

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 559**

51 Int. Cl.:

H01M 6/50 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2012** E 12177804 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016** EP 2555294

54 Título: **Procedimiento para fijar o reducir el grosor de una capa de pasivación sobre un electrodo de una batería**

30 Prioridad:

04.08.2011 DE 102011052425

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

21.12.2016

73 Titular/es:

**ATRAL-SECAL GMBH (100.0%)
Im Hofgarten
66131 Saarbrücken, DE**

72 Inventor/es:

**SCHAAF, NORBERT y
KROH, CHRISTOPH**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 594 559 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

Procedimiento para fijar o reducir el grosor de una capa de pasivación sobre un electrodo de una batería.

La presente invención hace referencia a un procedimiento para fijar o reducir el grosor de una capa de pasivación sobre un electrodo de una batería primaria. Asimismo la invención hace referencia a un dispositivo para realizar el procedimiento correspondiente.

El desarrollo tecnológico general muestra durante los últimos años un aumento significativo de aparatos con alimentación de tensión propia. Esto hace referencia a la alimentación independiente de red de aparatos en el campo militar e industrial, pero también en la técnica de seguridad y de aparatos para apoyar prestaciones de servicio, como por ejemplo contadores de energía y distribuidores de costes de calefacción. Este desarrollo es impulsado por un lado por el hecho de que la necesidad de corriente requerida para hacer funcionar los aparatos ha descendido, sin que para ello sea necesario realizar limitaciones de la funcionalidad básica y de la potencia y, por otro lado, aumentan continuamente las capacidades de acumulación de los acumuladores de energía, en particular de las baterías.

En el caso de los acumuladores de energía ha destacado en particular la batería de litio como particularmente apropiada. La batería de litio es una celda primaria, en la que el litio se utiliza como material activo en el electrodo cargado negativamente. A causa del elevado potencial estándar del litio y de la elevada tensión de campo de ello resultante, así como de la elevada capacidad inherente, el litio es un material de electrodo especialmente adecuado para una batería. Las baterías de litio presentan una mayor densidad de energía, una mayor tensión de celda y una gran capacidad de almacenamiento como consecuencia de una menor auto-descarga dentro de un amplio margen de temperaturas.

En casi todas las baterías de litio, sin embargo, puede determinarse mediante diferentes efectos que se presenten, como un incremento de temperatura, un pasivado del ánodo, que aumenta las caídas de tensión al comienzo de una toma de corriente por parte de un consumidor, ya que el pasivado dificulta el flujo de corriente entre ánodo y cátodo. Son particularmente propensos a los pasivados las baterías de litio-cloruro de tionilo y de litio-dióxido de manganeso, en particular cuando el ánodo se almacena a temperaturas superiores a 30°C, en donde se forma una capa de pasivación alrededor del ánodo. A partir de un grosor determinado de la capa de pasivación se produce que la corriente de la batería necesaria para hacer funcionar un consumidor ya no puede extraerse en la medida necesaria.

A este problema es posible enfrentarse fundamentalmente de dos maneras diferentes: por un lado puede producirse desde el exterior mediante una acción mecánica que la capa de pasivación reviente o se rasgue en determinados puntos, de tal manera que la corriente pueda fluir de nuevo por completo en los puntos reventados o rasgados. Esta posibilidad ha resultado ser sin embargo poco práctica en su aplicación y queda reservada al trabajo de laboratorio.

Por otro lado, la capa de pasivación puede eliminarse por combustión mediante la toma de una corriente relativamente elevada en un orden de magnitud de 50 a 100 miliamperios. Aquí existe el inconveniente de que en este caso la capacidad de la batería se agota rápidamente y por ello sólo puede utilizarse durante un tiempo reducido, lo que sólo debe aplicarse en cuanto a una forma de proceder que protege los recursos con energía eléctrica prácticamente de forma limitada. La mayoría de los consumidores están diseñados hoy en día por motivos de ahorro de energía de tal manera, que solamente tienen una necesidad de corriente muy reducida en un margen de pocos microamperios. Sin embargo, incluso con una necesidad de corriente reducida no se impide la formación de una capa de pasivación. Una eliminación por combustión de la capa de pasivación no es posible en un diseño de este tipo.

En el documento WO 98/08265 A1 se describen un procedimiento y una disposición de conexionado para la despasivación de una batería. En el procedimiento para la despasivación de una batería, en particular una batería de apoyo (del inglés backup) de litio, se toma una corriente de despasivación en pulsos mediante el conexionado periódico de una carga auxiliar, y con cada conexionado periódico de la carga auxiliar a la batería se compara la tensión de batería con un valor de referencia, en donde

a) en el caso de que la tensión de batería esté situada por encima del valor de referencia, la carga auxiliar se desconecta después de un breve periodo de tiempo, o

b) en el caso de que la tensión de batería esté situada por debajo del valor de referencia, la carga auxiliar permanece conectada a la batería durante un breve periodo de tiempo dentro de un segundo periodo de tiempo más largo.

