

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 290**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 8/20 (2006.01)

H01M 10/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.03.2013** **PCT/GB2013/050519**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.09.2013** **WO13128206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2013** **E 13708520 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.09.2017** **EP 2820708**

54 Título: **Baterías de almacenamiento sin separadores**

30 Prioridad:

02.03.2012 GB 201203713

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.01.2018

73 Titular/es:

ENERGY DIAGNOSTICS LIMITED (100.0%)
Unit 5 Block 2, Manor Farm Business Park, Manor
Loan
Stirling FK9 5QD, GB

72 Inventor/es:

DILLEEN, JOHN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 651 290 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Baterías de almacenamiento sin separadores

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a baterías de almacenamiento de energía y procedimientos de fabricación de dichas baterías de almacenamiento de energía. Más particularmente, la presente invención se refiere a baterías de almacenamiento de energía que comprenden una configuración laminar y ánodos y cátodos coparalelos coplanares y procedimientos de fabricación de dichas baterías de almacenamiento.

Antecedente de la invención

Existen muchos tipos de baterías y sistemas de almacenamiento de energía. Sin embargo, estos tipos anteriores de sistemas se conocen por tener una serie de deficiencias e ineficiencias, tal como los índices de carga y descarga, resistencia eléctrica, gestión térmica y tiempos de respuesta.

La presente invención se basa en las baterías de almacenamiento de energía que comprenden ánodos y cátodos coparalelos y coplanares mientras que otras construcciones de batería laminar utiliza electrodos separados cercanamente cofaciales con separadores entre ellos. Por ejemplo, las construcciones de batería laminar en forma de bobina han sido patentadas, por ejemplo, documentos Nos. US 7311996, US 6146785 y US 5354629, que se incorporan aquí mediante referencia. Sin embargo, estos sistemas consisten de electrodos cofaciales con electrolitos respectivos y se separan con una membrana separadora para conservar aparte las químicas.

El documento US 2009/092882 se refiere a una celda de combustible de flujo pasante que comprende electrodos coplanares colocados sobre un sustrato de vidrio y separados por un canal. No existe divulgación de una disposición de celdas en serie bipolares.

Es un objeto de por lo menos un aspecto de la presente invención obviar o mitigar la necesidad de por lo menos una o más de las características de diseño mencionadas anteriormente.

Es un objetivo adicional de por lo menos un aspecto de la presente invención proporcionar un sistema de batería de almacenamiento mejorada.

35 Resumen de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención se proporciona una batería de almacenamiento de energía que comprende:

40 un sustrato aislante eléctricamente e inerte electroquímicamente;

un ánodo ubicado en un lado de dicho sustrato y un cátodo ubicado en el otro lado de la misma cara de dicho sustrato, en el que el ánodo y el cátodo forman electrodos que se ubican sustancialmente coplanares y sustancialmente coparalelos entre sí;

45 un espacio ubicado entre el ánodo y el cátodo que es capaz de aislar eléctricamente los electrodos de ánodo y cátodo;

un separador que define un canal a lo largo de los electrodos de ánodo y cátodo paralelos al espacio entre los electrodos; y

50 un electrolito depositado en el canal.

La presente invención reside por lo tanto en el suministro de baterías de almacenamiento de energía que comprenden una configuración laminar y ánodos y cátodos coparalelos sustancialmente coplanares. El ánodo y el cátodo pueden por lo tanto tener una estructura plana es decir tipo película o placa.

Normalmente, puede haber materiales de ánodo y cátodo químicamente activos contenidos dentro del electrolito.

60 Los electrodos de ánodo y cátodo pueden ser del mismo material eléctricamente conductor en un ejemplo de un diseño de celda o pueden ser de un material diferente por ejemplo ánodo del metal de zinc (electrodo negativo) y cátodo compuesto de carbono (electrodo positivo).

La celda puede incorporar material de ánodo y cátodo y química de electrolitos que permite intercambiar el ánodo y cátodo para reversar la operación al cambiar la polaridad de entrada.

