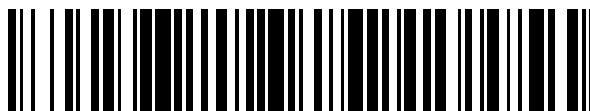


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 083**

51 Int. Cl.:

H01M 6/16 (2006.01)
H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/0525 (2010.01)
H01M 10/0567 (2010.01)
H01M 10/34 (2006.01)
H01M 10/08 (2006.01)
H01M 4/587 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2012 PCT/IB2012/001946**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13034977**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2012 E 12787496 (4)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2754195**

54 Título: **Método para incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria**

30 Prioridad:

07.09.2011 GB 201115494

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2018

73 Titular/es:

**SOLARIS HOLDINGS LIMITED (100.0%)
PO Box 207, 13-14 Esplanade
St. Helier, Jersey, Channel Islands JE1 1BD, GB**

72 Inventor/es:

**UMAROV, GEORGY RAMASANOVICH;
BOYCHENKO, SERGEY IVANOVICH y
KHEMKA, SHIV VIKRAM**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 690 083 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

Método para incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a ingeniería eléctrica y puede usarse en fabricación de capacidad de fuente de potencia secundaria: acumuladores, baterías de almacenamiento y módulos, usados tanto en la capacidad de fuente de potencia a máquinas, vehículos eléctricos y otros vehículos de transporte y transportes de carga, como para dispositivos electrónicos móviles y portátiles.

Antecedentes de la técnica

En la actualidad, las fuentes de potencia secundarias se subdividen en unos cuantos tipos, de acuerdo con los materiales que se usan para ello, y las reacciones químicas de ejecución.

Las fuentes de potencia secundarias (a continuación también mencionadas como baterías) se ejecutan en el principio de una reacción de generación de corriente sumariada. La energía se acumula en una batería bajo carga desde una fuente de potencia externa, debido a una reacción química bajo descarga, la energía de nuevo se convierte directamente en energía eléctrica y se libera al circuito externo. Además, después de la descarga, la batería puede de nuevo cargarse mediante un paso de corriente hacia atrás.

Los siguientes tipos de baterías son básicos y los más usados: de plomo y ácido, hidruro de níquel-metal, de ion de litio y de litio polimérico.

Así, el dióxido de plomo (PbO_2) y el plomo (Pb) se usan como reactivos; la solución de ácido sulfúrico es un electrolito en baterías de plomo. Tales baterías se usan para suministrar a consumidores de potencia principales, incluyendo equipo de producción, operación de motores de combustión interna de inicio, sistemas de iluminación de emergencia y sistemas de energía ininterrumpida. Las baterías de plomo y ácido tienen una fabricación y durabilidad de bajo coste. La energía específica baja, una mala preservación de carga, pérdida de hidrógeno, imposibilidad de almacenamiento en el estado descargado, y los problemas con la fabricación de baterías compactas deberían reconocerse entre sus deficiencias.

En las baterías de hidruro de níquel y metal (Ni-MH), un semiconductor intermetálico es un material activo de hidrógeno absorbente de manera reversible y electrodo negativo, es decir el electrodo negativo es en realidad un electrodo de hidrógeno, del cual el hidrógeno reducido tiene el estado de absorción. Estos se usan para dispositivos portátiles y suministro de hardware.

En baterías de iones de litio (Li-ion) el material carbónico se usa como electrodo negativo, en el que los iones de litio se penetran de manera reversible. La solución de litio en un disolvente aprótico no acuoso es un electrolito. Las baterías tienen una alta energía específica, larga vida y son capaces de operar a bajas temperaturas. Debido a su gran capacidad, su rendimiento se incrementa dramáticamente, y las baterías de ion de litio se han vuelto una de las tendencias de investigación con más futuro en el refinamiento de baterías. Ese tipo particular de baterías se usa en teléfonos móviles, portátiles y otros dispositivos portátiles.

