindros verticales laterales (2a, 2b), o para permitir la entrada de fluido, en el caso del cilindro vertical central (3). Tres llaves inferiores (8a, 8b, 8c) permiten el vaciado del líquido de su interior. Además, dos conexiones flexibles (9a, 9b) impiden la rotura de la celda electroquímica (1) cuando se mueve.

La Fig. 3 muestra un detalle de una celda electroquímica (1) de acuerdo con la invención donde se puede observar la disposición del primer y segundo electrodos verticales laterales (4a, 4b) y del primer y segundo cilindros verticales laterales (2a, 2b), así como la del tercer electrodo de referencia (4c). En este ejemplo concreto, los electrodos laterales (4a, 4b) se disponen en dirección vertical.

La Fig. 4 muestra un electrodo lateral (4a) dis-

puesto en dirección horizontal. Los electrodos laterales (4a, 4b) de la celda electroquímica (1) de la invención se introducen en los extremos inferiores de los cilindros verticales laterales (2a, 2b) en dirección horizontal. Esta disposición facilita la observación de los procesos que se producen en la superficie de dichos electrodos laterales (4a, 4b), en particular a través de unas ventanas de visualización (7a, 7b) horizontales que preferiblemente hay en el extremo inferior de cada cilindro vertical lateral (2a, 2b). Además, la disposición horizontal de las ventanas de visualización (7a, 7b) permite emplear un microscopio y/o un dispositivo de adquisición de imágenes que permitan analizar con mayor detalle los procesos químicos o electroquímicos que se producen durante un experimento.

Además, la celda electroquímica (1) de la invención puede comprender sendas camisas isotermas (6a, 6b, 6c) alrededor de los cilindros vertical central (3) y de los cilindros verticales laterales (2a, 2b), lo cual permite realizar experimentos a temperatura constante. La Fig. 4 muestra un detalle del extremo inferior del cilindro vertical lateral (2a) izquierdo donde se aprecia cómo la camisa isoterma (6a) está dispuesta a su alrededor. Además, se observa en esta figura con mayor detalle la conexión flexible (9a) que une dicho cilindro vertical lateral (2a) izquierdo con el cilindro vertical central (3).

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Celda electroquímica (1) de generación de gases para el análisis de procesos electroquímicos, que comprende un primer cilindro vertical lateral (2a) en cuyo extremo inferior hay un primer electrodo lateral (4a), un segundo cilindro vertical lateral (2b) en cuyo extremo inferior hay un segundo electrodo lateral (4b), y un cilindro vertical central (3), donde el extremo inferior del cilindro vertical central (3) está unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral (2a) y del segundo cilindro vertical lateral (2b), estando la celda electroquímica (1) **caracterizada** porque el cilindro vertical central (3) además comprende un tercer electrodo de referencia (4c) que proporciona una referencia de tensión a la celda electroquímica (1).

2. Celda electroquímica (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque al menos uno de entre el primer cilindro vertical lateral (2a), el segundo cilindro vertical lateral (2b) y el cilindro vertical central (3) comprende camisa isoterma (6a, 6b, 6c).

3. Celda electroquímica (1) de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** porque el primer cilin-

dro vertical lateral (2a), el segundo cilindro vertical lateral (2b) y el cilindro vertical central (3) comprenden camisas isotermas (6a, 6b, 6c).

4. Celda electroquímica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los electrodos laterales (4a, 4b) están dispuestos en dirección horizontal.

5. Celda electroquímica (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque los cilindros laterales (2a, 2b) comprenden sendas ventanas de visualización (7a, 7b) horizontales en los extremos inferiores de los cilindros verticales laterales (2a, 2b) junto a cada electrodo lateral (4a, 4b).

6. Celda electroquímica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque además comprende sendas juntas elásticas (9a, 9b) de unión en las conexiones entre los extremos inferiores de los cilindros verticales laterales (2a, 2b) con el cilindro vertical central (3).

