

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
8 de marzo de 2012 (08.03.2012)

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2012/028754 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
H01G 9/155 (2006.01) **H01G 9/022** (2006.01)
H01G 9/042 (2006.01)

E-33011 Oviedo (ES). **VILLAR MASETTO, Tere Isabel** [MX/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2011/070505

(74) Mandatario: **UNGRIA LÓPEZ, Javier**; Avenida Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:
8 de julio de 2011 (08.07.2011)

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P201031300 31 de agosto de 2010 (31.08.2010) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)** [ES/ES]; Serrano, 117, E-28006 Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **ROLDÁN LUNA, Silvia** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES). **RUIZ RUIZ, Vanesa** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES). **GRANDA FERREIRA, Marcos** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES). **MENÉNDEZ LÓPEZ, Rosa** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES). **BLANCO RODRÍGUEZ, Clara** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n, E-33011 Oviedo (ES). **SANTAMARÍA RAMÍREZ, Ricardo** [ES/ES]; Instituto Nacional del Carbón, La Corredoira, s/n,

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

(54) Title: ELECTROCHEMICAL SYSTEMS WITH REDOX ELECTROLYTES

(54) Título : SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS CON ELECTROLITOS REDOX

(57) Abstract: The invention relates to an electrochemical system including an electrolyte comprising at least one redox additive which can form part of a reversible redox pair. In addition, the invention relates to the uses of said electrochemical system for storing energy.

(57) Resumen: La presente invención se refiere a un sistema electroquímico cuyo electrolito comprende al menos un aditivo redox capaz de formar parte de un par redox reversible. Además, la invención se refiere a los usos de dicho sistema electroquímico para el almacenamiento de energía.



WO 2012/028754 A1

SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS CON ELECTROLITOS REDOX

La presente invención se refiere a un sistema electroquímico cuyo electrolito comprende al menos un aditivo redox capaz de formar parte de un par redox reversible. Además, la invención se refiere al uso del sistema electroquímico para el almacenamiento de energía.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Hoy en día es cada vez más necesario el desarrollo de equipos portátiles que sean capaces de suministrar energía eléctrica de calidad, siendo necesario suministrar una alta densidad de potencia y, a la vez, una alta densidad de energía. Estos sistemas encuentran sus principales aplicaciones en lo que se ha dado en llamar electrónica de consumo, que incluye equipos de telecomunicaciones, ordenadores portátiles, cámaras de video o fotografía, etc. No menos importante es su futura aplicación en vehículos eléctricos, donde la exigencia de alta densidad de energía y potencia se maximiza. En la actualidad, las baterías de ión-litio son las preferidas cuando priman los requerimientos de energía, pero son los supercondensadores comerciales los que consiguen trabajar mejor cuando se demandan sistemas pulsantes con alta densidad de potencia (US 6,671,166 B1 o US 6,762,926 B1).

En ocasiones ambos sistemas se pueden combinar, normalmente montados en paralelo, lo que implica la obtención tanto de energía como de potencia (US 6,252,762 B1), pero con un elevado coste económico, tanto por los componentes en sí, como por la electrónica necesaria para que estos sistemas operen de forma coordinada y eficiente. Además, el sistema se torna más voluminoso y pesado, lo que penaliza gravemente su utilización en dispositivos portátiles.

Los sistemas electroquímicos para el almacenamiento de energía eléctrica requieren de alta densidad de potencia y de alta densidad de energía, siendo difícil encontrar sistemas que conjuguen ambas propiedades. Los supercondensadores almacenan su energía en la doble capa eléctrica,

mientras que las baterías tienen electrodos que participan de reacciones redox, las cuales normalmente suponen una degradación de estos con el ciclado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un sistema donde se conjuga un
5 supercondensador con un sistema redox que permanece disuelto en el electrolito, aportando energía sin alterar la naturaleza de los electrodos, lo que redunda en una larga vida del conjunto. A su vez la invención proporciona el uso de dicho sistema electroquímico para el almacenamiento de energía.