Las baterías de litio polimérico (Li-pol) también se han vuelto de uso común, en las que el material carbónico se usa como la placa, en el que los iones de litio se penetran de manera reversible. El vanadio, cobalto y manganeso son materiales activos para electrodos positivos. La solución de litio es un disolvente aprótico no acuoso, encerrado en una matriz polimérica de poros finos o un polímero (poliacrilonitrilo, polimetil metacrilato, polivinilcloruro y otros), plastificados por solución de litio en un disolvente aprótico (electrolito de gel-polimérico). En comparación con las baterías de ion de litio, las baterías de litio polimérico tienen una mayor capacidad y también se usan para el suministro de dispositivos electrónicos portátiles.

Debería mencionarse que diversas composiciones químicas se conciben para electrodos, electrolitos y membranas, y para cada tipo de baterías. La completitud y velocidades de ejecución de reacciones químicas en baterías están condicionadas por tales materiales, sus composiciones y estructura.

Con el paso del tiempo, unas características operativas y eléctricas principales de las baterías cambian debido a procesos irreversibles, ejecutándose dentro de ellos, tanto bajo funcionamiento y como en su almacenamiento.

La tarea principal de desarrollo es mejorar las características operativas y eléctricas de baterías.

En general, las maneras de mejorar se determinan por la necesidad de reducción de la eficacia de los procesos irreversibles antes mencionados en ellos.

65

El dopado de la composición química principal de un electrolito o un electrodo es una de las maneras básicas. Tal dopado hace posible bloquear procesos secundarios o reducir su influencia en la ejecución de reacciones de generación de corriente principales.

5 Así, el dopado de electrolitos (documentos US5962164, 5 del 10 de 1999; US5780183, 14 del 07 del 1998; US2003/0228525 A1, 11 del 12 del 2003) se propone para mejorar las características operativas de las baterías de plomo y ácido. Tal dopado evita las alteraciones de pasta de electrodos, conectadas con gasificación intensiva y crecimiento de resistencia interna en su sulfatación. Ciertos aditivos evitan la sulfatación, la formación de grandes cristales de sulfato de plomo que evitan la ejecución de procesos reversibles de generación de corriente en toda su medida.

La poliacrilamida, un aditivo al electrolito, cuyo contenido en electrolitos eleva la viscosidad del electrolito y mantiene las pastas en polvo y sus resultantes en sus superficies de electrodo (documento RU2257647, 27 del 07 del 2005), también se usa para la mejora de las características eléctricas y operativas de baterías de níquel de álcali.

15 Existe un cierto aditivo de metal orgánico dopado en un electrolito de batería de ion de litio, mejorando su estabilidad operativa e incrementando el número de ciclos de carga/descarga (documento US7217477, 15 del 05 del 2007). El aditivo de metal orgánico hace posible dejar escapar el exceso de tensión en los electrodos, usando una formación de capa aislante en la superficie del cátodo. La superficie de un material activo de cátodo se controla por el aditivo; de lo contrario, las reacciones colaterales con el electrodo se desarrollan en este. Existen ciertos aditivos de tipo carbonato, dopado con la composición de electrolito de batería de ion de litio, haciendo posible incrementar el número de ciclos de carga/descarga y proporcionando una operación de batería tanto a temperatura ambiente como disminuida (documento EP1215746, 19 del 06 del 2002). El documento WO99/39399 divulga una célula electrolítica que comprende un electrolito que contiene disolvente con un filtro litiado y el método de fabricación de tal célula electrolítica. Esencialmente, el fin del dopado antes mencionado es hacer posible ejecutar la reacción de generación de corriente en toda su medida. Tales aditivos pueden hacer posible la operación de las baterías con características que son extremas a sus materiales de componentes operativos (electrolito y electrodos), y soportar el funcionamiento de las baterías en condiciones reguladas por los tipos de baterías.

30 **Divulgación de la invención**

La invención es un método de incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria según la reivindicación 1, un electrolito según la reivindicación 4, una fuente de potencia secundaria según la reivindicación 6 y una máquina eléctrica, vehículo de transporte, vehículo eléctrico, dispositivo electrónico portátil o dispositivo electrónico móvil según la reivindicación 9. El incremento de capacidad de fuente de potencia secundaria generalmente estipulado por materiales de sus construcciones, reducción del tiempo de carga, e incremento de vida útil es un resultado técnico que esta invención pretende lograr.