En este procedimiento es problemático el hecho de que la batería sufre una carga mayor de lo que es imprescindible para la despasivación. La razón de ello es la comparación esquemática que se realiza periódicamente de la tensión

de batería con un valor de referencia y la decisión esquemática de que tiene que realizarse una despasivación, siempre que la tensión de batería esté situada solamente por debajo del valor de referencia. No se tienen en cuenta otros parámetros de decisión, de tal manera que la capacidad de la batería no puede aprovecharse con el suficiente cuidado.

- 5 El objeto de la presente invención consiste, con estos antecedentes, en exponer un procedimiento con el que puedan utilizarse en particular las baterías de litio mencionadas al comienzo también en aparatos con una reducida necesidad de corriente y, al mismo tiempo, pueda aprovecharse con cuidado la capacidad de la batería.

Este objeto es resuelto mediante un procedimiento para eliminar o reducir el grosor de una capa de pasivación sobre un electrodo de una batería, que comprende los pasos siguientes:

- 10 - proporcionar una tensión de batería mediante la batería, en donde la tensión de batería se mide mediante una unidad de medición de tensión,
- tomar una corriente de la batería durante un primer periodo de tiempo por parte de un consumidor, en donde el primer periodo de tiempo de la toma de corriente puede fijarse mediante una unidad de control, que interactúa con la unidad de medición de tensión,
- 15 - medir la tensión de batería durante la toma de corriente mediante la unidad de medición de tensión,
- comparar la tensión de batería medida durante la toma de corriente con un primer valor umbral prefijable mediante la unidad de control, y
- toma de una corriente durante un segundo periodo de tiempo, que es una prolongación del primer periodo de tiempo, por parte del consumidor, cuando la tensión de batería medida durante la toma de corriente es igual o menor que el primer valor umbral, en donde el segundo periodo de tiempo puede fijarse mediante la unidad de control,
- 20 - determinar una temperatura en la batería o el entorno de la batería mediante una unidad de medición de temperatura, y
- comparar la temperatura determinada con una temperatura umbral prefijable mediante la unidad de control, en donde el primer periodo de tiempo sólo se pasa al segundo o tercer periodo de tiempo, si la temperatura determinada está situada por encima de la temperatura umbral.
- 25

Como consecuencia de la toma de corriente por parte del consumidor desciende la tensión de batería en la batería. Mediante la comparación de la tensión de batería, medida durante la toma de corriente por parte del consumidor mediante la unidad de medición de tensión, con el primer valor umbral puede hacerse una declaración sobre si la capa de pasivación ha alcanzado un grosor, que reduce el flujo de electrones entre cátodo y ánodo más allá de una medida aceptable y, de este modo, perjudica notablemente la eficiencia de la batería.

30

El procedimiento conforme a la invención puede dividirse en dos modos de funcionamiento: el primer modo de funcionamiento representa el funcionamiento normal, en el que la tensión de batería medida durante la toma de corriente está situada por encima del primer valor umbral. El segundo modo de funcionamiento es aquel en el que la capa de pasivación ha superado un grosor, que conduce a que el flujo de electrones entre el cátodo y el ánodo se vea perjudicado notablemente y, de este modo, la tensión de batería durante la toma de corriente esté situada por debajo del primer valor umbral.

35

Durante el segundo modo de funcionamiento se toma la corriente en comparación con el primer modo de funcionamiento mientras dura el segundo periodo de tiempo, que es mayor que la duración del primer periodo de tiempo. Sin embargo, para el funcionamiento del consumidor es suficiente con el primer periodo de tiempo. A causa de la acción más prolongadas del flujo de electrones sobre los electrodos se reduce el grosor de la capa de pasivación, pero al mismo tiempo la batería sufre una carga mayor de lo necesario.

40

El segundo modo de funcionamiento, sin embargo, sólo se elige conforme a la invención cuando la tensión de batería medida ha descendido por debajo del primer valor umbral como consecuencia de la configuración de la capa de pasivación. De este modo se garantiza, conforme a la invención, que con la capacidad de la batería se actúa con cuidado, de tal manera que su vida útil se reduce de forma insignificante en comparación con una hipotética batería comparativa, que no forme una capa de pasivación. Sin embargo, al mismo tiempo se asegura que el grosor de la capa de pasivación se reduzca en cuanto haya superado una dimensión crítica y de este modo reduzca notablemente el flujo de electrones. El procedimiento conforme a la invención se ocupa en consecuencia de que el flujo de electrones se mantenga dentro de un margen óptimo.