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un sistema
10 electroquímico que comprende dos electrodos, un separador y un electrolito líquido, donde dicho electrolito comprende al menos un aditivo redox capaz de formar parte de un par redox reversible.

El intercambio de electrones se produce sobre la superficie de los electrodos, pero tanto la fase reducida como la oxidada permanecen en disolución. La
15 reacción redox del sistema electroquímico de la presente invención es altamente reversible. Además, como los electrodos no participan directamente en la reacción, esta puede repetirse entre 10 y 100 veces más que en las baterías. Este aditivo redox transforma el supercondensador clásico en una fuente de almacenamiento de energía que multiplica varias veces la capacidad
20 del condensador original.

En una realización preferida el aditivo redox se selecciona de entre orgánico, inorgánico, una sal compleja o cualquiera de sus combinaciones.

En una realización más preferida el aditivo orgánico se selecciona de entre riboflavina, hidroquinona, azul de metileno, o cualquiera de sus combinaciones.

25 En otra realización más preferida el aditivo inorgánico se selecciona de entre SnCl_4 , sales de yodo, sales de hierro, o cualquiera de sus combinaciones.

Preferiblemente los electrodos son iguales o diferentes y compuestos por al menos un material de carbono. Y más preferiblemente el material de carbono son nanotubos de carbono o un carbón activado.

5 Por “carbón activado” en la presente invención se entiende aquel derivado del carbón de gran microporosidad y por tanto con un área superficial mayor de los 500 m²/g.

10 Por “nanotubos de carbono” en la presente invención se entiende aquellos materiales formados únicamente por carbono, donde la unidad básica es un plano grafitico enrollado que forma un cilindro, formando unos tubos cuyo diámetro es del orden de algunos nanometros.

En una realización preferida el electrodo tiene un área superficial específica entre 50 y 3000 m²/g.

15 Los dos electrodos, preferiblemente de un material de carbono de alta superficie específica, están depositados sobre un colector de corriente y separados por una sustancia permeable a los iones, pero aislante de la corriente eléctrica. En el sistema electroquímico de la presente invención los electrodos deben tener la capacidad de aportar sitios activos donde tenga lugar la transferencia de electrones con el aditivo redox que se ha añadido al electrolito. No deben existir reacciones secundarias significativas entre estos
20 dos componentes de la celda electroquímica.

Los electrodos se preparan de forma convencional, tal y como se hace para otros tipos de supercondensadores o baterías, pudiéndolos someter a post-tratamientos que mejoren su interacción con el electrolito y con el aditivo que éste lleva añadido.

25 El electrolito puede ser cualquiera de los conocidos en el estado de la técnica para los supercondensadores, inorgánicos, orgánicos o incluso líquidos iónicos, siempre que en ellos se pueda disolver un compuesto con capacidad de sufrir una reacción redox reversible sobre los electrodos. En general, los electrolitos son líquidos de baja viscosidad y que presentan una alta conductividad en un

margen amplio de temperatura. También se les exige a dichos electrolitos ser estables en la ventana de potencial de trabajo y ser compatibles con los materiales utilizados en los electrodos. Los electrolitos están compuestos de un disolvente y una sal, con capacidad esta última de disociarse en sus iones
5 constituyentes y formar, tras polarizar los electrodos, la doble capa eléctrica. En el caso de esta invención, se les debe exigir también ser compatibles con el aditivo redox que forma parte del electrolito, y que será el que participe en las reacciones de oxidación-reducción.

En una realización preferida el electrolito se selecciona de entre un medio
10 básico, un medio ácido o neutro, pudiendo ser dichos medios tanto inorgánicos como orgánicos. Como ejemplos de dichos electrolitos se citan, pero sin carácter limitante, el KOH, H₂SO₄ y NaCl.

El sistema electroquímico de la presente invención supone un importante avance en el desarrollo tanto de equipos móviles como estacionarios, ya que
15 combina en un solo equipo las ventajas de las baterías y de los supercondensadores, constituyéndose en un equipo económico, ligero y que conjuga alta densidad de potencia y energía. Los electrodos y el resto de los componentes de la celda electroquímica son de fabricación sencilla, los habituales en un supercondensador, conocidos por cualquier experto en la
20 materia.

