

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 177 058**

21 Número de solicitud: 201730102

51 Int. Cl.:

H01G 9/00 (2006.01)
H01G 11/34 (2013.01)
B60K 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

05.02.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.02.2017

71 Solicitantes:

**SERVERA SERAPIO, Llorenç (100.0%)
C/ Antoninus Pius, 149
08224 Terrassa (Barcelona) ES**

72 Inventor/es:

**SERVERA SERAPIO, Llorenç;
HUANG, Xiruo;
FUSTER MONJO, Antonio y
SERVERA SERAPIO, Llorenç**

54 Título: **Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica**

ES 1 177 058 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica.

5

Sector de la técnica

Buena parte del futuro de los actuales sistemas de transporte; terrestre, aéreo y marítimo, pasan por el desarrollo de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, seguros y de bajo coste. Si además estos dispositivos de almacenamiento pueden cumplir con otra funcionalidad, sea estructural o decorativa se consigue una optimización perfecta.

Las baterías que se utilizan en la actualidad en los vehículos eléctricos, además de los problemas relacionados con la seguridad y estabilidad de los materiales utilizados, el coste y el peso del dispositivo son un factor limitante. De hecho, el peso de las actuales baterías utilizadas en los vehículos eléctricos, influye en la dinámica del vehículo y representa un peso muerto que siempre hay que arrastrar y es independiente de la energía almacenada. Por otra parte existe un número limitado de ciclos de carga y descarga de estas baterías, cuando se generalice el uso del vehículo eléctrico, supondrá un coste medioambiental y económico que puede evitarse mediante el nuevo sistema de almacenamiento de energía eléctrica que se presenta en este documento.

La presente invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica, en especial un elemento que se integra en la propia estructura del vehículo en el momento de la fabricación de este, o con posterioridad. Este elemento sería, según el tipo de aplicación a la que se destine, recargable desde un elemento exterior o recargable internamente a partir de la incorporación en el circuito de elementos de captura de energía ambiental. Esto representa una mejora notable dado que optimiza el espacio y reduce el mantenimiento y el coste de los dispositivos fabricados con esta nueva tecnología, eliminando la necesidad del uso de baterías y/o pilas.

Estado de la técnica

En la actualidad la gran proliferación de dispositivos tecnológicos que necesitan de una fuente de alimentación eléctrica para poder operar obliga a incrementar los esfuerzos de innovación tecnológica dado que se tiene que cubrir una demanda creciente de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica.

En general, el almacenamiento de energía eléctrica se realiza mediante un dispositivo llamado batería que comprende como medio de almacenaje energético, reacciones

electroquímicas de oxidación y reducción, que se producen en su interior, estas reacciones son en general reversibles y permiten un número limitado de ciclos de carga/descarga.

5 No obstante, también están presentes en el mercado nuevos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica, que no se basan en las reacciones de oxidación-reducción y que permiten un número muy elevado de ciclos de carga/descarga, es la tecnología de condensadores electroquímicos de doble capa (ECDL), existen soluciones claramente descritas en el estado de la técnica para la fabricación de estos condensadores, no obstante, esta tecnología es objeto de una intensa labor de
10 investigación científica y se pueden encontrar nuevas aproximaciones que mejoran a las existentes.

Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de presentar un nuevo dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica basado en un nuevo proceso para la fabricación de condensadores electroquímicos que mejora notablemente los
15 parámetros eléctricos del mismo. Además, como novedad, permite su integración como elemento estructural cumpliendo una doble función, esta nueva tecnología permite un número de ciclos de carga/descarga que garantizan un tiempo de vida medio compatible con los estándares de automoción.

20 El cometido se soluciona con un condensador electroquímico de doble capa, en especial un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica de acuerdo con la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas del dispositivo son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con ello se presenta un dispositivo, en especial un sistema de
25 almacenamiento de energía eléctrica integrado en el interior de al menos una parte de la estructura que comprende unos electrodos y unos elementos de soporte que forman parte de la propia estructura del vehículo, de tal forma que el elemento de almacenamiento de energía eléctrica es una parte de la estructura física del mismo.

30 Los condensadores electroquímicos son dispositivos muy atractivos para los sistemas portátiles a causa de su elevada potencia específica y larga durabilidad. En la mayoría de casos se utilizan asociados a una batería para liberar una gran potencia en un corto espacio de tiempo. De esta manera se elimina la necesidad de pilas o baterías externos, se facilita el cableado y por supuesto se reduce el coste final de producto.