45

A este respecto la invención se basa en el descubrimiento sorprendente de que el grosor de la capa de pasivación puede reducirse no sólo mediante una corriente intensa, sino también mediante una toma de corriente más prolongada de una corriente débil, incluso si la corriente tomada durante un periodo de tiempo más largo presenta la misma intensidad que la corriente que ha conducido a la conformación de la capa de pasivación.

5 El procedimiento conforme a la invención se lleva a cabo de forma preferida con baterías de litio-cloruro de tionilo y de litio-dióxido de manganeso, ya que éstas presentan por un lado una mayor densidad de energía, una mayor tensión de celda y una capacidad de almacenamiento prolongado como consecuencia de una autodescarga menor dentro de un amplio margen de temperatura, pero por otro lado son particularmente propensas a la conformación de una capa de pasivación. Con baterías de litio-cloruro de tionilo y de litio-dióxido de manganeso se presentan de
10 forma particularmente clara las ventajas del procedimiento conforme a la invención.

Por debajo de la temperatura umbral citada la resistencia interna de la batería aumenta mucho, lo que conduce a una disminución de la tensión de batería. Para impedir que en este caso se active una toma de corriente durante un segundo o tercer periodo de tiempo, se incluye la temperatura de la batería a la hora de tomar una decisión sobre si la toma de corriente debe llevarse a cabo durante un periodo de tiempo mayor. De este modo se impide que la resistencia interior aumentada se considere erróneamente como la formación de una capa de pasivación. De esta manera se impide una prolongación innecesaria de la toma de corriente. A este respecto la temperatura puede medirse directamente dentro de la batería, o también la temperatura del entorno directo en el que se encuentra la batería.
15

El procedimiento conforme a la invención contiene de forma preferida los pasos siguientes:

- 20 - comparación de la tensión de batería medida con el primer valor umbral mediante la unidad de control, después de que se haya tomado la corriente durante el segundo periodo de tiempo, y
- toma de una corriente durante el primer periodo de tiempo, cuando la tensión de batería medida durante la toma de corriente es mayor que el primer valor umbral o toma de una corriente durante el segundo o tercer periodo de tiempo, que es más largo que el primer periodo de tiempo, cuando la tensión de batería medida es igual o mayor que
25 un segundo valor umbral, que es menor que el primer valor umbral, en donde el tercer periodo de tiempo puede prefijarse mediante la unidad de control.

Los periodos de tiempo segundo y tercero son más largos que el primero. En esta forma de realización del procedimiento conforme a la invención sólo se toma la corriente mientras dura el segundo o el tercer periodo de tiempo, si la tensión de batería medida durante la toma de corriente es menor que el primer valor umbral. El paso de la toma de corriente durante el segundo o el tercer periodo de tiempo prosigue hasta que la tensión de batería medida durante la toma de corriente es mayor que el primer valor umbral. De este modo se garantiza que la toma de corriente prolongada se reduce a un mínimo y que se vuelve lo más rápidamente posible de nuevo al primer modo de funcionamiento. El procedimiento conforme a la invención procede en consecuencia de forma muy ahorrativa con la capacidad de la batería, pero al mismo tiempo también asegura que el grosor de la capa de pasivación se reduce en cuanto ha superado un grosor crítico.
30
35

Si no se impide el crecimiento de la capa de pasivación, desciende la tensión de batería durante la toma de corriente desde un momento determinado, hasta una medida con la que ya no puede hacerse funcionar el consumidor de forma adecuada, aunque la tensión de batería antes de la toma de corriente sería todavía suficientemente elevada para hacer funcionar el consumidor de forma operativamente correcta, si no se dispusiera de una capa de pasivación o de una capa de pasivación con un grosor solamente reducido. Con el procedimiento conforme a la invención la batería puede durar hasta 2,5 veces más para hacer funcionar el consumidor, que si no se aplica el procedimiento conforme a la invención.
40

De forma preferida existe un gran número de consumidores con diferentes necesidades de corriente, que toman de la batería una corriente de diferente intensidad, en donde se mide la tensión de batería durante la toma de corriente del consumidor con la máxima necesidad de corriente y se toma la corriente más intensa durante el segundo o el tercer periodo de tiempo. En esta forma de realización se hacen funcionar con la batería dos o más consumidores, que presentan respectivamente una necesidad de corriente diferente y en consecuencia toman una corriente de diferente intensidad. En este caso se mide la tensión de batería durante la toma de corriente de aquel consumidor, que presenta la máxima necesidad de corriente y de este modo toma la corriente más intensa. La tensión entonces medida se compara con el primer valor umbral. Esto es conveniente en la medida en que durante la toma de la corriente más intensa también es más fuerte la caída de tensión de batería y, de este modo, se desciende en primer lugar del valor umbral. Además de esto se toma la corriente más intensa durante el segundo o el tercer periodo de tiempo, si se desciende por debajo del valor umbral. Cuanto más intensa sea la corriente más rápidamente puede reducirse el grosor de la capa de pasivación, de tal manera que el flujo de corriente entre cátodo y cátodo es de nuevo óptimo. Mediante esta realización del procedimiento puede volverse muy rápidamente de nuevo al primer modo de funcionamiento y utilizarse la capacidad de la batería para hacer funcionar el consumidor. Lo mismo es aplicable a la toma de corriente simultánea de varios consumidores.
45
50
55

