



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 286 632**

(51) Int. Cl.:  
**H02J 7/00** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04730146 .0**

(86) Fecha de presentación : **28.04.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1618643**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.01.2006**

(54) Título: **Métodos en un cargador de baterías.**

(30) Prioridad: **30.04.2003 SE 0301252**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.12.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.12.2007**

(73) Titular/es: **Creator Teknisk Utveckling AB.**  
**Rostugnsvägen 3**  
**776 70 Vikmanshyttan, SE**

(72) Inventor/es: **Maleus, Börje**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**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

Métodos en un cargador de baterías.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método para cargar una batería con una elevada resistencia interna debido a la sulfatación durante la descarga de la batería, y a un método de carga de mantenimiento de una batería. La invención se refiere, también, a un medio utilizable por ordenador que comprende instrucciones para hacer que un ordenador ponga en práctica tales métodos, y a un cargador de baterías.

**Antecedentes de la invención**

Durante la descarga de una batería recargable, iones de dióxido de plomo y ácido sulfúrico se convierten en sulfato de plomo en la placa o electrodo positivo del elemento de batería, e iones de plomo y ácido sulfúrico se convierten en sulfato de plomo en la placa o electrodo negativo. Correspondientemente, durante la carga de la batería, el sulfato de plomo se convierte en material activo, es decir, iones de dióxido de plomo y ácido sulfúrico, en la placa positiva, e iones de plomo y ácido sulfúrico en la placa negativa. Pero este sulfato de plomo puede formar un revestimiento en las placas, lo que aumenta la resistencia interna de la batería. Si la batería se ha descargado mucho, es decir, la cantidad de material activo ha disminuido a un nivel muy bajo, lo que puede ocurrir si la batería no ha sido usada durante un periodo de tiempo largo, por ejemplo, durante un almacenamiento de larga duración (caso de la batería del motor de un barco, cuyo motor no haya sido usado durante el invierno), la resistencia interna de la batería puede aumentar a un nivel que impida que ésta pueda cargarse mediante un ciclo de carga normal. Ello se debe al hecho de que la elevada resistencia interna lleva consigo el rápido aumento de la tensión de carga al nivel máximo normal, 2,3-2,5 V/elemento, o a una tensión total de 14,4-14,9 V, incluso con corrientes de carga pequeñas, que, a su vez, da lugar a que la conversión de sulfato de plomo en material activo no pueda producirse, o que se convierta una cantidad muy pequeña de material. Por esta razón, muchos cargadores de baterías convencionales no pueden cargar baterías que se encuentren en esta condición.

Se han realizado distintos intentos con el fin de superar este severo problema que se produce frecuentemente con baterías recargables. Un ejemplo son cargadores y métodos de cargadores que intentan resolver este problema entregando una corriente de carga muy baja y que, de ese modo, evitan este rápido aumento de la tensión de carga. Pero, esta solución presenta el inconveniente de que, inevitablemente, el periodo de carga será muy largo debido a la pequeña intensidad de corriente.

Por otro lado, se han desarrollado cargadores y métodos de cargadores que permiten una tensión de batería elevada, superior, en algunas aplicaciones, a 20 V. En cambio, esta solución tiene el inconveniente de que la batería tiene que desconectarse del vehículo o aparato durante el periodo de carga, ya que una tensión de carga elevada de este tipo puede dañar, por ejemplo, la electrónica incluida en el vehículo o aparato.

Un dispositivo y un método para cargar una batería de acuerdo con la técnica anterior se describen en el documento US-A-5 592 068.

Un modo para evitar que la batería se descargue durante su almacenamiento a largo plazo hasta el punto de que la recarga de la batería resulte difícil o imposible, consiste en mantener la batería en carga de mantenimiento durante el periodo de almacenamiento. Habitualmente, un procedimiento de carga de mantenimiento se realiza de acuerdo con dos métodos diferentes, carga flotante y carga por impulsos o histéresis.

De acuerdo con el primer método, carga flotante, la tensión de la batería se ajusta a un nivel inferior, típicamente, 13,2-13,9 V, y la batería se mantiene, aproximadamente, a un nivel de carga del 100%. Pero este método adolece de un aumento de la segregación de agua, lo que afecta negativamente a la duración de la batería. Además, en una batería con válvula de regulación, puede aumentarse el contenido de sulfato de plomo en el electrodo negativo, lo que puede aumentar el revestimiento de sulfato de plomo del electrodo, y, por tanto, aumentar la resistencia interna de la batería.