Otro aspecto de la presenta invención se refiere al uso del sistema electroquímico de la invención para el almacenamiento de energía, preferiblemente como supercondensador o batería.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus
25 variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. 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. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la
30 presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Fig. 1. Se muestra el resultado comparativo del funcionamiento de la invención con electrodos preparados a partir de nanotubos de carbono, uno empleando como electrolito medio básico de KOH 1 M y otro utilizando como aditivo redox riboflavina en una concentración del 0,048 M.

Fig. 2. Se muestra el resultado comparativo del funcionamiento de la invención con electrodos preparados a partir de un carbón activado químicamente, uno empleando como electrolito ácido sulfúrico y otro utilizando el par redox Sn(II)/Sn(IV) como aditivo redox en ácido sulfúrico.

Fig. 3. Se muestra el resultado comparativo del funcionamiento de la invención con electrodos preparados a partir de un carbón activado químicamente, en un electrolito de ácido sulfúrico 1 M y otro empleando ácido sulfúrico aditivado con hidroquinona 0,37 M.

EJEMPLOS

A continuación se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados por los inventores, que ponen de manifiesto la efectividad del sistema electroquímico como supercondensadores, comparando el resultado empleando en cada sistema electroquímico un electrolito con aditivo redox y ese mismo electrolito sin aditivo redox. Las medidas se realizaron en celdas swagelok cargando y descargando la celda entre 0-1 V, siempre a intensidad constante en cada experimento. Se realizaron diferentes experimentos a diferentes intensidades de carga/descarga, variando esta de 1 a 100 mA/cm². Los electrodos fueron discos de 0,5 mm de espesor y 12 mm de diámetro.

Ejemplo 1

Se montaron dos celdas swagelok, una con aditivo redox y otra sin el aditivo. En ambas celdas, o sistemas electroquímicos que actúan como supercondensadores, se introdujeron electrodos preparados a partir de nanotubos de carbono con una superficie específica de unos 200 m²/g, y como

electrolito un medio básico de KOH 1 M, en una de las celdas se añadió como aditivo redox al electrolito riboflavina en una concentración de 0,048 M. Posteriormente dichas celdas se conectaron a un potencióstato/galvanostato, y se realizaron los ensayos de carga/descarga descritos anteriormente. De esta forma se comparan las capacidades específicas en función de la intensidad de los dos sistemas electroquímicos, representándose gráficamente estos resultados en la Figura 1.

En el caso de un supercondensador clásico, sin aditivo redox, la capacidad es muy baja, de hasta 17 F/g. En comparación, el mismo sistema electroquímico con riboflavina añadida presenta un incremento de capacidad específica de hasta 70 F/g a bajas intensidades.

Ejemplo 2

Al igual que en el ejemplo 1, se montaron dos celdas swagelok, una con aditivo redox y otra sin el aditivo. En ambas celdas se introdujeron electrodos preparados a partir de carbón activado con una superficie específica de 1500 m²/g, y como electrolito un medio de H₂SO₄ 1 M. En una de las celdas se añadió como aditivo redox al electrolito SnCl₄ en una concentración del 0,5 M. Posteriormente dichas celdas se conectan al potencióstato/galvanostato, y se realizaron los ensayos de carga/descarga descritos anteriormente. De esta forma se comparan las capacidades específicas en función de la intensidad de los dos sistemas electroquímicos, representándose gráficamente los resultados en la Figura 2.

En el caso de un supercondensador clásico, sin aditivo redox, la capacidad es baja, de hasta 200 F/g, mientras que en el sistema electroquímico con SnCl₄ añadido presenta un incremento de capacidad específica de hasta 640 F/g a bajas intensidades.