En un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento conforme a la invención el tercer periodo de tiempo es menor que el segundo periodo de tiempo. De este modo se obtiene la siguiente ventaja: si la tensión de batería medida durante la toma de corriente está situada por debajo del primer valor umbral, se aumenta conforme a la invención el periodo de tiempo de la toma de corriente desde el primer periodo de tiempo al segundo periodo de tiempo. Mediante la toma de corriente prolongada se reduce el grosor de la capa de pasivación. Sin embargo, si el grosor no se hubiese reducido tanto que la tensión de batería medida está situada de nuevo por encima del primer valor umbral, la toma de corriente se llevaría al menos durante otro ciclo a su vez durante el periodo de tiempo más largo. A este respecto puede darse el caso de que el grosor de la capa de pasivación se reduzca más de lo necesario, para llevar la tensión de batería medida durante la toma de corriente a por encima del primer valor umbral. La corriente se tomaría de este modo durante un periodo de tiempo mayor que el necesario. Esto puede solucionarse por medio de que el tercer periodo de tiempo sea menor que el segundo periodo de tiempo.

Un desarrollo del procedimiento conforme a la invención destaca porque la duración del tercer periodo de tiempo se aproxima mediante un algoritmo a elección a la duración del primer periodo de tiempo, en donde el algoritmo puede archivarse en la unidad de control. Este algoritmo puede basarse por ejemplo en experiencias que se han obtenido a partir de mediciones. La finalidad de estos algoritmos puede ser que el grosor de la capa de pasivación sólo se reduzca mediante una toma de corriente prolongada hasta tal punto, que la tensión de batería durante la toma de corriente sólo sea un poco superior al primer valor umbral. También es posible llevar a cabo una regulación en la que la tensión de batería medida durante la toma de corriente se utilice para determinar la duración de la toma de corriente. Si por ejemplo se ha medido una tensión de batería durante la toma de corriente, que está situada por debajo del primer valor umbral, y se ha tomado la corriente mientras dura el segundo periodo de tiempo, la tensión de batería sigue estando situada durante la siguiente toma de corriente por debajo del primer valor umbral, y la variación de dos o más tensiones de baterías medidas consecutivamente durante la toma de corriente puede utilizarse como medida para la longitud del tercer periodo de tiempo. El tercer periodo de tiempo puede elegirse de tal manera, que sea justo suficientemente largo para reducir el grosor de la capa de pasivación hasta una medida, de tal manera que la tensión de batería medida esté situada por encima del primer valor umbral. También por medio de esto se hace funcionar la batería cuidando los recursos.

El primer periodo de tiempo sólo se pasa ventajosamente al segundo o tercer periodo de tiempo, si la tensión de batería durante la toma de corriente está situada por encima un segundo valor umbral prefijable mediante la unidad de control. Si durante la toma de corriente la tensión de batería está situada por debajo del segundo valor umbral, la batería presenta ya sólo una capacidad residual pequeña. Una toma de corriente durante el segundo o el tercer periodo de tiempo podría conducir entonces a que la capacidad residual de la batería se consumiera por completo. En este caso se prescinde de la reducción del grosor de la capa de pasivación, en favor de la capacidad residual todavía remanente. A este respecto el segundo valor umbral se elige de tal manera, que los consumidores que se hacen funcionar con la batería pueden hacer uso todavía precisamente de su consumo previsto.

El segundo valor umbral está situado de forma preferido más bajo que el primer valor umbral. En esta conformación el procedimiento conforme a la invención tiene en cuenta ambos valores umbrales. De este modo la toma de corriente se conforma nuevamente de forma que se cuidan los recursos.

A continuación se explica en detalle el procedimiento conforme a la invención, en base a un ejemplo de realización preferido y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Aquí muestran

la figura 1 la corriente tomada de una batería mediante un consumidor durante un espacio de tiempo, la figura 2 el desarrollo correspondiente de la tensión de batería durante el mismo espacio de tiempo, y la figura 3 un dispositivo para realizar el procedimiento conforme a la invención.

Las figuras 1 y 2 representan de forma gráfica el procedimiento conforme a la invención. La figura 1 muestra la corriente I_C tomada de una batería 12 durante un espacio de tiempo t , en donde se muestran las tomas de corriente I_{C0} a I_{C6} , mientras que en la figura 2 se ha representado el desarrollo de la tensión de batería U_B como consecuencia de las tomas de corriente I_{CN} durante el mismo espacio de tiempo t (véase también la figura 3).