65 Una ventaja adicional del diseño de batería de la presente invención es que algunas químicas de batería deseables que

- emplean química del zinc, por ejemplo, en el electrodo negativo (por ejemplo, baterías del níquel-zinc) sufren las desventajas en los diseños de baterías convencionales. Existe una tendencia para dendritas del metal (zinc) para formar y crecer a partir del electrodo negativo en recarga, y estas dendritas pueden penetrar el separador en diseños de batería cofacial que conducen a cortocircuitos y fallas de la batería y riesgos de seguridad. Este modo de falla se mitiga en un diseño de batería coplanar ya que si se forman dendritas serían restringidas por el sustrato aislante anterior, y la batería esta diseñada para tener suficiente espacio entre los electrodos positivos y negativos para evitar cualquier crecimiento de dendritas laterales que alcancen el electrodo opuesto. Esto junto con la posibilidad de que el diseño de la batería de la presente invención funcione con electrodos negativos y positivos reversibles para determinadas químicas abre un rango de químicas deseables que de otro modo no podrían emplearse en aplicaciones que requieran un ciclo de vida largo.
- También puede haber una capa superior posicionada a lo largo de un canal y que se ubica sobre un separador.
- Las partes que forman la batería de almacenamiento de energía pueden estar en la forma de un espiral que permite que la batería de almacenamiento de energía tenga forma de espiral.
- La batería de almacenamiento de energía también puede comprender una longitud continua de las partes relevantes en donde la longitud se secciona y las secciones se apilan entre sí.
- La batería de almacenamiento de energía también puede comprender una longitud continua de partes relevantes, excepto la capa superior en donde la longitud esta en espiral o se apila de tal manera que la base del sustrato se convierte en la capa superior del canal.
- El sustrato inerte electroquímicamente y eléctricamente aislante puede ser una estructura substancialmente plana y se puede elaborar a partir de una película de polímero, por ejemplo, PET, PP, PC, acrílico, Teflon. El sustrato puede tener un espesor de aproximadamente 0.1 mm.
- El ánodo y cátodo ubicado en cualquier lado del sustrato electroquímicamente inerte y eléctricamente aislante puede tener una estructura plana y se puede extender a lo largo de la longitud del sustrato. El ánodo y el cátodo pueden ser similares a placa y tener una longitud de aproximadamente 500 metros para una espiral y aproximadamente 50 cm para pilas, un ancho de aproximadamente 15 mm y un espesor de aproximadamente 10 micras y se elaboran de material eléctricamente conductor, por ejemplo, carbono, carbono como grafito o grafeno, compuestos de polímero de carbono, compuestos de metal de carbono, oro, platino, plata, cobre paladio, molibdeno, níquel, zinc, aluminio, hierro, aleaciones metálicas por ejemplo níquel zinc, hierro níquel, óxidos metálicos por ejemplo óxido de estaño indio, óxido de rutenio, óxido de cobalto litio, películas de polímeros conductores, por ejemplo polianilina, politiofeno, poli (3,4-etilenodioxitiofeno) poli(estirenosulfonato), o combinaciones de capas, por ejemplo películas de cobre o aluminio recubiertas con carbono.
- El ánodo y el cátodo pueden comprender una capa de carbono conductora porosa, por ejemplo, fieltro de fibra de carbono, carbono de aerogel, carbono activado, que sirve para proporcionar aumento de área de superficie de electrodos para reacciones químicas de ánodo y cátodo.
- El sustrato y los electrodos ánodo y cátodo pueden tener una capa separadora de aproximadamente 0.2 mm de espesor ubicada sobre sus lados externos.
- La batería de almacenamiento de energía puede tener extremos conectadores conductores que se pueden cubrir con capas conductoras adicionales, por ejemplo, lamina de aluminio, sobre la superficie externa de la batería de almacenamiento de energía de celda individual o superficie externa de múltiples celdas en serie. Las capas conductoras pueden formar puntos de conexión común para terminales de batería.
- El canal se puede llenar y depositar con la cantidad requerida de electrolito, es decir, material químico. El electrolito se puede depositar sobre los sustratos y electrodos y confinar dentro del canal. Los productos químicos pueden estar en forma líquida o en pasta. Los productos químicos pueden ser una mezcla de líquido o pasta de productos químicos depositados uniformemente a través del canal, por ejemplo, sal de zinc con manganeso o sal de níquel (por ejemplo, acetato de zinc o cloruro de zinc con cloruro de níquel o cloruro de manganeso), o una sal de litio en un electrolito inorgánico, por ejemplo, carbonato de etileno, o depositado por separado sobre el ánodo y el cátodo.
- El canal se puede cargar después de montar a través de puertos de entrada de fluidos a través de los cuales se bombea el electrolito a través del canal hasta el punto de puertos de salida, ambos tipos de puertos se sellan después que se completa el llenado. El electrolito se puede bombear en canales de cada celda por separado como disposiciones individuales o en serie. El electrolito se puede bombear en el canal en una batería que comprende una pila de múltiples celdas, cada celda tiene un agujero de entrada que alterna a través de las capas con el fin de llenar la batería con el mínimo atrapamiento de aire.
- Por lo menos dos o más o una pluralidad de múltiples baterías de almacenamiento de energía de celdas individuales se pueden laminar juntas.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para fabricar una batería de almacenamiento de energía, que comprende:

- 5 proporcionar un sustrato aislante eléctricamente e inerte electroquímicamente;
- proporcionar un ánodo ubicado en un lado de dicho sustrato y un cátodo ubicado en el otro lado de dicho sustrato, en el que el ánodo y cátodo forman electrodos que se ubican substancialmente coplanares y coparalelos entre sí;
- 10 proporcionar un espacio ubicado entre el ánodo y el cátodo que sea capaz de aislar eléctricamente el ánodo y el cátodo;
- proporcionar un separador que define un canal a lo largo de los electrodos de ánodo y cátodo paralelos al espacio entre los electrodos; y
- 15 proporcionar un electrolito depositado en el canal.

La batería de almacenamiento de energía puede ser como se define en el primer aspecto.

- 20 Para fabricar el sistema de batería de almacenamiento de energía de celda individual un sustrato puede primero que todo ser seleccionado y se pueden depositar luego las capas conductoras. Por ejemplo, un ánodo y cátodo similar pueden ser carbono-carbono, oro-oro, o disimilares dentro de un diseño particular tal como carbono-oro, compuesto del carbono-carbono/zinc.

El sustrato puede ser una serie de tarjetas o una red de material continuo en un proceso carrete a carrete.

- 25 Las capas conductoras pueden tener un patrón para definir la geometría conductora haciendo los electrodos y los extremos de conectores conductores.

- 30 Las capas de separador se pueden unir juntas para formar el canal. El separador puede estar "fuera de la plataforma", premotando y convertido a un patrón, cinta adhesiva doble faz de espesor definido, o capas ensambladas de película - pegante polímero-pegante depositado mediante un proceso de impresión.

- 35 En realizaciones en las que el sustrato es una serie de tarjetas, el proceso puede implicar laminar sobre la siguiente capa de sustrato sobre el canal confinando por lo tanto a cualesquiera productos químicos en el canal. La colocación de capas se puede luego repetir hasta que se cumpla la especificación de energía suficiente. La parte superior del canal se puede ocultar utilizando un sustrato aislante.

- 40 En realizaciones en las que el sustrato está en la forma de un carrete, el canal se puede cubrir al laminar una red subensamblada sobre sí misma confinando por lo tanto los productos químicos a la parte inferior del sustrato. El enrollado se puede continuar hasta el final de la red. Los extremos conectores conductores se pueden luego recubrir con un material conductor tal como cobre o pasta polímero de plata, que luego se cura para formar un punto de conexión común para las terminales de la batería.

- 45 El proceso anterior se puede realizar utilizando geometrías conductoras formateadas para celdas individuales o múltiples en serie y para tarjetas en espiral y apiladas de ambas configuraciones.

- 50 Las celdas dispuestas en serie se pueden diseñar de tal manera que un lado del electrodo ánodo o cátodo pueden formar el ánodo o cátodo de la celda adyacente mientras que los dos lados tienen una capa de separación a lo largo de la mitad de su longitud aislando por lo tanto los electrolitos de celdas adyacentes mientras mantiene la conexión eléctrica entre las celdas en serie. Esta disposición se puede denominar una disposición de celda en serie bipolar y esta es conocida por tener ventajas en la reducción de la resistencia interna general de la batería.