De acuerdo con el segundo método, se vigila la tensión de la batería, y si cae por debajo de un nivel de umbral predeterminado, típicamente 12,6-13 V, se aplica un impulso de tensión. Normalmente, el nivel de carga de una batería sometida a tal método de carga de mantenimiento será inferior al 100%, es decir, la batería no se carga completamente.

Así, es un problema difícil encontrar un método de un cargador que proporcione una carga rápida, fiable y segura a una batería descargada, independientemente de los niveles de material activo de la batería, es decir, independientemente de la resistencia interna de la batería.

Además, hay problemas para encontrar un método y un cargador que proporcionen una carga de mantenimiento que mantenga la batería a un nivel de capacidad del 100%, o cerca del 100%, al mismo tiempo que se evite el aumento de la segregación de agua y el contenido de sulfato de plomo se mantenga a un nivel reducido.

**Breve descripción de la invención**

Un objeto de la presente invención consiste en ofrecer un método para cargar baterías de manera rápida, fiable y segura, independientemente de los niveles de material activo de la batería.

Otro objeto de la presente invención consiste en ofrecer un método mejorado para la carga de mantenimiento de una batería, en particular, durante el almacenamiento a largo plazo de la misma.

Estos objetos se consiguen de acuerdo con la invención ofreciendo métodos y cargadores con las características definidas en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para cargar una batería mediante un cargador de baterías que comprende medios de conexión para conectar con los terminales de una batería que tenga que cargarse, y medios de control. El método se caracteriza porque comprende los pasos de: iniciar un ciclo de ráfagas, en el que una pluralidad de ráfagas de tensión consecutivas se apliquen a una batería conectada que tenga que cargarse, entregando cada ráfaga cierta cantidad de carga a la batería, y reduciendo así, sucesivamente, la resistencia interna de la batería; e iniciar un ciclo de carga para cargar la batería conectada cuando dicho ciclo de ráfagas haya terminado.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un método de carga de mantenimiento de una batería mediante un cargador de baterías que comprende medios de conexión para conectar con los terminales de una batería que tenga que cargarse, medios para detectar la tensión de una batería conectada, y medios de control. El método de acuerdo con el segundo aspecto se caracteriza por los pasos de: detectar la tensión de la batería conectada; mantener la tensión de la batería en un nivel predeterminado durante un periodo de tiempo predeterminado; vigilar un parámetro de capacidad de batería cuando dicho periodo de tiempo predeterminado haya transcurrido; y aplicar, al menos, un impulso de tensión si dicho parámetro cae por debajo de un nivel de umbral predeterminado.

De acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención, se ofrece un medio informático que comprende instrucciones para hacer que un ordenador lleve a la práctica un método de acuerdo con el primero o el segundo aspectos.

De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un cargador de baterías que comprende medios de conexión para conectar con los terminales de una batería que tenga que cargarse, medios para detectar la tensión de una batería conectada y medios de control. El cargador se caracteriza porque dichos medios de control están conectados con los medios para detectar, y están destinados a ejecutar los métodos de acuerdo con el primero o el segundo aspectos.

La solución de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención proporciona varias ventajas en relación con las soluciones existentes. El método para cargar una batería de acuerdo con la presente invención, con una elevada resistencia interna debido a la sulfatación durante la descarga de la batería, es, por un lado, más rápido en comparación con el método de carga de corriente baja, y, por otro lado, de uso más sencillo en comparación con el método de carga de tensión alta. En comparación con el método de carga de corriente baja, el método de carga de la presente invención es significativamente más rápido, puesto que usa la intensidad de corriente convencional y utiliza el tiempo de aumento de la tensión de la batería para, sucesivamente, aumentar la carga de la batería hasta que ésta pueda ser sometida a un ciclo de carga normal. Consiguientemente, cada intervalo corto entre conexión y desconexión de la tensión se usa para convertir una pequeña cantidad de material activo. Cuando se usa el método de carga de tensión alta, la batería tiene que desconectarse del vehículo o aparato debido al riesgo de daño de la electrónica. En este caso, en comparación con el método de carga de tensión alta, el método de acuerdo con la presente invención es más fácil de usar, puesto que la batería puede seguir conectada con el vehículo o aparato durante la carga, ya que se usa una tensión moderada para la carga, preferiblemente, entre 14,4 y 14,9 V.