Al comienzo del intervalo de tiempo t contemplado, la tensión de batería presenta el valor U_{B00} (véase la figura 2). A intervalos de tiempo Δt el consumidor 10 toma una potencia mientras dura un periodo de tiempo t_1 . La toma de corriente puede realizarse a este respecto de forma impulsiva, de tal manera que el primer periodo de tiempo t_1 puede ser muy corto y durar p.ej. un segundo o menos, por ejemplo de 10 a 20 ms. El intervalo tiempo Δt puede ser por ejemplo de 60 s. En el ejemplo representado el intervalo de tiempo Δt es siempre igual. Sin embargo, también puede modificarse, por ejemplo puede acortarse después de una toma de corriente hasta a la duración del segundo periodo de tiempo t_2 .

Puede verse que, por ejemplo durante la toma de corriente cero I_{C0} mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 la tensión de batería U_B desciende del valor U_{B00} al valor U_{B01} , que sin embargo está situado por encima de un primer valor umbral U_{DS} . La toma de corriente cero I_{C0} tiene como consecuencia que la tensión de batería U_B , después de finalizar la toma de corriente cero I_{C0} , ya no vuelve al valor original U_{B00} , sino que se reduce algo hasta el valor U_{B10} .

5 Después de otro Δt de 60 s se produce una nueva toma de corriente I_C , precisamente la primera toma de corriente I_{C1} . Debido a que la tensión de batería U_{B11} está situada a su vez por encima del primer valor umbral U_{DS} , se realiza también la primera toma de corriente I_{C1} mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 . Lo mismo es aplicable a la segunda toma de corriente I_{C2} .

10 A causa del grosor en aumento de una capa de pasivación 14 (véase la figura 3), la tensión de batería U_{B31} está situada por debajo del primer valor umbral U_{DS} , de tal manera que conforme a la invención la tercera toma de corriente I_{C3} ya no se realiza mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 , sino durante un segundo periodo de tiempo t_2 más largo en comparación con el primer periodo de tiempo t_1 . La medición a continuación de la tensión de batería U_{B41} da sin embargo como resultado, en el ejemplo representado, que sigue estando por debajo del primer valor umbral U_{DS} . En consecuencia tampoco la cuarta toma de corriente I_{C4} se realiza mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 , sino mientras dura un tercer periodo de tiempo t_3 más largo que el primer periodo de tiempo t_1 , pero más corto que el segundo periodo de tiempo t_2 .

15 La tensión U_{B51} medida después de la cuarta toma de corriente I_{C4} y durante la quinta toma de corriente I_{C5} está situada sin embargo de nuevo por encima del primer valor umbral, de tal manera que la quinta toma de corriente I_{C5} se realiza a su vez mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 . Durante la sexta toma de potencia I_{C6} la tensión de batería U_{B61} está situada por debajo de un segundo valor umbral U_{BS} , que es inferior al primer valor umbral U_{DS} . En este caso la toma de corriente se realiza mientras dura el primer periodo de tiempo t_1 , incluso si la tensión de batería está situada por debajo del primer valor umbral U_{DS} . El segundo valor umbral U_{BS} está calculado de tal manera, que se corresponde con una tensión de batería U_B , que asegura un funcionamiento adecuado del consumidor 10.

20 En la figura 3 se muestra un dispositivo 16 conforme a la invención para eliminar una capa de pasivación 14 o para reducir el grosor de la capa de pasivación 14 en base a una exposición de principio, con la que puede llevarse a cabo el procedimiento conforme a la invención. El dispositivo 16 comprende la batería 12 descrita anteriormente, que está realizada en particular como batería 12 de litio-cloruro de tionilo o litio-dióxido de manganeso. La batería 12 presenta una carcasa 18 en la que como electrodos 20 están dispuestos un cátodo 24 y un ánodo 22, que están separados uno del otro mediante un separador 26. Dentro del separador 26 está dispuesto asimismo un cuerpo de cátodo 28, que rodea el ánodo 22 y comprende por ejemplo un polímero. El cátodo 24 está unido por su lado radialmente exterior a un metal eléctricamente conductor que, en el extremo inferior de la batería 12 conforme a la exposición, sobresale algo hacia fuera de un orificio pasante en la carcasa 18 y forma un polo negativo 30. Alrededor del ánodo 22 puede formarse la capa de pasivación 14.