35

El uso práctico de los supercondensadores se inició en 1957, cuando a partir de la patente de General Electric, la Standard Oil Company de Cleveland, presentó una

patente con el concepto de doble capa. El concepto de supercondensador de doble capa es de uso público pero la técnica de fabricación, los materiales usados y la estructura física del mismo, son objeto de una gran intensidad investigadora, fruto de tres años de trabajo se presenta la presente invención.

5

Explicación de la invención

En una realización, el material activo (nanoestructuras de carbono con óxido de manganeso) es aplicable a modo de tinta sobre una superficie conductora, formada por un material textil conductor.

Se presenta una o varias zonas de electrodo pintados con material activo. Separando los electrodos se sitúa un separador que puede ser neutro, incorporando el electrolito e, su interior o puede ser un polímero conductor iónico. Dándole una configuración similar a la que tienen los condensadores planos tradicionales pero dotándolo de flexibilidad que permite su incorporación a cualquier estructura mecánica, de forma similar a los tejidos de fibra de vidrio o de fibra de carbono ampliamente utilizados en las estructuras de vehículos, en especial los aéreos.

En otra realización, las paredes del dispositivo a alimentar están realizadas en una pieza de material plástico moldeado que ha sido previamente tratado para que contenga en su interior la estructura del elemento de almacenamiento de energía eléctrica.

Breve descripción de los dibujos

25

La Figura 1 es una vista de las capas internas del circuito impreso que contiene el sistema de almacenamiento de energía de acuerdo con una primera realización de la presente invención en la cual los electrodos (3 y 4) son un material textil que llevan depositados los materiales activos (nanofibras o nanotubos de carbono y óxido de manganeso) y ocupan caras internas del elemento estructural (1 y 2), las dos capas se unen siguiendo el proceso usual de fabricación, mediante una lamina dieléctrica, que contiene en su interior un electrolito (en este caso, es fibra de vidrio) o una membrana que actúa como polímero conductor iónico que realiza la función de aislante eléctrico y mantener unidas las diferentes capas de la estructura, con la novedad de que en la presente invención esta capa aislante cumple también la función de separador y de conductor iónico.

35

La Figura 2 muestra un posible montaje del conjunto, en el que se aprecian las capas internas del circuito (1 y 2), la membrana separadora 3.

Exposición detallada de un modo de realización de la invención.

5

Según posible forma de realización, en un condensador electroquímico las cargas se acumulan en la doble capa eléctrica existente en la interfase electrodo-electrolito. Por otra parte, tal como está ampliamente documentado en la literatura científica, si intervienen ciertos óxidos metálicos (MnO_2) se produce un notable incremento de la capacidad mediante el efecto llamado pseudocapacidad.

10

Un factor crucial para capturar el mayor número de cargas en la interfase consiste en crear una elevada área superficial en el electrodo, a mayor área superficial, mayor es la capacidad del condensador y mayor será la energía almacenada. Para que sea útil, esta área debe ser accesible a los iones del electrolito, por tanto además de una elevada área superficial es importante la presencia de microporos entre las fibras para garantizar un rápido transporte de cargas. Por otra parte, la energía que pueda proporcionar el dispositivo tiene una dependencia inversa con el valor de la resistencia serie equivalente (ESR). En la presente invención se garantizan ambos requisitos gracias al novedoso proceso de fabricación; en primer lugar a partir de un tejido realizado mediante un conjunto de micro hilos de un polímero recubierto por un metal conductor, por ejemplo plata, se les aplica un segundo recubrimiento con una dispersión de nanofibras o nanotubos de carbono mediante depósito por carga electrostática (electrospray). Siguiendo este mismo proceso, un tercer recubrimiento realizado con óxido de manganeso añadirá el efecto de pseudocapacidad. Por lo general, los óxidos metálicos son muy malos conductores eléctricos, pero gracias al primer recubrimiento de plata se compensa este efecto, obteniendo un valor de ESR inferior a los 100 m Ω .

15

20

25

30

En conjunto se crea una estructura jerárquica organizada en base a la forma en la que se ha realizado el tejido. La incorporación de las nanofibras o nanotubos de carbono y el óxido de manganeso son clave para conseguir un dispositivo con elevada energía específica.

35

Al tejido obtenido mediante este proceso, se le añade un separador formado por un polímero conductor iónico que realiza la función de separador eléctrico y de electrolito. Por último se añade una segunda capa de tejido para formar una estructura de condensador plano simétrico.

El dispositivo final, es un tejido, flexible y de bajo peso que se adapta a cualquier superficie, con el que se pueden cubrir diferentes partes del objeto al que se

desea añadir un elemento para almacenar energía eléctrica. Es un material poroso que permite la incorporación de otro polímero, por ejemplo, poliéster, para realizar estructuras rígidas de soporte. Por otra parte las características superficiales del dispositivo flexible lo hacen apto para su uso en objetos que puedan estar en contacto con la piel, además el recubriendo exterior de plata realiza una función bactericida.