40 El resultado específico se logra mediante el método de incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria incluyendo dopar un compuesto en un electrolito como un aditivo cuya energía de unión es mayor que la energía de unión de combinaciones que se forman a una descarga de fuente de potencia secundaria, el compuesto de tipo $A_N B_{10-N}$ se dopa como un aditivo, donde A es un metal y B es un gas noble (no formando parte de la presente invención). En un caso particular, un compuesto de tipo $A_2 B_6$ se dopa como un aditivo catalítico en una nanocantidad, cuya estructura molecular coincide con la estructura molecular del aditivo de tipo $A_N B_{10-N}$ (que no forma parte de la presente invención). En un caso particular el método incluye un impacto de un electrolito con campo electrostático, además, el vector del campo electrostático es paralelo al vector de una corriente de carga y descarga, y el índice de intensidad se establece y soporta en el intervalo de 1000 a 70 000 V/cm.

50 En un caso particular, el método incluye un impacto de pulso de tensión en un electrolito, la amplitud del cual supera el valor de anchura de barrera energética de la reacción química de generación de corriente, la duración supera la anchura de barrera energética de la reacción química de generación de corriente y el intervalo de repetición de pulso es menor o igual al tiempo de relajación de esta reacción.

55 La investigación, llevada a cabo por los autores desde los 70 y referente a las conexiones dobles y triples de semiconductores intermetálicos, su estructura, propiedades y métodos de su síntesis, se toma como una base de la invención aplicada. Las descripciones y los resultados de la investigación se escriben en los siguientes trabajos: "Characteristic Features of the Electronic Spectrum and the Stability of Ternary Diamond-Like Semiconductors". Phys.Stat.Sol.(b) 90, p.733-740, 1978, A. M. Altshuler, Yu. Kh. Vekilov y G. R. Umarov И "The stability of the inert $A_2 B_8$ compounds". Phys.Lett.A, 73, Nq3, p.216-217, 1979, A. M. Altshuler, Yu. Kh. Vekilov y G. R. Umarov. Tales características de las conexiones especificadas, como energía de unión, son los rasgos de la estructura de cristal, simetría y el impacto de añadir esas composiciones en la movilidad de los iones en electrolito. Los resultados de la investigación y la investigación de laboratorio hacen posible encontrar una solución técnica pretendida para lograr el resultado técnico antes mencionado.

65 Para llegar al corazón del método aplicado, la información científica se especifica a continuación, incluyendo lo derivado de los trabajos, en los que los autores de la invención participaron.

La corriente en el electrolito es un movimiento de iones positivos y negativos en direcciones opuestas, debido a una reacción electroquímica, que se desarrolla en su interior. Con esto, la formación y uniones electroquímicas y rupturas se desarrollan con liberación y absorción de energía, respectivamente. Como norma, la energía generalmente se usa en fuentes de potencia.

5 Las combinaciones químicas tienen una energía de unión, como es conocido en la química física. La energía de unión es una diferencia entre la energía débil del estado unido de una combinación como un sistema de partículas y energía de estado en el que las partículas están infinitamente lejos entre sí y estado sólido.

10 Un número de compuestos, que poseen energía de unión alta, se marca y se estudia por los autores de la invención dentro de los límites de la investigación antes mencionada. Asumiendo el hecho de la energía de unión mayor, la energía mayor liberada a una formación de composición, una posibilidad de activación de reacciones de combinación y disociación de combinaciones mencionadas, en paralelo con reacciones de generación de corriente principales, para usar una energía liberada bajo la formación de esas combinaciones, para incrementar una capacidad de batería, se demuestra por los autores de la invención.

15 Como se sabe, el mecanismo cuanto-mecánico de transformaciones de fase tiene una gran importancia práctica en las transiciones de fase, particularmente en reacciones químicas eléctricas. La examinación de la imagen de electrones de valencia y el movimiento de iones bajo transiciones de fase de primer tipo y cuentas cuanto-mecánicas de espectros energéticos de agentes reales hace posible mostrar con precisión ciertas clases de agentes y el flujo de proceso específico que, en suma, hace posible lograr una mejora considerable de las características del consumidor del producto final, en este caso, incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria.