25 Sobre el ánodo 22 está dispuesto también un polo positivo 32 compuesto por un metal eléctricamente conductor, que sobresale hacia arriba de la carcasa 18 conforme a la exposición. Asimismo está fijado al ánodo 22 un aislador 34, que impide cortocircuitos dentro de la batería 12. Al polo positivo 32 y al polo negativo 30 están conectadas unas líneas eléctricas 35, con lo que se crea un circuito de corriente cerrado. En el circuito de corriente están dispuestos una unidad de control 36, una unidad de medición de tensión 38 y un consumidor 10. A la carcasa 18 de la batería 12 está conectada una unidad de medición de temperatura 40, que a su vez está conectada a la unidad de control 36 a través de las líneas eléctricas 35. En lugar de las líneas eléctricas puede utilizarse también una conexión inalámbrica con la unidad de control 36, por ejemplo si la unidad de control 36 se encuentra centrada en el caso del fabricante o del explotador del consumidor 10. En la unidad de control 36 están archivados los algoritmos con los que se activa el consumidor 10, de tal manera que toma corriente de la batería 12 conforme a la invención.

30 El consumidor 10 toma corriente de la batería 12 a intervalos regulares. El periodo de tiempo, durante el cual el consumidor 10 toma la corriente, se prefija con la unidad de control 36. En el estado inicial el consumidor 10 toma la corriente mientras dura el primer periodo de tiempo. Según qué tensión mide la unidad de medición de tensión 38 durante la toma de corriente y qué temperatura existe en la batería 12 o en su entorno, la corriente no se tomará durante el primer periodo de tiempo, sino mientras dura el segundo o el tercer periodo de tiempo. Los criterios y algoritmos aplicados para ello ya se han expuesto durante la descripción del procedimiento conforme a la invención, de tal manera que puede prescindirse de una repetición.

35 Como ejemplo de realización puede hacerse funcionar con el procedimiento conforme a la invención por ejemplo un avisador de apertura de radio. Como consumidor 10 un avisador de contacto está equipado con un módulo de emisor/receptor y envía cada 90 s un mensaje de estado a un servidor central, que presenta la unidad de control 36. Para ello el avisador de contacto toma una corriente de determinada intensidad durante el primer periodo de tiempo. Poco antes de finalizar la emisión del mensaje de estado se mide la tensión de batería U_B . Si la unidad de control 36 determina que la tensión de batería U_B ha caído por debajo del primer valor umbral U_{DS} , se conecta el receptor durante 45 s, para reducir el grosor de la capa de pasivación. Después de que se haya tomado una corriente durante 45 s, se mantiene un intervalo de tiempo de 45 s, para recuperarse de la toma de corriente. Después se envía de

- 5 nuevo un mensaje de estado al servidor. Para descartar efectos, que se producen como consecuencia de la toma de corriente y que pueden conducir a interpretaciones erróneas, el primer mensaje de estado después de una toma de corriente no se tiene en cuenta para modificar la duración de la toma de corriente, de tal manera que la corriente se toma mientras dura el primer periodo de tiempo. Solo el segundo mensaje de estado después de una toma de corriente se incluye en la decisión de la unidad de control, sobre modificar o no la duración del periodo de tiempo de la toma de corriente.

Lista de símbolos de referencia

10	Consumidor
12	Batería
14	Capa de pasivación
16	Dispositivo
18	Carcasa
20	Electrodo
22	Ánodo
24	Cátodo
26	Separador
28	Cuerpo de cátodo
30	Polo negativo
32	Polo positivo
34	Aislador
35	Línea eléctrica
36	Unidad de control
38	Unidad de medición de tensión
40	Unidad de medición de temperatura
I_C	Corriente tomada
U_B	Tensión de batería
U_{DS}	Primer valor umbral
U_{BS}	Segundo valor umbral
t_1	Primer periodo de tiempo
t_2	Segundo periodo de tiempo