Así, el segundo aspecto se basa en la idea de combinar carga flotante y carga por histéresis durante la carga de mantenimiento de una batería. Al aplicar carga flotante sólo un periodo inicial seleccionado cuidadosamente e iniciar la carga por histéresis después del periodo predeterminado de carga flotante, la batería puede ser puesta en carga de mantenimiento durante un periodo de tiempo muy largo, por ejemplo, varios meses, con una segregación de agua muy baja y un nivel de capacidad muy elevado.

Consiguientemente, la solución de acuerdo con el segundo aspecto ofrece varias ventajas en relación con las soluciones existentes. Una ventaja es que la batería se mantiene con un nivel de carga cercano al máximo, es decir, casi al 100% de su carga máxima, y puede ser usada durante la carga de mantenimiento para aplicaciones que requieran capacidad plena. Otra ventaja es que la vida útil de la batería se prolonga, puesto que la segregación de agua, que afecta negativamente a la vida útil de la batería, se minimiza.

Una ventaja adicional consiste en que el riesgo de aumento de contenido de sulfato de plomo en el electrodo negativo, que puede aumentar el revestimiento de sulfato de plomo del electrodo, se reduce, significativamente, cuando se usa el método de carga de mantenimiento de una batería de acuerdo con la presente invención.

Como advertirán los expertos en la técnica, los métodos de la presente invención, así como las realizaciones preferidas de la misma, son adecuados para su puesta en práctica a modo de programa o medio utilizable por ordenador, preferiblemente, incluido en un cargador de baterías.

- 5 Estas ventajas de la presente invención y otros aspectos de la misma resultarán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y de los dibujos adjuntos.

## Breve descripción de los dibujos

- 10 En la descripción que sigue de una realización de la invención, se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra, esquemáticamente, el diseño de una realización de un cargador de baterías adecuado para uso con la presente invención;

- 15 la figura 2a muestra, esquemáticamente, gráficos de tensión/corriente en función del tiempo, y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga normal de una batería;

la figura 2b muestra, esquemáticamente, gráficos de tensión/corriente en función del tiempo y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga de una batería con una tensión interna aumentada;

- 20 la figura 2c muestra, esquemáticamente, gráficos de tensión/corriente en función del tiempo y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga de una batería con una tensión interna aumentada usando el método para cargar una batería de acuerdo con la presente invención;

- 25 la figura 3 muestra, esquemáticamente, una realización de un método para cargar una batería con una tensión interna alta;

la figura 4 muestra, esquemáticamente, un gráfico de tensión/corriente en función del tiempo durante la carga de mantenimiento de una batería usando el método de carga de mantenimiento de una batería de acuerdo con la presente invención; y

- 30 la figura 5 muestra, esquemáticamente, una realización de un método de carga de mantenimiento de una batería de acuerdo con la presente invención.

## 35 Descripción detallada de la invención

En lo que sigue se describirán realizaciones preferidas de los métodos de acuerdo con la presente invención.

- 40 Con referencia primero a la figura 1, en ella se muestra un diagrama esquemático de una realización de un cargador de baterías adecuado para uso con la presente invención, y, como se describirá en lo que sigue, la invención es susceptible de realizaciones en muchas formas diferentes. Puesto que el uso y la estructura de un cargador de baterías son bien conocidos por los expertos en la técnica, solamente se describirán con detalle partes o componentes relevantes en relación con la invención.