20 El punto de inicio se basa en un número de trabajos publicados en los que los autores de la invención participaron, incluyendo, excepto el antes mencionado, "Pressure impact on electronic structure of semiconductors", G. P. Umarov, V. I. Kozlov, y A. A. Firsanov, High-pressure physics and engineering, rel. 23-1986-p. 9-13, y "The first-kind phase transition mechanisms in metals and semiconductors under influence of an electrostatic field", G. R. Umarov, High-pressure physics and engineering, rel. 33-1990-p. 10-14. Estos afirman que las transiciones de fase de primer tipo empiezan en líneas de la fluctuación absoluta de fase matriz. Tal fluctuación es una característica termodinámica del sistema de fase y, a su vez, conectada directamente con la degeneración en el espectro energético del sistema en el nivel cuantificado, donde los niveles, ocupados con cuasi electrones valentes, tienen el mismo valor que niveles de energía que están libres de esas cuasi partículas. Eso significa que la parte superior de banda de valencia en el punto central de la zona Brillouin para combinaciones investigadas se encuentra en el nivel inferior de una zona de conducción valente en puntos medios del borde de zona Brillouin. Así, es obvio que no solo la ley de conservación de energía juega una parte importante, sino también la ley de conservación de momento que conecta directamente la simetría interna de la fase de inicio con la simetría de fase final a través de la simetría de cuasi momento entre niveles degenerados en espectros energéticos reales. ("The solution to many-body problems", G. P. Umarov y F. F. Firsanov, Rasplavi USSR Academy of Sciences. - 1990. 3 - pp. 25-31).

35 Los resultados de la investigación antes de la invención cambiaron el entendimiento de un número de esencia de procesos y guiaron a los autores a la idea de la posibilidad de usar los resultados en un intervalo eficaz para solucionar los problemas con la mejora de fuentes de potencia secundarias. El análisis de los resultados de la investigación hizo posible entrar directamente en el diseño experimental y la fabricación de diseños.

40 Los autores también consiguieron probar el teorema de una estructura de control, o subsistema, existencia que consigue una transición de fase. Se demuestra que no puede haber otro mecanismo de iones y movimiento de cuasi electrones en un medio condensado.

45 Para cuerpos amorfos y líquidos que en la mayoría de los casos son electrolitos en baterías de almacenamiento, la simetría interna de inicio se describe mediante la expansión de factor de estructura en una serie de Fourier generalizada. En tal caso, las desviaciones desde la estructura de inicio ideal son la estructura de control. El factor de estructura promediado en la estructura ideal no contiene ningún grado desigual respecto a desviaciones de iones de balances. En particular, esto significa para el sólido cristalino que una transición de fase es imposible en un cristal ideal libre de defectos, libre de contaminación. En el último caso, el papel de la estructura de control se realiza por plazas libres, o por dislocaciones, o por impurezas químicas, o por todos estos factores, dependiendo de su concentración relativa y polarizabilidad de sus pequeños niveles similares a hidrógeno, portadores de carga de unión débiles - cuasi electrones y complejos iónicos.

50 Es bien conocida una capacidad de batería determinada con procesos físico-químicos bajo reacciones electroquímicas en carga y descarga de la batería, conectada directamente con una cantidad y concentración de portadores de carga cuasi libres, así como su movilidad. Por tanto, es posible incrementar dramáticamente una cantidad de cargas en el electrolito, usando combinaciones (compuestos) como un aditivo al electrolito con energía de unión que es mayor que la energía de unión de combinaciones (compuestos) generada en la descarga de la batería. Para tales combinaciones, ocho electrones valentes y un contingente de iones cargados positivamente encajan en una unidad de base. La energía de unión de tales combinaciones, así como la profundidad de bandas de valencia y anchura de bandas de exclusión que se correlaciona fuertemente con la energía de unión, es mucho

mayor que, por ejemplo, en combinaciones generadas en la descarga de la batería (por ejemplo sulfuros de plomo que tienen todas las características especificadas más de dos veces peor).