Breve descripción de los dibujos

- 55 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora, solo por vía de ejemplo, con referencia a los dibujos acompañantes en los que:

- 60 La figura 1 es una vista de sección superior de una batería de almacenamiento de energía de celda individual de acuerdo con una realización de la presente invención;

- La figura 2 es una vista de sección de extremo de la batería de almacenamiento de energía de celda individual mostrada en la figura 1;

- 65 La figura 3 es una vista de sección de extremo de múltiples baterías de almacenamiento de energía de celda individual laminadas juntas de acuerdo con una realización adicional de la presente invención;

La figura 4 es una vista de sección superior de un sistema de batería de almacenamiento de energía de celda individual múltiple que muestra tres celdas en serie;

La figura 4a es una realización alterna que muestra puertos 9 llenos ubicados en los extremos de los canales;

La figura 5 es una vista de sección de extremo de una serie de múltiples baterías de almacenamiento de energía de celda individual enrolladas juntas en un rodillo de acuerdo con una realización adicional de la presente invención;

La figura 6a es un esquema que muestra una disposición de sistema de celda de batería convencional;

La figura 6b es un esquema que muestra un sistema de almacenamiento de energía de celda individual de acuerdo con una realización adicional de la presente invención;

La figura 7 es una gráfica de corriente versus tiempo que muestra la eficiencia de descarga de la carga de energía para un sistema de almacenamiento de energía de celda individual de acuerdo con una realización adicional de la presente invención; y

La figura 8 es una gráfica que muestra el voltaje versus el tiempo para un sistema de almacenamiento de energía de celda individual de acuerdo con una realización adicional de la presente invención.

Breve descripción

En términos generales, la presente invención reside en el suministro de baterías de almacenamiento de energía que comprenden una configuración laminar y cátodos y ánodos coparalelos coplanares y procedimientos de fabricación de dichas baterías de almacenamiento de energía.

Las figuras 1 y 2 son representaciones de un sistema de batería de almacenamiento de energía de celda individual de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la figura 1 el sistema de baterías de almacenamiento de energía tiene un ancho "W" y largo "L" con una serie de capas ubicadas entre ellas. Ubicados centralmente se encuentra un sustrato 1 que tiene una estructura substancialmente plana y se fabrica de una película de polímero, por ejemplo, PET, PP, PC, acrílico, Teflon. El sustrato 1 tiene un espesor de aproximadamente 0.1 mm.

Ubicado en ambos lados del sustrato 1 se encuentran electrodos 2, 3 que tienen estructura plana y se extienden a lo largo de la longitud del sustrato 1. Los electrodos 2, 3 tienen un espesor de aproximadamente 10 micras y se fabrican de material eléctricamente conductor por ejemplo, carbono, carbono como grafito o grafeno, carbono, compuestos de polímero-carbono, compuestos de metal-carbono, oro, platino, plata, cobre paladio, molibdeno, níquel, zinc, aluminio, hierro, aleaciones metálicas por ejemplo, zinc níquel, níquel hierro, óxidos de metal por ejemplo óxido de estaño indio, óxido de rutenio, óxido de cobalto litio, películas de polímeros conductores, por ejemplo polianilina, politiofeno, poli (3,4-etilenodioxitiofeno) poli(estirenosulfonato), o combinaciones de capas, por ejemplo carbón recubierto sobre película de cobre o aluminio.

El sustrato 1 y los electrodos 2, 3 tienen una capa 6 separadora ubicada en sus lados externos. Las figuras 1 y 2 también muestran que en los extremos 6a, 6b de las capas 6 separadoras, las capas 6 separadoras se unen para evitar que ocurra cualquier forma de escape. Las capas 6, 6a y 6b separadoras, pueden ser una pieza continua de película de adhesivo que, por ejemplo, se forma o imprime a un espesor de aproximadamente 0.2 mm.

Las figuras 1-4 también muestran los extremos 4, 5 de conectores conductores que pueden ser cubiertos con capas 7, 8 conductoras sobre la superficie externa del sistema de batería de almacenamiento de energía de celda individual. Las capas 7, 8 conductoras pueden formar puntos de conexión común para terminales de batería. Esta capa conductora también puede ser una lámina metálica conductora, por ejemplo, aluminio, que se mantiene en el lugar, por ejemplo, mediante sujeción o mediante adhesivo conductor, ente el exterior de los electrodos 2,3 y el separador 6, o se pueden mantener al extender el separador 6 sobre las capas 7,8 conductoras.

Para fabricar el sistema de baterías de almacenamiento de energía de celda individual se deposita un sustrato 1 primero que todo seleccionado y luego las capas 2, 3 conductoras utilizando técnicas de recubrimiento, por ejemplo, deposición de vapor, impresión, laminación de hojas, electrólisis. El sustrato 1 puede ser una serie de tarjetas o una banda continua de material en un proceso carrete a carrete. Las capas 2, 3 conductoras pueden tener patrones utilizando imágenes extensil, por ejemplo, impresión screen, o mediante ablación laser, grabado químico, maquinado (molido, corte), para definir las geometrías conductoras elaborando los electrodos 2, 3 y los extremos 4, 5 conectores conductores. Los electrodos 2 y 3 pueden funcionar ya sea como ánodo o cátodo, dependiendo de la polaridad de la carga, o en la química depositada sobre cada electrodo, o sobre los materiales electrodos.

Las capas 6 separadores son separadores prensamblados de espesor definido o pegadas utilizando adhesivos sensibles a la presión u otro adhesivo, por ejemplo, sensible al calor por sí mismo o en cualquier lado de la película de polímero de espesor requerido para formar un canal 10 como se muestra se la figura 2. El canal 10 crea un área en el que se puede realizar reacciones químicas entre los electrodos 2, 3. Los extremos de inicio y terminación del canal 10

tienen una capa 6a y 6b separadora para evitar cualquier escape de químico de cualquier extremo. Las capas 6, 6a y 6b adhesivas pueden tener una forma como una pieza prensamblada, o impresa como una para un sello continuo.

En uso, el canal 10 se llenará y depositará con material químico requerido. Los productos químicos se pueden depositar sobre el sustrato 1 y los electrodos 2, 3 y confinar dentro del canal 10. Las químicas se pueden depositar sobre los electrodos en el canal al bombear y extrudir líquido o pasta a través de una boquilla (cuando el sustrato se enrolla el carrete pasa por la boquilla) o en tarjetas estacionarias que mueven la boquilla a lo largo (o mediante pastas o impresión extensil) Los productos químicos pueden estar en forma líquida o de pasta. Los productos químicos pueden ser iguales a través del canal 10 sobre el sustrato 1 (en 9), 2, 3, por ejemplo, un producto químico de reciclaje redox, tal como ferricianuro de potasio (figura 7) o bromuro de zinc (figura 8), en solución líquida; o los productos químicos pueden ser iguales, pero en forma de pasta.