Ejemplo 3

Al igual que en el ejemplo 2, se montaron dos celdas swagelok una con aditivo redox y otra sin el aditivo. En ambas celdas, se introdujeron electrodos

preparados a partir de carbón activado con una superficie específica de 1500 m²/g, y como electrolito un medio de H₂SO₄ 1 M. En una de las celdas se añadió como aditivo redox al electrolito hidroquinona en una concentración del 0,37 M. Posteriormente dichas celdas se conectaron al
5 potencióstato/galvanostato, y se realizaron los ensayos de carga/descarga descritos anteriormente. De esta forma se compararon las capacidades específicas en función de la intensidad de los dos sistemas electroquímicos, representándose gráficamente los resultados en la Figura 3.

En el caso de un supercondensador clásico, sin aditivo redox, la capacidad es
10 baja, de hasta 300 F/g. Y en comparación el mismo sistema electroquímico con hidroquinona añadida presenta un incremento de capacidad específica de hasta 900 F/g a bajas intensidades.

REIVINDICACIONES

1. Sistema electroquímico que comprende dos electrodos, un separador y un electrolito líquido, donde dicho electrolito comprende al menos un aditivo redox capaz de formar parte de un par redox reversible.
- 5 2. Sistema electroquímico según la reivindicación 1, donde el aditivo redox se selecciona de entre orgánico, inorgánico, sal compleja o cualquiera de sus combinaciones.
3. Sistema electroquímico según la reivindicación 2, donde el aditivo orgánico se selecciona de entre riboflavina, hidroquinona, azul de metileno, o
10 cualquiera de sus combinaciones.
4. Sistema electroquímico según la reivindicación 2, donde el aditivo inorgánico se selecciona de entre sales de estaño, yodo, hierro o cualquiera de sus combinaciones.
5. Sistema electroquímico según cualquiera de las reivindicación 1 a 4, donde
15 los electrodos son iguales o diferentes y compuestos por al menos un material de carbono.
6. Sistema electroquímico según la reivindicación 5, donde el material de carbono son nanotubos de carbono o un carbón activado.
7. Sistema electroquímico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6,
20 donde los electrodos tienen un área superficial específica de entre 50 y 3000 m²/g.
8. Sistema electroquímico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el electrolito se selecciona de entre medio ácido, básico o neutro.
9. Uso del sistema electroquímico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a
25 8, para el almacenamiento de energía.