5 Dentro de los electrolitos en baterías del tipo existente, una irregularidad de densidad de cargas ocurre, en relación con una cantidad promedio, y son compuestos con una carga intrínseca poderosa. Tales compuestos, en los que una carga eléctrica supera considerablemente una carga media de iones y compuestos ubicados dentro del electrolito, tiene tanto carga positiva como negativa, se vuelve un núcleo de una nueva fase y juega el papel de una estructura de control para transiciones de fase en ejecución. Con ello, la simetría de la configuración de carga en tales compuestos de núcleo de la nueva fase contiene elementos de simetría de la nueva fase. Así, una polarización aguda de portadores de carga dentro del electrolito proporciona disolución de una combinación en el mismo, aditivos de energía de alta unión, en los que una parte de la energía de unión se libera, y los portadores de carga aditivos se desacoplan. Las transiciones de fase, que se ejecutan dentro del electrolito, provocan el almacenamiento de energía y el incremento de la capacidad de la batería estipulado por los materiales de sus construcciones.

15 Durante la experimentación relacionada con la influencia de dopados desde el intervalo de compuestos con una cierta energía de unión en características de fuentes de potencia secundarias se encuentra que es posible lograr un aumento adicional de la movilidad del portador de carga dentro del electrolito, lo que hace posible intensificar el proceso de disolución de dopado, liberar una parte de la energía de unión, y liberar cargas adicionales. El problema puede solucionarse de diversas maneras, incluyendo su uso combinado.

20 Debe apreciarse que la concentración de estructura de control, suficiente para la nucleación de una nueva fase, es de 5-10 grados menor que la gran masa de una sustancia. Además, considerando que por ejemplo la concentración de estado estático de plazas libres, jugando el papel de una estructura de control dentro de un cuerpo sólido, es como se conoce 10^{15} - 10^{17} por 1 cm^3 , como el material base es el número de Avogadro $N = 6 \cdot 10^{24}$ unidades de base por 1 cm^3 , aditivos seleccionados correctamente en "homeopática" o en su lugar nanocantidades, pueden cambiar la velocidad, pero también a menudo cambiar el resultado final de una transición de fase dentro del dopado principal. Se encuentra que la estructura molecular de tal dopado catalítico debería coincidir con la estructura molecular del dopado principal. Así, los dopados catalíticos se seleccionan experimentalmente, también compuestos de tipo A_2B_6 , que intensifican drásticamente los procesos antes descritos dentro del electrolito. Tal dopado catalítico inicializa procesos en un electrolito, ejecutándose por el mismo mecanismo, que los procesos activados con el dopado principal, pero tiene menos energía que la energía de unión del dopado principal. Sin embargo, la polarizabilidad de la combinación de dopado catalítico es alta, y activa la polarizabilidad del dopado principal. Esto permite una ejecución más intensiva y fácil de disolución y generación de unos nuevos núcleos de fase, el dopado catalítico juega el papel de un catalizador que disminuye la barrera energética de transiciones de fase en ejecución activadas con el dopado principal.

35 Se demuestra experimentalmente que es posible lograr un incremento de movilidad adicional de portadores de carga dentro de un electrolito, organizando un campo electrostático o impacto de pulsos de alta tensión durante carga y/o descarga de batería.

40 Mientras los compuestos con una carga, que se diferencian marcadamente desde un promedio, son núcleos de una nueva fase, un impacto en un electrolito con un campo electrostático externo o pulsos de alta tensión cortos cambia drásticamente la actividad de los centros de carga; además, la velocidad aumenta, la barrera de energía de transiciones de fase en ejecución disminuye, y el proceso de difusión de dopados dentro del electrolito se activa. Así, el impacto en un electrolito con un campo electrostático externo o pulsos de alta tensión cortos es idéntico al impacto de un dopado catalítico.

50 El impacto antes mencionado se consigue como sigue. Un campo electrostático se dispone sobre el electrolito de tal manera que el vector de su campo eléctrico es paralelo al vector de una corriente de carga y descarga de una batería, y el índice de intensidad se establece y se soporta en el intervalo de 1000 a 70 000 V/cm, dependiendo de la combinación específica del dopado principal al electrolito. Los índices de intensidad específicos en el intervalo antes mencionado se seleccionan experimentalmente para diferentes tipos de dopados. El campo electrostático puede generarse, por ejemplo, mediante el suministro de tensión en un electrodo aislado, separado y específicamente orientado mediante un circuito eléctrico desconectado de manera galvánica del circuito de carga/descarga de batería, y la tensión requerida para asegurar la intensidad especificada se recibe multiplicando la tensión en los electrodos de batería, de acuerdo con esquemas conocidos.