7. Celda electroquímica (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los cilindros verticales (2a, 2b, 3) comprenden además sendas llaves inferiores (8a, 8b, 8c) para el vaciado de los líquidos que contienen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

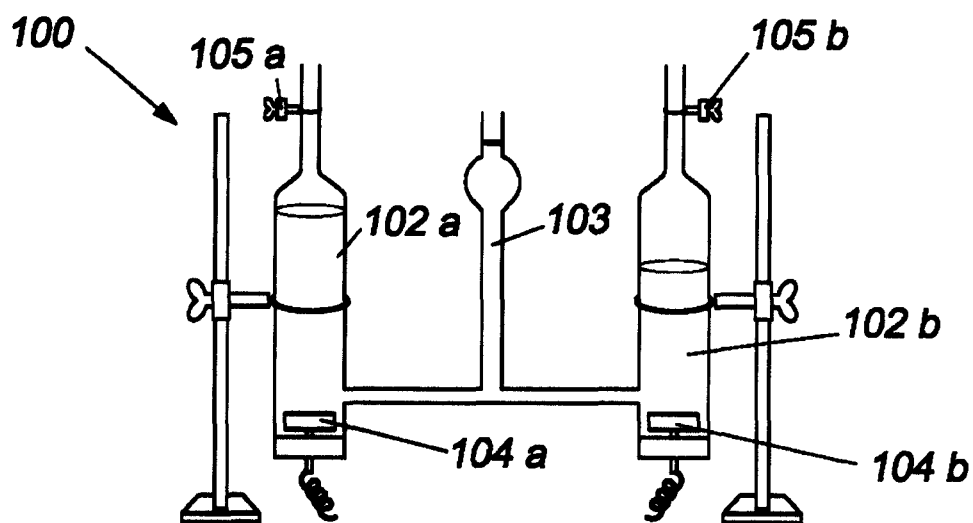


FIG. 1

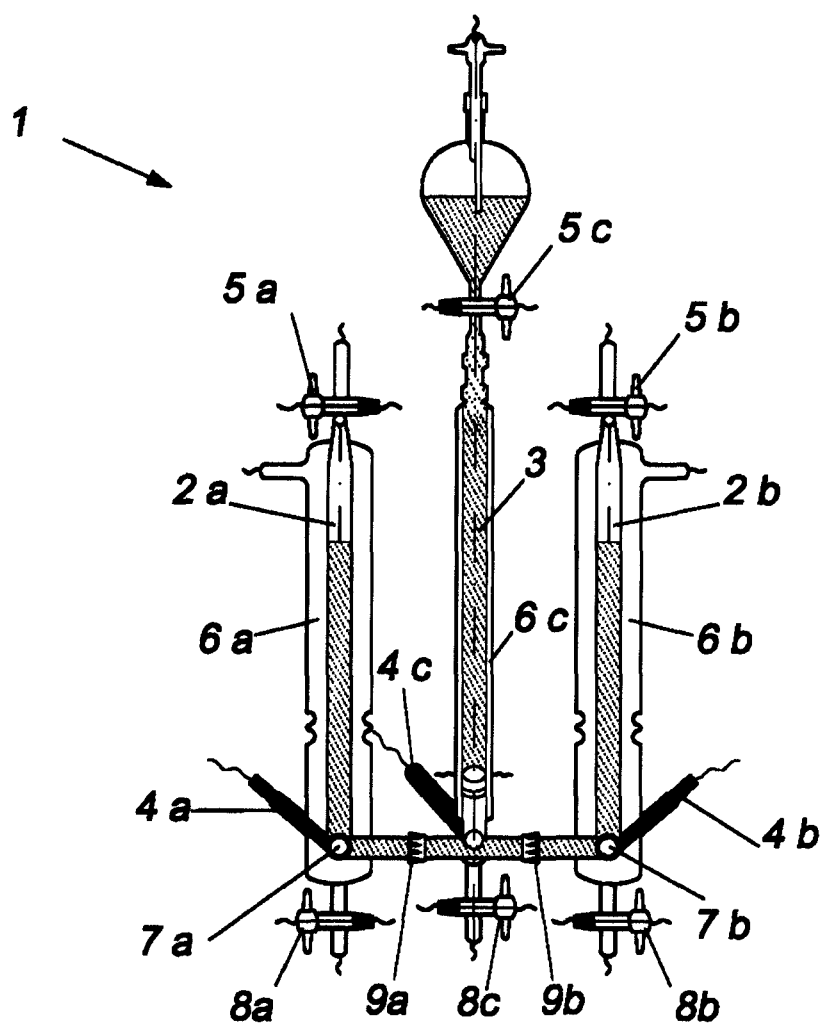


FIG. 2

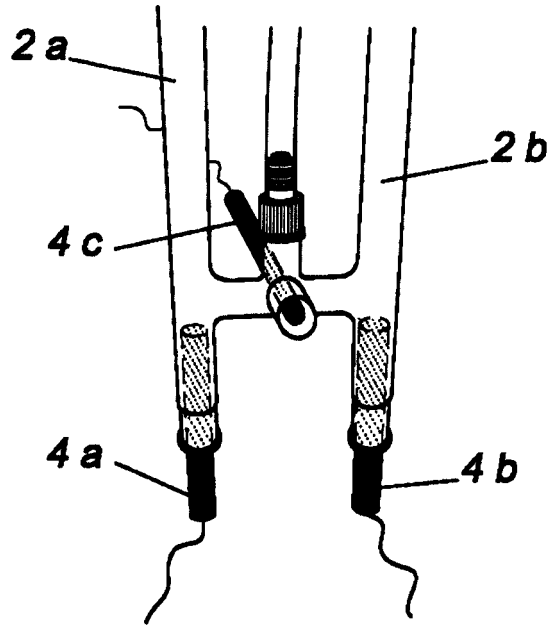


FIG. 3

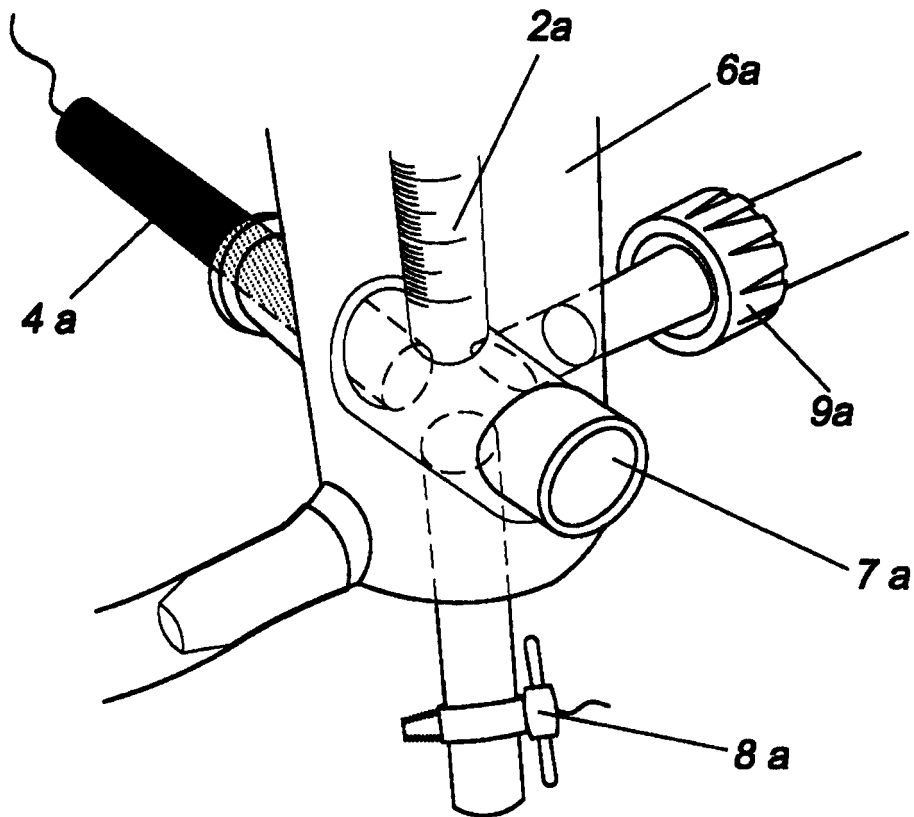


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200803389

②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.11.2008

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01N27/00** (01.01.2006)
B01D53/30 (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	DE 03715260 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 17.11.1988, descripción; figura 1.	1
A	ES 0260141 A1 (LOREN DONATE, LORENZO) 04.08.1960, página 1, línea 7 – página 3, línea 5; página 3, línea 26 – página 4, línea 24; figura 1.	1
A	ES 2279092 T3 (BRAVEN HELEN [GB]; KEAY RUSSELL [GB]) 16.08.2007, página 1, líneas 7-8; página 9, línea 57 – página 10, línea 3; figura 1.	1-5
A	EP 0180090 A2 (IBM [US]) 07.05.1986, páginas 7,9; figura 1.	1
A	GB XP026516382 A (LAGOS G E; BONANOS N; STEELE B C H) 01.11.1983, páginas 1-4.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.02.2011

Examinador
M. Fernández 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 17.02.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 03715260 A1 (LICENTIA GMBH [DE])	17.11.1988