Los productos químicos pueden ser una mezcla de pasta o líquidos de productos químicos depositados uniformemente a través del canal, por ejemplo, sal de zinc con una sal de níquel o manganeso (por ejemplo, acetato de zinc o cloruro de zinc con cloruro de manganeso o cloruro de níquel), y puede ser regulada hasta un pH preferido.

Los productos químicos pueden ser una mezcla de químicas depositadas por separado a través del canal, por ejemplo, química "x" sobre electrodo 2 completamente o parcialmente, la química "y" sobre electrodo 3 completamente o parcialmente, a lo largo de la longitud L. Estas químicas pueden cumplirse en la mitad del canal 10, espacio 9, o la tercera química se puede depositar entre ellos, por ejemplo, una solución de electrolíticos o pasta.

La química y los electrolitos pueden ser un fluido que se bombea dentro de la celda prensamblada a través de puertos de llenado que se posicionan por debajo de un canal en el extremo del lado inferior de una celda de tal manera que el fluido fluya a lo largo de la longitud de un canal y fuera del puerto de salida en el extremo opuesto, la figura 4a, puertos 9, y ambos puertos se sellan después de llenado. Los canales de las celdas en capas se pueden conectar mediante agujeros alternos en el extremo de cada canal de tal manera que el fluido se puede bombear hacia atrás y hacia adelante a lo largo y hacia arriba de cada celda hasta que las celdas se llenen y se sellen. El electrolito de la batería se puede reabastecer a través de varios puertos y también aumenta en cantidad de productos químicos mediante la carga eléctrica y los ciclos que reabastecimiento de fluidos.

Los productos químicos definen la celda como una celda primaria o secundaria (recargable), y el dispositivo se puede diseñar para cualquiera.

La celda se puede diseñar como un sistema recargable secundario capaz de ciclos de carga y descarga repetidos adecuados de esta manera para aplicaciones de transferencia y almacenamiento de energía.

Ejemplos de química de batería se proporcionan en la tabla adelante y se pueden incorporar cualquiera de estos en este diseño.

Sistema de batería	Electrodo negativo	Electrodo positivo	Electrolito	Voltaje nominal (V)
Acido-plomo	Pb	PbO ₂	H ₂ SO ₄	2.0
Hierro níquel	Fe	NiOOH	KOH	1.2
Cadmio níquel	Cd	NiOOH	KOH	1.2
Hidruro de metal níquel	H (como MH)	NiOOH	KOH	1.2
Zinc níquel	Zn	NiOOH	KOH	1.5 - 1.7
Zinc plata	Zn	AgO	KOH	1.9
Bromuro de Zinc	Zn	Complejo de bromo	ZnBr ₂	1.6
Acetato manganeso de zinc	Zn	Mn ₂ O ₃ /MnO ₂	CH ₃ COOH	1.4 - 1.6
Pentóxido de Vanadio (V ₂ O ₅)	V ³⁺ y V ²⁺	VO ²⁺ y VO ²⁺	H ₂ SO ₄	1.1 a 1.6
Ion de litio	Li	Li ₂ CoO ₂	PC o DMC LiPF ₆	2.1 - 5
Ion de magnesio	Mg	NiO / Mo ₆ S ₈	(BMPMC) ₂ - AlCl ₃ /THF	1.0 - 1.4

En realizaciones en las que el sustrato 1 es una serie de tarjetas, el proceso implica laminar sobre la siguiente capa de sustrato sobre el canal 10 confinando por lo tanto cualquier producto químico en el canal 10. La colocación de capa se repite de las tarjetas subensambladas y hasta que se cumple la especificación de energía suficiente. La parte superior del canal 10 se cubre mediante un sustrato 11 aislante. Los extremos 4, 5 conectores conductores se pueden recubrir luego con un material 7, 8 conductor para formar un punto de conexión común para los terminales de batería.

En realizaciones en las que el sustrato 1 tiene la forma de un carrete, el canal se cubre al laminar una red subensamblada sobre sí misma confinando por lo tanto los productos químicos con la parte inferior del sustrato 1. El enrollado se continúa hasta el final de la red. Los extremos 4, 5 conductores conectores se pueden cubrir luego con un

material 7, 8 conductor para formar un punto de conexión común para los terminales de batería.

El proceso anterior se puede realizar utilizando geometrías conductoras formateadas para celdas individuales o múltiples en serie.

La figura 3 es una vista de sección de extremo y la figura 4 es una vista de sección superior de múltiples baterías de almacenamiento de energía de celda individual laminadas juntas de acuerdo con la presente invención. Al unir múltiples celdas juntas en series como se muestra en la figura 4, se puede variar la potencia y voltaje de la batería. Multiplicar el número de celdas multiplica el voltaje de la batería a medida que se agrega el voltaje de cada celda. Por ejemplo, para una química de níquel zinc con un voltaje de celda nominal de 1.6 V, una disposición de celda de 3 series daría una batería con 4.8 V, y una disposición de celda de 30 series daría 48 V.

La figura 4a es una realización alterna que muestra puertos 9 de llenado ubicados en los extremos de los canales. Los puertos 9 alternarían entre los extremos de celda en cada capa para permitir al electrolito ser bombeado hacia arriba en zigzag.

La figura 5 son celdas laminadas de la presente invención enrolladas en una vista de sección de extremo de rollo.

La figura 6a es una representación de una celda de batería convencional designada 50 en general. La celda 50 de batería convencional comprende un cátodo 52, un ánodo 54 y separador 56. Los iones de los electrolitos necesarios para pasar rápidamente a través del separador 56. Las químicas se posicionan en 53. Las flechas 51 grandes designan flujo de iones en dos direcciones.

La figura 6b es una representación de una batería 60 de energía de celda individual de la presente invención. Se muestra un cátodo 64 y un ánodo 62. Se muestran los elementos 66 separadores que proporcionan un elemento de soporte para un laminado 68. Los elementos 66 separadores definen el canal en el que los productos químicos se mantienen y definen la distancia entre los lados externos del cátodo 64 y ánodo 62. Los elementos 66 separadores también definen la parte superior de los canales 10 y 63 y de esta manera controlan el volumen de los químicos conservados. La parte inferior del sustrato sobre el cual se deposita el material conductor puede formar la parte superior del canal 10 y 63 y unirse directamente a los elementos 66 separadores. Las flechas 61 grandes designan flujo de iones en dos direcciones.

La figura 6b muestra que el cátodo 62 y el ánodo 64 están en el mismo plano o por lo menos sustancialmente en el mismo plano y son coparalelos o aislados por un pequeño espacio 65.