60 También se demuestra experimentalmente que el impacto en un electrolito con pulsos de alta tensión con una cierta amplitud, duración y porosidad conduce a resonancia con estructuras de control y liberación de centros de carga adicionales que permite el aumento de concentración de estructura de control. Tales centros absorben energía de campo electromagnético, si el valor de la energía coincide con el diferencial entre dos niveles de energía de tal centro de carga. Además, la energía superior del centro de carga significa un mayor impacto en una transición de fase. La prevención de los procesos de difusión destructivos dentro de una batería que aparecen debido a la formación de barrera de iones cerca de electrodos, la resistencia interna de electrolitos y el aumento de temperatura es un efecto adicional, que surge en el impacto antes mencionado.

Un pulso de impacto puede generarse mediante esquemas conocidos de formadores de pulso de baja corriente y alta tensión, tanto en carga como descarga de cualquier tipo de batería. La amplitud de pulsos se selecciona para superar el valor de la barrera de energía ΔE de una reacción de formación de corriente química eléctrica y solo se limita con resistencia eléctrica de construcciones; la duración de los pulsos se selecciona para superar el valor de la barrera energética determinada como $\Delta t \sim h/\Delta E$, donde h es la constante de Planck, y el intervalo de repetición de pulsos no supera el tomo de relajación de la reacción antes mencionada.

Los tipos de combinaciones (compuestos) y estructura de dopados específicos ejercen una influencia eficaz en la estructura que controla los procesos electroquímicos, que se ha clasificado inicialmente de manera teórica. A continuación, las combinaciones de los dopados se refinan experimentalmente, y su concentración óptima dentro del electrolito se determina.

Modos para llevar a cabo la invención

Los ejemplos de realización del método mencionado de incrementar la capacidad de fuente de potencia secundaria se proporcionan a continuación. Además, las características operativas y eléctricas comparativas de baterías de ion de litio (batería estándar y baterías que se fabricaron bajo el método reivindicado) se proporcionan en la tabla.

Ejemplo 1. Los compuestos siguientes se doparon para una batería estándar de ion de litio (el electrodo positivo es carbónico, el electrodo negativo se fabrica de óxido de litio y manganeso):

ZnKr (anchura de bandas de exclusión promedia de la que es $E_{g \text{ min}} \sim 5,4$ eV, energía de unión es $E_c \sim 1,293$ Ry/átomo);
CdAr ($E_{g \text{ min}} \sim 5,2$ eV, $E_c \sim 1,281$ Ry/átomo);

El dopado se añadió a un electrolito (hasta 8 % del volumen de electrolito) en la fabricación de batería que se disuelve dentro del electrolito. La batería se conecta a un consumidor después de que la carga de la batería se realice. En el suministro de potencia se demuestra que los portadores de carga liberados en la disolución de dopado permiten el 80 % de crecimiento de la capacidad de la batería.

Ejemplo 2. El compuesto ZnKr se dopó en un electrolito en una fabricación de batería de ion de litio (energía de unión $E_c \sim 5,4$ Ry/átomo). Con esto, un electrodo aditivo que se aísla del electrodo y los electrodos de trabajo, se colocó en el diseño de batería, con respecto al que un campo electrostático con hasta 70 000 V de intensidad se generó. Para eso, la tensión se aplicó al electrodo mediante el circuito eléctrico desconectado de manera galvánica del circuito de corriente principal de batería. El circuito de multiplicación de tensión de la batería al valor requerido se realizó como una única unidad acoplada de manera constructiva con la batería y conectada a sus esquemas. Como resultado, la capacidad de la batería se multiplicó aproximadamente por 1,8.

Ejemplo 3. El compuesto ZnKr se dopó en un electrolito en una fabricación de batería de ion de litio (energía de unión $E_c \sim 5,4$ Ry/átomo). Con eso, un formador de pulsos de baja corriente y de alta tensión se añadió al diseño de batería, fabricado como una única unidad; los pulsos tenían las siguientes características: durabilidad 100 ns, intervalo de repetición de pulsos 80 ns y amplitud 1500 V. La salida de la unidad se conecta a los terminales de la batería. Aproximadamente el 90 % de incremento de la capacidad de batería es el resultado.