D02	ES 0260141 A1 (LOREN DONATE, LORENZO)	04.08.1960

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

La reivindicación 1 presenta las siguientes características:

Celda electroquímica (1), de generación de gases, para el análisis de procesos electroquímicos, que comprende un primer cilindro vertical lateral (2^o), en cuyo extremo inferior hay un primer electrodo lateral (4a), un segundo cilindro vertical lateral (2b), en cuyo extremo inferior, hay un segundo electrodo lateral (4b), y un cilindro vertical central (3), donde el extremo inferior del cilindro vertical central (3) está unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral (2a) y del segundo cilindro vertical lateral (2b), tal que el cilindro vertical lateral (2b), además comprende un tercer electrodo de referencia (4c), que proporciona una referencia de tensión a la celda electroquímica (1). (Las referencias entre paréntesis corresponden a la solicitud).

El documento D01, que podría considerarse el más cercano del estado de la técnica, divulga una celda electroquímica (1), de generación de gases, para el análisis de procesos electroquímicos, con un primer (3) y segundo (4) electrodo lateral, además comprende un tercer electrodo de referencia (5), que proporciona una referencia de tensión a la celda electroquímica (1). (Las referencias entre paréntesis corresponden al documento D01).

El documento D01 no divulga a diferencia de la solicitud, la estructura de tres cilindros de la celda, donde el extremo inferior del cilindro vertical central esté unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral y del segundo cilindro vertical lateral, el cilindro vertical lateral.

El efecto técnico a buscar es una estructura de celda de tres cilindros independientes, intercomunicados en la parte inferior, donde también se encuentran los respectivos electrodos. El problema técnico es encontrar una estructura de tres cilindros verticales, con posibilidad de introducción de los respectivos electrodos en la parte inferior de cada uno de ellos, y en la que el cilindro central esté unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral y del segundo cilindro vertical lateral. El documento D02 divulga un dosificador volumétrico automático, para el análisis de procesos electroquímicos, que comprende un primer cilindro vertical lateral (9), un segundo cilindro vertical lateral (9') y un cilindro vertical central (4), donde el extremo inferior del cilindro vertical central (4) está unido a los extremos inferiores del primer cilindro vertical lateral (9) y del segundo cilindro vertical lateral (9').

No obstante, no se anticipa una estructura en la que los electrodos estén introducidos en la parte inferior de cada cilindro. Por tanto, se considera que celda electroquímica objeto de la reivindicación 1, implica novedad (Art.6 L11/86) y actividad inventiva (Art.8 L11/86).

En consecuencia, las reivindicaciones dependientes también presentan novedad (Art.6 L11/86) y actividad inventiva (Art.8 L11/86).