t_3 Tercer periodo de tiempo

Δt Intervalo de tiempo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para eliminar o reducir el grosor de una capa de pasivación (14) sobre un electrodo de una batería primaria (12), que comprende los pasos siguientes:
 - 5 - proporcionar una tensión de batería (U_B) mediante la batería (12), en donde la tensión de batería (U_B) se mide mediante una unidad de medición de tensión (38),
 - tomar una corriente de la batería (12) durante un primer periodo de tiempo (t_1) por parte de un consumidor (10), en donde el primer periodo de tiempo (t_1) de la toma de corriente puede prefijarse mediante una unidad de control (36), que interactúa con la unidad de medición de tensión (38),
 - medir la tensión de batería (U_B) durante la toma de corriente mediante la unidad de medición de tensión (38),
 - 10 - comparar la tensión de batería (U_B) medida durante la toma de corriente con un primer valor umbral (U_{DS}) prefijable mediante la unidad de control (36),
 - tomar una corriente durante un segundo periodo de tiempo (t_2), que es una prolongación del primer periodo de tiempo (t_1), por parte del consumidor, cuando la tensión de batería (U_B) medida durante la toma de corriente es igual o menor que el primer valor umbral (U_{DS}), en donde el segundo periodo de tiempo (t_2) puede prefijarse mediante la
 - 15 unidad de control (36),
 - determinar una temperatura de la batería (12) o del entorno de la batería (12) mediante una unidad de medición de temperatura (40), y
 - comparar la temperatura determinada con una temperatura umbral prefijable mediante la unidad de control (36), en donde el primer periodo de tiempo (t_1) sólo se modifica en el segundo periodo de tiempo (t_2), si la temperatura determinada está situada por encima de la temperatura umbral.
 - 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por los pasos:
 - comparación de la tensión medida con el primer valor umbral U_{DS} mediante la unidad de control (36), después de que se haya tomado la corriente durante el segundo periodo de tiempo (t_2), y
 - 25 - toma de una corriente durante el primer periodo de tiempo (t_1), cuando la tensión de batería (U_B) medida durante la toma de corriente es mayor que el primer valor umbral U_{DS} o toma de una corriente durante el segundo o tercer periodo de tiempo (t_3), que es más largo que el primer periodo de tiempo (t_1), cuando la tensión de batería (U_B) medida es igual o mayor que un segundo valor umbral (U_{BS}), que es menor que el primer valor umbral U_{DS} , en donde el tercer periodo de tiempo (t_3) puede prefijarse mediante la unidad de control (36).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque existe un gran número de
- 30 consumidores (10) con diferentes necesidades de corriente, que toman de la batería (12) una corriente de diferente intensidad, en donde se mide la tensión de batería (U_B) durante la toma de corriente del consumidor (10) con la máxima necesidad de corriente y se toma la corriente más intensa durante el segundo o el tercer periodo de tiempo (t_3).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el tercer periodo de tiempo (t_3) es menor que el
- 35 segundo periodo de tiempo (t_2).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la duración del tercer periodo de tiempo (t_3) se aproxima mediante un algoritmo a elección a la duración del primer periodo de tiempo (t_1), en donde el algoritmo puede archivar en la unidad de control (36).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer periodo de tiempo (t_1) sólo se pasa al segundo o tercer periodo de tiempo (t_3), si la tensión de batería (U_B) durante la toma de corriente está situada por encima de un segundo valor umbral (U_{BS}) prefijable mediante la unidad de control (36).
- 40
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el segundo valor umbral (U_{BS}) es menor que el primer valor umbral (U_{DS})