Los electrodos pueden ser del mismo material conductor o de diferentes materiales conductores, por ejemplo, oro como se demuestra por los datos de desempeño en la figura 7 o carbono como se muestra en la figura 8. La figura 7 muestra las curvas de descarga de carga para química de acoplamiento redox de ferricianuro de potasio en una celda de electrodos de ánodo y cátodo de oro. La figura 8 muestra ciclos de descarga de carga para químicas de bromuro de zinc en una celda de electrodos de ánodo y cátodo de carbono.

Para una dimensión de electrodos y una altura de canal dados en la dirección de ancho "W" la potencia de la batería se puede variar al aumentar o reducir la longitud "L". Esto aumenta la cantidad de química que tiene parte en la reacción electroquímica dentro de la celda. El voltaje es igual y la carga de corriente varía de esta manera la potencia.

El espesor de las capas de electrodo se puede determinar para proporcionar la mejor conductividad dependiendo de las propiedades físicas y eléctricas del conductor, por ejemplo, una capa de carbono de 10 micras o una capa de metal de 1 micra pueden ser preferidas. Para aumentar la conductividad de determinadas películas de electrodos (por ejemplo, carbón), se puede aplicar una capa de metal altamente conductor (por ejemplo, aluminio o cobre) al sustrato primero y luego recubrir con el material de electrodos. Adicionalmente una capa de compuesto conductora, por ejemplo, carbón con plata incorporada, se puede emplear para ajustar la resistencia eléctrica.

Se pretenden empacar las celdas de la presente invención en una carcasa que incorpora conectadores a los terminales (+) y (-) de electrodos externos con formatos que encajan la batería estándar diseñada para facilidad y uso y seguridad. La carcasa se diseñaría para tomar una pila de celdas de tarjeta y por lo tanto tiene forma cuadrada o rectangular, o como celdas enrolladas y revestidas de forma similar, o en forma de cilindro.

Las celdas de la presente invención se pueden utilizar para una variedad de aplicaciones. Por ejemplo, las celdas se pueden utilizar como almacenamiento de energía en la industria de energía renovable, almacenamiento de energía en soporte de generación de energía tradicional cuando hay exceso, energía eléctrica de vehículos, suministro de energía ininterrumpido y almacenamiento de energía doméstica y suministrar soporte para generadores de energía eólica/solar doméstica y electrónicos de consumo.

Aunque se han descrito anteriormente realizaciones específicas de la presente invención, se apreciara que las desviaciones de las realizaciones descritas pueden aun caer dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, se puede utilizar cualquier tipo de electrodos y productos químicos adecuados.

REIVINDICACIONES

1. Una batería de almacenamiento de energía que comprende:

5 un sustrato (1) inerte electroquímicamente y aislante eléctricamente;

un ánodo (62) ubicado en un lado de dicho sustrato (1) y un cátodo (64) ubicado en el otro lado de dicho sustrato (1), en el que el ánodo (62) y el cátodo (64) forman electrodos que se ubican coplanares y coparalelos entre sí;

10 conectores de terminal de ánodo y cátodo que se conectan y corren paralelos y coparalelos al ánodo (62) y cátodo (64);

un espacio ubicado entre el ánodo (62) y cátodo (64) que es capaz de aislar eléctricamente el ánodo (62) y el cátodo (64);

15 un separador (6) que define un canal (10, 63) a lo largo de los electrodos de ánodo y cátodo paralelos al espacio entre los electrodos y que sellan el electrolito de ánodo y cátodo de las conexiones y terminales; y

un electrolito depositado en el canal.

20 2. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que existen materiales activos de ánodos y cátodos contenidos dentro del electrolito.

3. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en el que existe una capa superior posicionada a lo largo del canal (10, 63) y que descansan en el separador; o en el que las partes que forman la
25 batería de almacenamiento de energía están en la forma de un espiral que permite que la batería de almacenamiento de energía tenga forma de espiral.

4. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el sustrato electroquímicamente inerte y eléctricamente aislante es una estructura substancialmente plana y se puede
30 fabricar de una película de polímero, por ejemplo, PET, PP, PC, acrílico, Teflon. El sustrato puede tener un espesor de aproximadamente 0.1 mm.

5. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que ánodo y cátodo tienen un espesor de aproximadamente 10 micras y se fabrican de material eléctricamente conductor, por
35 ejemplo, carbono, carbono como grafito o grafeno, compuestos de polímero de carbono, compuestos de metal de carbono, oro, platino, plata, cobre, paladio, molibdeno, níquel, zinc, aluminio, hierro, aleaciones de metales por ejemplo níquel zinc, hierro níquel, óxidos de metal por ejemplo óxido de estaño indio, óxido de rutenio, óxido de cobalto litio, conductor fibroso o poroso, por ejemplo, de carbono elemental o grafito o grafeno; y formas alotropas tal como grafito de carbono y grafeno de carbono; y películas de polímeros conductores, por ejemplo polianilina, politiofeno, poli (3,4-etilenodioxitiofeno) poli(estirenosulfonato), o combinaciones de capas, por ejemplo películas de cobre o aluminio
40 recubiertas con carbono.

6. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el ánodo (62) y el cátodo (64) son materiales similares o disímiles en el mismo reversados en operación ser invertidos en la
45 operación.

7. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el sustrato y los electrodos de ánodo y cátodo tienen una capa separadora de aproximadamente 0.2 mm de espesor ubicada en sus lados externos; o en el que dicha batería de almacenamiento de energía tiene extremos (4, 5) conectadores
50 conductores que están cubiertos con capas conductoras sobre la superficie externa de la batería del almacenamiento de energía de celda individual en el que las capas conductoras forman puntos de conexión común para terminales de batería.

8. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el canal (10, 63) se llena y deposita con la cantidad requerida de electrolitos, es decir, material químico; o en el que el electrolito se bombea en el canal en una batería que comprende una pila de múltiples celdas cada celda tiene un agujero de
55 entrada alterno a través de las capas con el fin de llenar la batería con mínimo atrapamiento de aire.

9. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que un electrolito se bombea en el canal (10, 63) en una batería que comprende una forma en espiral con agujeros de llenado y agujeros de inicio y salida en el extremo de cada celda dentro de la batería con forma en espiral con el fin de llenar la
60 batería con mínimo de atrapamiento de aire; o en el que el electrolito se bombea dentro del canal en una batería que comprende una pila o espiral y en el que el electrolito nuevo se puede hacer fluir través de la carga o reabastecimiento de electrolítico anterior llenado con el fin de aumentar la potencia de la batería o reavivar la batería.

10. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el
65

electrolito se deposita sobre el sustrato y el electrodo si se confinan dentro del canal (10, 63) y en el que, opcionalmente, ocurre deposición directamente de tal manera que las pastas de ánodo y cátodo se aplican a los electrodos seguidos por el electrolito;

5 en el que los productos químicos que forman el electrolito con base acuosa u orgánica están en la forma de formas líquidas o de pasta, por ejemplo, una sal de litio en un electrolito orgánico, por ejemplo, carbonato.

10 11. Una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que por lo menos dos o más o una pluralidad de múltiples baterías de almacenamiento de energía de celda individual se laminan juntas; o en el que la batería de almacenamiento de energía contiene por lo menos un electrolito de batería de ácido orgánico entre pH 3 y 6 que comprende zinc, manganeso, acetato y iones de cloruro en disolvente acuoso u orgánico que forman químicas cátodos separados (óxidos de manganeso) y ánodos (zinc metálico) propios al aplicar una corriente y voltaje de carga entre los electrodos de ánodo y cátodo.

15 12. Un procedimiento para fabricar una batería de almacenamiento de energía que comprende:

proporcionar un sustrato (1) electroquímicamente inerte y eléctricamente aislante;

20 proporcionar un ánodo (62) ubicado en un lado de dicho sustrato (1) y un cátodo (64) ubicado en el otro lado de dicho sustrato (1), en el que el ánodo (62) y el cátodo (64) forman electrodos que se ubican sustancialmente coplanares y coparalelos entre sí;

conectores de terminales de ánodo y cátodo que se conectan y corren coparalelos y coparalelos al ánodo (62) y cátodo (64);

25 proporcionar un espacio ubicado entre el ánodo (62) y cátodo (64) que es capaz de aislar eléctricamente el ánodo (62) y el cátodo (64);

30 proporcionar un separador (6) que define un canal (10, 63) a lo largo de los electrodos de ánodo y cátodo paralelos al espacio entre los electrodos y que sellan el electrolito de ánodo y cátodo de los conectores y terminales; y

un electrolito depositado en el canal (10, 63).

35 13. Un procedimiento para fabricar una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con la reivindicación 12 en el que la batería de almacenamiento de energía es como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

40 14. Un procedimiento para fabricar una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, en el que un sustrato se selecciona primero que todo y luego las capas conductoras se depositan; en el que el sustrato es una serie de tarjetas o una red continua de material en un proceso de carrete a carrete; o

en el que las capas conductoras tienen un patrón para definir las geometrías conductoras haciendo los electrodos y los extremos de conectores conductores.

45 15. Un procedimiento para fabricar una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en el que las capas de separador se unen juntas para formar el canal; o en el que el sustrato es una serie de tarjetas, el proceso implica laminar sobre la siguiente capa de sustrato sobre el canal confinando por lo tanto cualquier producto químico en el canal y el que la colocación de capas se repite luego hasta que se cumpla la especificación de potencia suficiente y la parte superior del canal se cubre utilizando un sustrato aislante; o

50 en el que cuando el sustrato esta en la forma de un carrete, el canal se cubre al laminar una banda subensamblada en sí misma, confinando por lo tanto los productos químicos con la parte inferior del sustrato y el enrollado se continua hasta el extremo de la red y se cubren los extremos de conector conductor con un material conductor para formar un punto de conexión común para los terminales de batería; o

55 en el que electrolito se bombea dentro de las celdas de batería a través de los puertos de llenado y salida.

60 16. Una disposición de celda de serie bipolar en la forma de una batería de almacenamiento de energía de acuerdo con un cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que una capa (6) separadora a lo largo de la mitad del cátodo (64) y un ánodo (62) aíslan celdas adyacentes mientras que la conexión eléctrica entre las celdas en serie se mantiene y un lado de un electrodo de ánodo (62) o cátodo (64) forma el cátodo (64) o ánodo (62) de la celda adyacente.