10. Uso según la reivindicación 9, para el almacenamiento de energía como supercondensador o batería.

1/2

Fig. 1

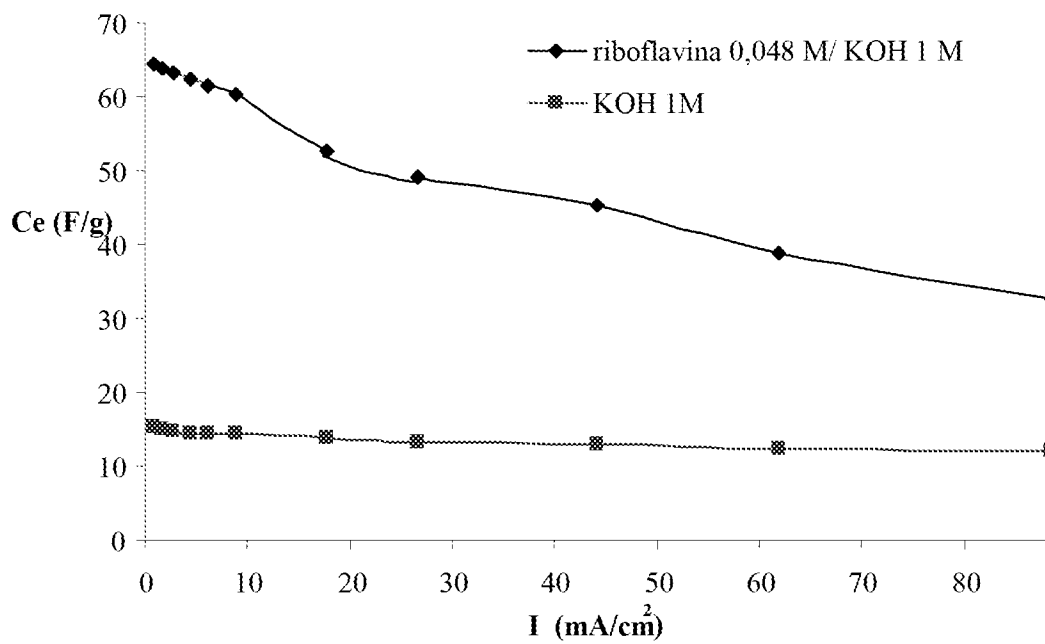
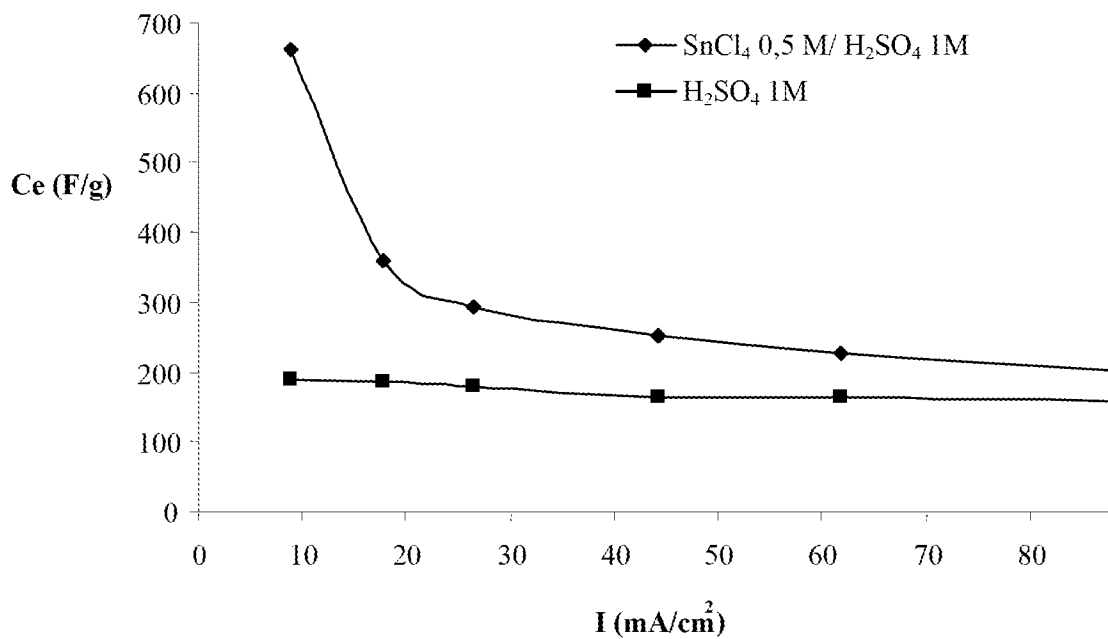
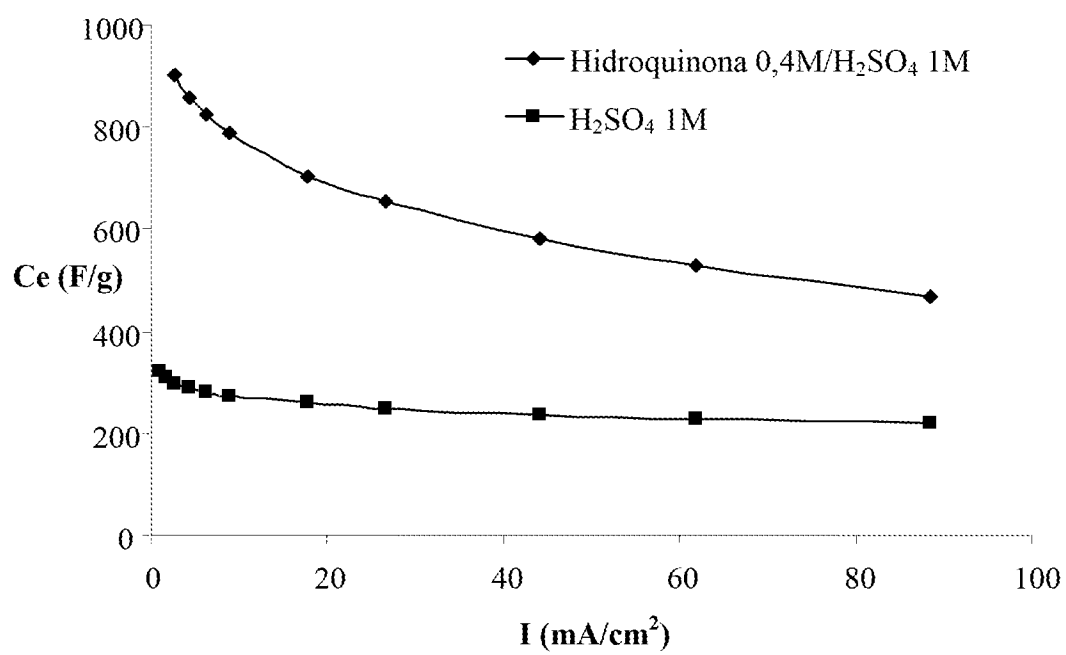