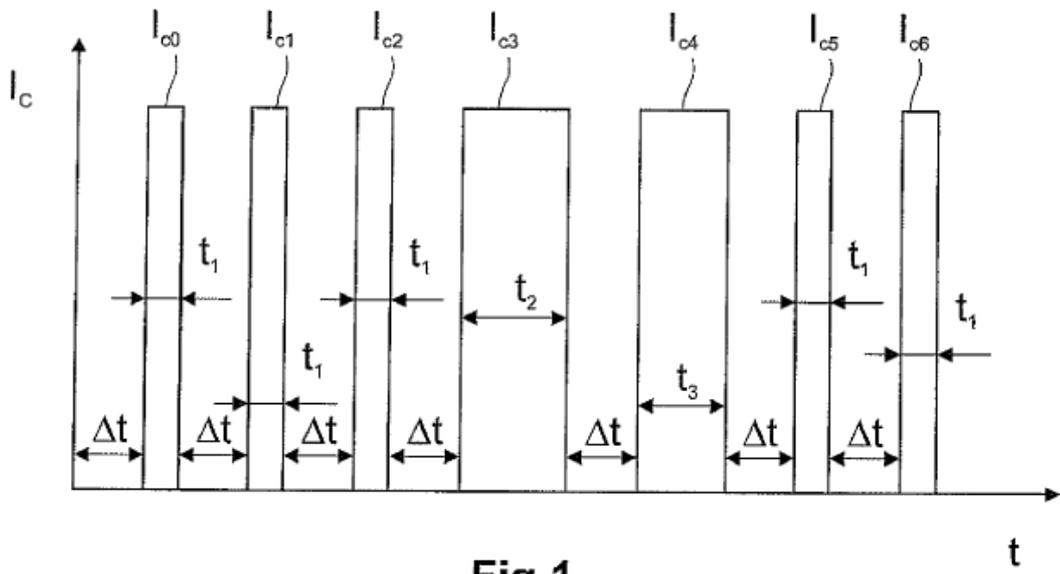


Fig.1

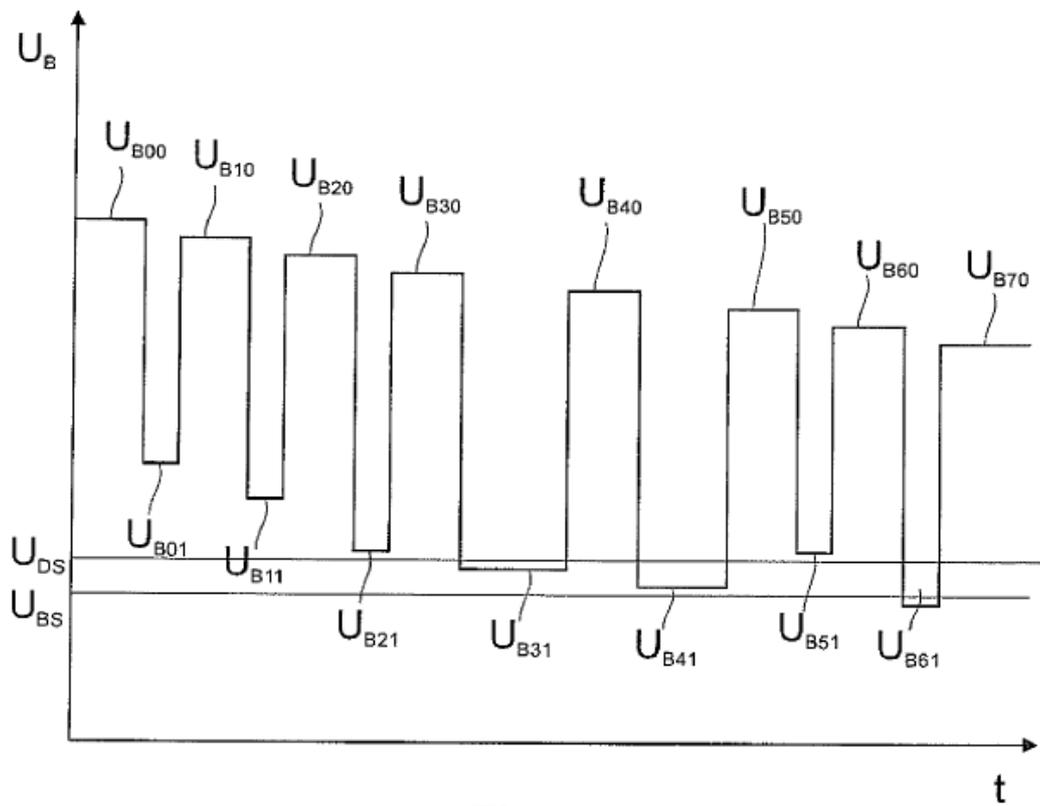


Fig.2

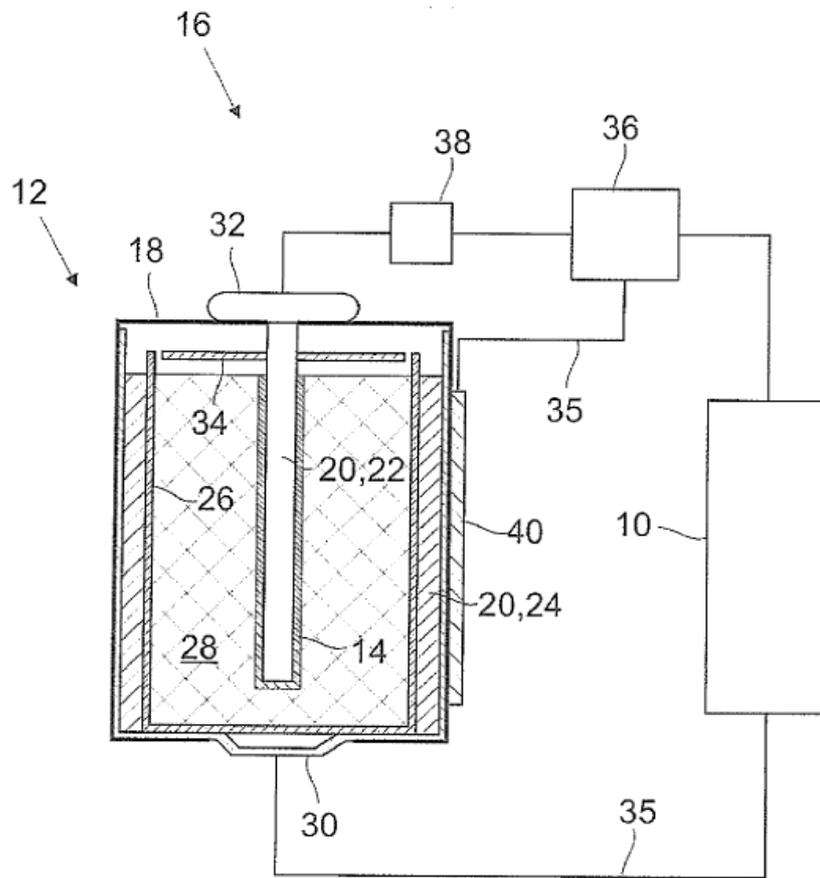


Fig.3