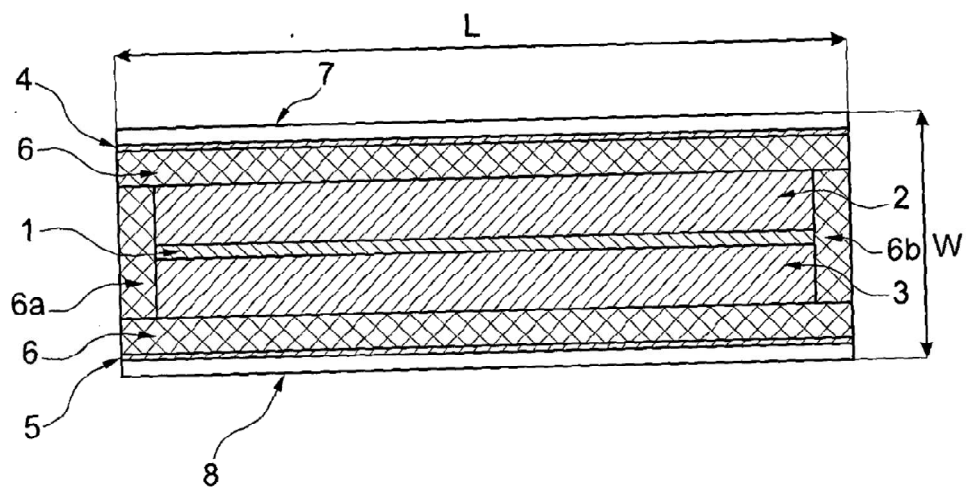


Fig. 1

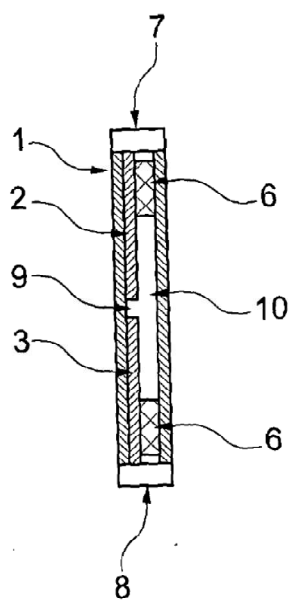


Fig. 2

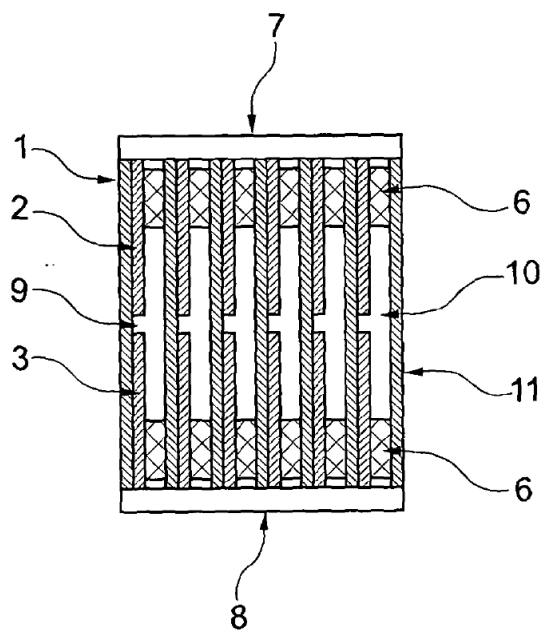


Fig. 3

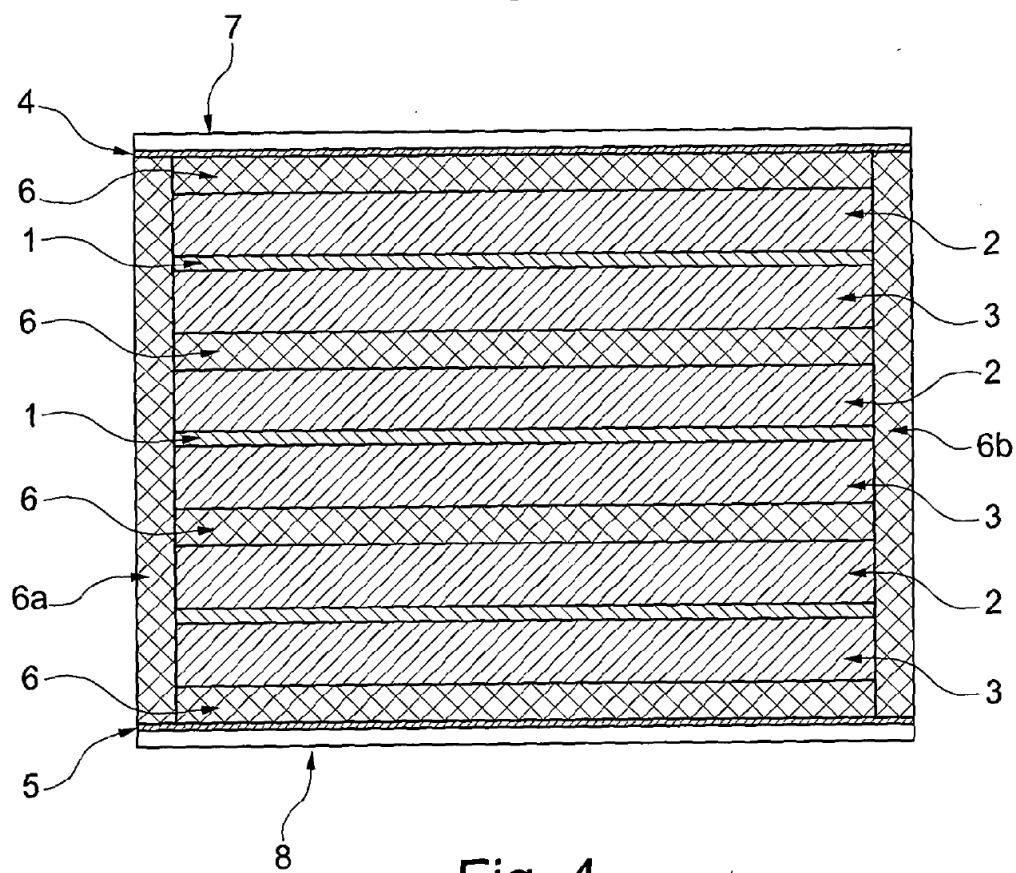


Fig. 4

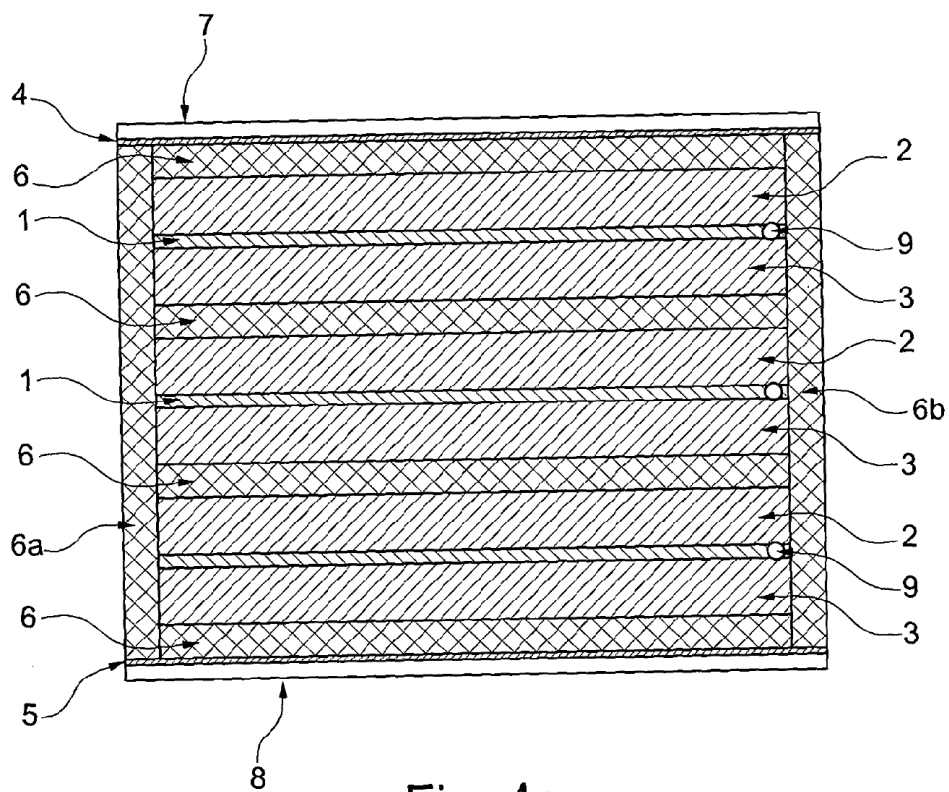


Fig. 4a