Fig. 2



2/2

Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2011/070505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, XPESP, NPL, HCAPLUS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	SILVIA ROLDÁN ET AL. "Redox-active electrolyte for carbon nanotube-based electric double layer capacitors" Electrochimica Acta. 14-10-2010 [online] Vol.56 pages 3401-3405; the whole document.	1,2,5-10
X	GRZEGORZ LOTA, ELZBIETA FRACKOWIAK. "Striking capacitance of carbon/iodide interface" Electrochemistry Communications 01-11-2008 [online] Vol.11 pages 87-90; paragraphs 1-2.	1-10
A	OBRADOVIC, M.D. ET AL "A comparative study of the electrochemical properties of carbon nanotubes and carbon black" Journal of Electroanalytical Chemistry 07-07-2009 Vol.634 pages 22-30; paragraphs 1-2	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents , such combination being obvious to a person skilled in the art
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16/11/2011

Date of mailing of the international search report
(16/12/2011)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
V. Balmaseda Valencia

Telephone No. 91 3493048

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070505

C (continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6356432 B1 (DANEL ET AL.) 12/03/2002, column 2, lines 37 - 50; column 3, lines 12 - 25.	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070505

Information on patent family members

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US6356432 B	12.03.2002	FR2773267 AB EP0930627 A	02.07.1999 21.07.1999
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES2011/070505

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01G9/155 (2006.01)

H01G9/042 (2006.01)

H01G9/022 (2006.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2011/070505

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

H01G

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES, WPI, XPESP, NPL, HCAPLUS

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
P,X	SILVIA ROLDÁN ET AL. "Redox-active electrolyte for carbon nanotube-based electric double layer capacitors" Electrochimica Acta. 14-10-2010 [online] Vol.56 páginas 3401-3405; todo el documento.	1,2,5-10
X	GRZEGORZ LOTA, ELZBIETA FRACKOWIAK. "Striking capacitance of carbon/iodide interface" Electrochemistry Communications 01-11-2008 [online] Vol.11 páginas 87-90; apartados 1-2.	1-10
A	OBRADOVIC, M.D. ET AL "A comparative study of the electrochemical properties of carbon nanotubes and carbon black" Journal of Electroanalytical Chemistry 07-07-2009 Vol.634 páginas 22-30; apartados 1-2	1-10

☒ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
16/11/2011

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 de diciembre de 2011 (16/12/2011)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
V. Balmaseda Valencia

Nº de teléfono 91 3493048

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES2011/070505

C (Continuación). DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoría *	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 6356432 B1 (DANEL ET AL.) 12/03/2002, columna 2, líneas 37 - 50; columna 3, líneas 12 - 25.	1-10

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2011/070505

Informaciónes relativas a los miembros de familias de patentes			
Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
US6356432 B	12.03.2002	FR2773267 AB EP0930627 A	02.07.1999 21.07.1999
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

H01G9/155 (2006.01)

H01G9/042 (2006.01)

H01G9/022 (2006.01)