5

La aplicación industrial de la presente invención viene dada por la escalabilidad del proceso de fabricación descrito, el uso de materiales abundantes y no contaminantes, además la gran flexibilidad del dispositivo facilita la incorporación a prácticamente cualquier objeto, permitiendo su incorporación a partes de vehículos eléctricos, cumpliendo una doble función; como elemento de almacenamiento de energía y como parte estructural o decorativa del mismo.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica, que puede utilizarse como fuente de alimentación eléctrica, formado por al menos, dos electrodos (1) y un separador (2) **caracterizado porque** está integrado en el interior de una estructura o como recubrimiento de la misma.
- 10 2. Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica, según reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos una de las capas es un tejido conductor.
- 15 3. Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica según reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo está situado en el interior de la estructura mecánica y forma parte de la misma.
- 20 4. Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica según reivindicación 1, **caracterizado porque** la tinta utilizada en la fabricación de los electrodos, está formulada en base a nanoestructuras de carbono.
- 25 5. Dispositivo flexible de almacenamiento de energía eléctrica integrado en la estructura mecánica según reivindicación 1, **caracterizado porque** el elemento separador situado entre los dos electrodos es una capa porosa de fibra de vidrio, u otro material aislante, con un electrolito en su interior que permite la conductividad iónica a su través.
- 30 6. Elemento de almacenamiento de energía eléctrica integrado en el propio circuito impreso según reivindicación 1, **caracterizado porque** la lámina de polímero actúa también como conductor iónico además de mantener unida la propia estructura.

...

35

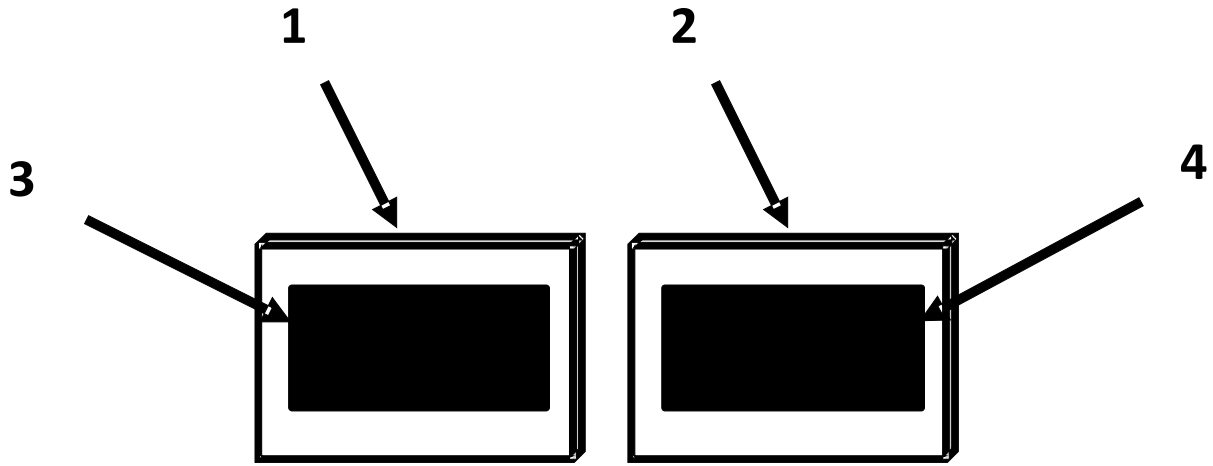


Figura 1

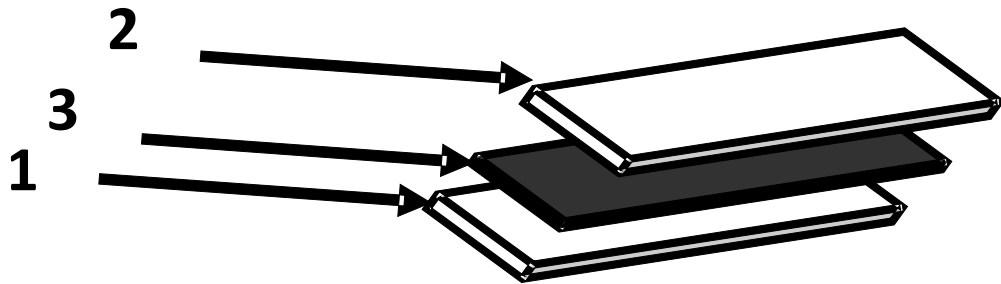


Figura 2