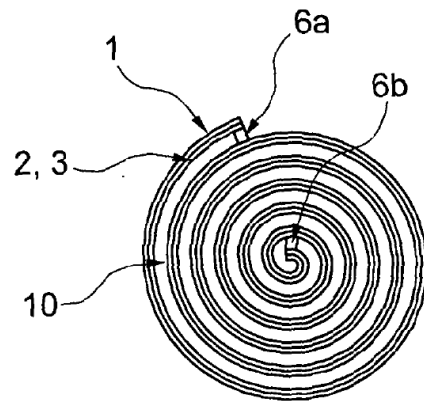


Fig. 5

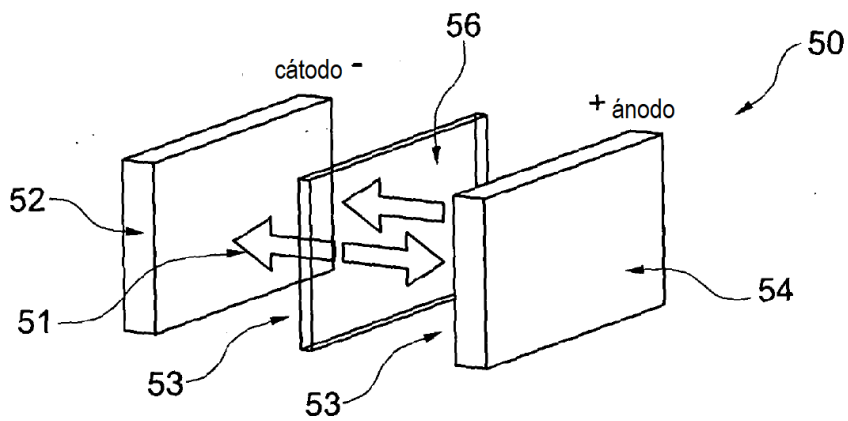


Fig. 6a

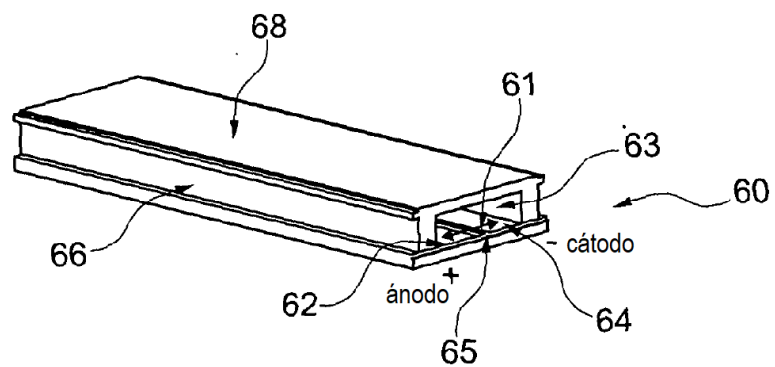


Fig. 6b

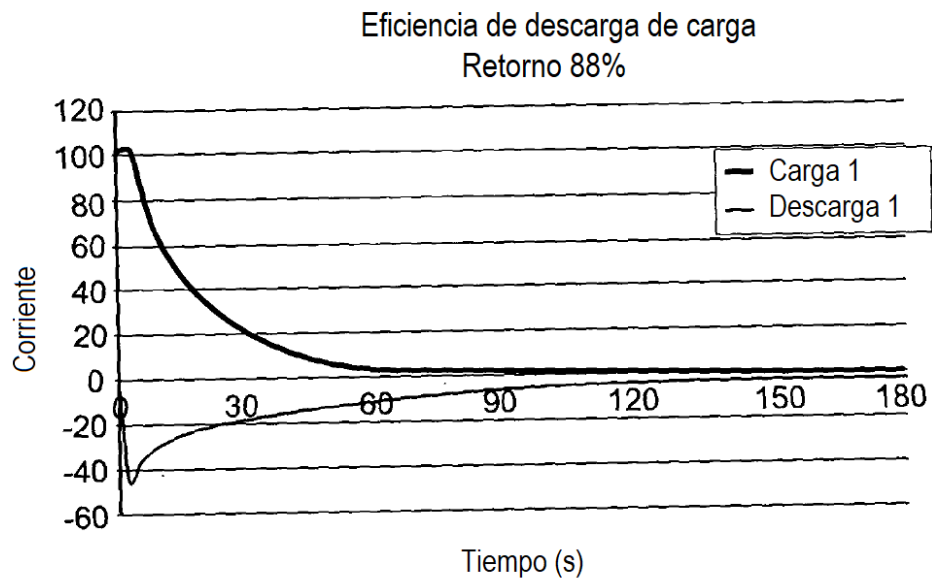


Fig. 7

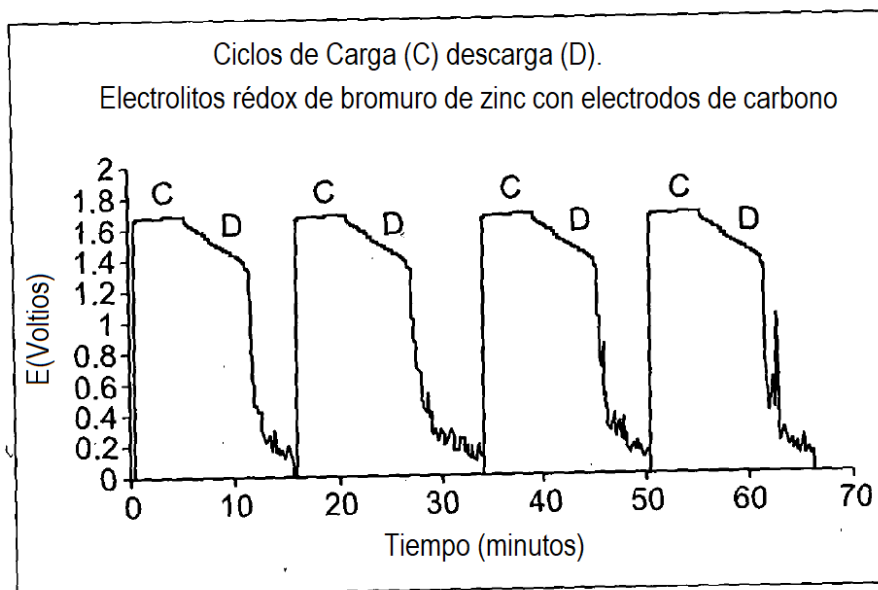


Fig. 8