Así, como se ve desde la información antes mencionada, dopar en un electrolito los determinados aditivos y el impacto adicional en la combinación recibida en la carga y descarga, según esta invención hace posible aumentar considerablemente la capacidad de una fuente de potencia secundaria, reducir el tiempo de carga y un número de ciclos de carga o descarga, es decir extender la vida útil de la batería.

Los ejemplos proporcionados en la descripción ilustran variantes preferibles de la realización del método anunciado, sin embargo, diferentes realizaciones son posibles dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

Aplicabilidad industrial

Los modelos experimentales de unos cuantos tipos de baterías se diseñaron mediante el método anunciado. Tales baterías pueden usarse extensivamente como fuentes de potencia autónomas para máquinas eléctricas, vehículos de transporte, en particular, vehículos eléctricos y como una batería para dispositivos electrónicos móviles y portátiles.

ES 2 690 083 T3

Tabla 1. La hoja de cálculo de características operativas y eléctricas de fuente de potencia secundaria de ion de litio

Características operativas y eléctricas de batería	Batería de ion de litio			
	Estándar: el electrodo positivo se realiza de carbono, el electrodo negativo se realiza de óxido de litio y manganeso	con un aditivo principal en electrolito ZnKr (ejemplo 3)	con un aditivo principal en electrolito ZnKr e impacto adicional organizado con pulsos de alta tensión (ejemplo 5)	con un aditivo principal en electrolito ZnKr e impacto adicional organizado con campo electrostático externo
Densidad de energía W*h/kg	110-160	180-300	160-190	210-350
Resistencia interna, mW	150-250	170-260	140-180	140-240
Número de ciclos de carga/descarga hasta el 20 % de pérdida de capacidad	500-1000	500-1000	600-1300	600-1500
Índice de carga, h	2-4	2-3	0,1-2	0,1-2
Dependencia de descarga	muy baja	muy baja	muy baja	muy baja
Acción local, %, un mes (temperatura ambiente)	10	10	10	10
Tensión nominal, V	3,6	3,7	3,8	3,8
Corriente de carga, referente a la capacidad C: - máxima - la máxima adoptable	>2C 1C y por debajo	>2C 0,8-1,0 C	>2C 0,7-1,1 C	>2C 0,7-1,1 C
Intervalo de temperatura operativa, °C	-20 +60	-20 +60	-20 +60	-20 +60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de aumentar la capacidad de fuente de potencia secundaria, que incluye dopar un compuesto en un electrolito como un aditivo cuya energía de unión es mayor que la energía de unión de combinaciones que se forman en una descarga de fuente de potencia secundaria, el compuesto siendo ZnKr o CdAr.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye un impacto en el electrolito con campo electrostático, además, un vector del campo electrostático siendo paralelo a un vector de una corriente de carga o descarga, y el índice de intensidad ajustándose y soportado en el intervalo de 1000 a 70 000 V/cm.
- 15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que incluye un impacto de pulso de tensión en el electrolito, cuya amplitud supera el valor de la anchura de barrera energética de reacción química de generación de corriente, cuya duración supera la anchura de barrera energética de reacción química de generación de corriente, y el intervalo de repetición de pulso siendo menor o igual al tiempo de relajación de la reacción.
- 20 4. Un electrolito para una fuente de potencia secundaria, el electrolito dopándose con un compuesto que es ZnKr o CdAr.
5. El electrolito de acuerdo con la reivindicación 4, el electrolito siendo una solución de litio en un disolvente aprótico no acuoso.
- 25 6. Una fuente de potencia secundaria que comprende un electrolito como se define en la reivindicación 4 o 5.
7. La fuente de potencia secundaria de acuerdo con la reivindicación 6, en la que la fuente de potencia secundaria es una batería.
- 30 8. La fuente de potencia secundaria de acuerdo con la reivindicación 7, en la que la batería es una batería de ion de litio.
9. Una máquina eléctrica, vehículo de transporte, vehículo eléctrico, dispositivo electrónico portátil o dispositivo electrónico móvil que comprende una batería como se define en la reivindicación 7 u 8.