- 45 El cargador de baterías mostrado en la figura 1 es un cargador de primario conmutado que comprende, de manera conocida, un circuito 8 de potencia de CC conectable con la red. El circuito 8 de potencia de CC comprende, a su vez, un puente de diodo y un condensador de filtrado (no mostrados). Además, el cargador comprende un transformador 14 de alta frecuencia con un devanado primario 14<sub>a</sub>, conectado con el circuito 8 de potencia de CC, y un devanado secundario 14<sub>b</sub>. El condensador de filtrado almacena energía a modo de alta tensión de CC. El transformador transforma la alta tensión en una tensión de carga. Una unidad 16 de control que comprende, entre otras cosas, un conmutador electrónico (no mostrado), por ejemplo, un transistor de efecto de campo FET, prevista entre el circuito de potencia de CC y el transformador, capaz de trocear la potencia de CC del circuito de potencia de CC para formar impulsos y controlar y modular la señal. Además, la unidad 16 de control comprende circuitería de modulación (no mostrada)

- 55 En el lado de salida del transformador 14 de alta frecuencia hay dos conductores, positivo 18 y negativo 20, dotados de medios para conectar con una batería 21. Un elemento rectificador (no mostrado), tal como un diodo, está previsto en el conductor positivo, y un condensador de filtrado (no mostrado) está previsto entre los conductores positivo y negativo.

- 60 Medios 29 de control, que se describirán con más detalle en lo que sigue, para controlar el proceso de carga y el proceso de mantenimiento del cargador de baterías, están conectados con la unidad 16 de control y con una circuitería 30 de medición y amplificación, con el fin de medir, detectar y realimentar tensión/corriente. Además, la circuitería 30 de medición y amplificación para medir, detectar y realimentar tensión/corriente está conectada con el conductor positivo 18 y el conductor negativo 20. Un conductor 32 de realimentación está previsto entre la circuitería 30 de medición y amplificación y una circuitería de modulación incluida en la unidad 16 de control con fines de modulación. Los detalles de la circuitería de modulación no se describirán con detalle en este caso, porque no forman parte de la presente invención y su función y su diseño son bien conocidos por los expertos en la técnica. Preferiblemente, la señal

es modulada usando modulación por anchura de impulsos (PWM). Desde luego, la presente invención puede usarse con otros métodos de modulación distintos, por ejemplo, modulación por posición de impulsos (PPM) o modulación por frecuencia de impulsos (PFM). En tales casos, cualesquiera modificaciones necesarias de los circuitos del dispositivo actual de la presente invención con el fin de adaptarlo al método de modulación usado pueden ser realizadas fácilmente por los expertos en la técnica y, por tanto, no se describen en este documento. La circuitería 30 de medición y amplificación está conectada, también, con los medios de control, para transmitir información en relación con, por ejemplo, la tensión de los terminales de la batería.

Opcionalmente, los medios 29 de control comprenden medios para obtener información de tensión de la batería y/o la corriente entregada a la batería conectada con la circuitería 30 de medición y amplificación para medir, detectar y realimentar tensión/corriente. Como alternativa, los medios 29 de control pueden obtener la información de tensión de la batería y/o la corriente directamente a partir de la circuitería 30 de medición y amplificación para medir, detectar y realimentar tensión/corriente. Además, los medios 29 de control están destinados a hacer que la unidad 16 de control actúe o responda en función de órdenes de control basándose en la información obtenida y los medios de memoria (no mostrados). Los medios de memoria pueden comprender un chip de memoria no volátil (por ejemplo, un chip de memoria EEPROM o FLASH) susceptible de almacenar datos. Los detalles de los medios de control no se describirán con más detalle en este documento, porque las funciones y el diseño de sus partes son bien conocidos por los expertos en la técnica.

Ciertamente, pueden concebirse distintos diseños para los medios de control, por ejemplo, los medios de control pueden ponerse en práctica mediante un procesador que incluya, entre otras cosas, instrucciones programables para ejecutar los métodos de acuerdo con la presente invención.

En lo que antecede se ha descrito un cargador de primario conmutado, pero los métodos de acuerdo con la presente invención pueden llevarse a la práctica fácilmente con otros cargadores de baterías, tales como cargadores lineales.

En la figura 2a se muestran gráficos de tensión/corriente en función del tiempo, y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga “normal” de una batería. Las líneas 50 y 51 indican la tensión y la corriente, respectivamente durante un ciclo de carga de una batería con resistencia interna “normal”, y la línea 52 indica la acumulación o aumento de carga, es decir, la conversión de material activo durante el mismo ciclo de carga. Como puede verse, cuando se inicia la carga, la tensión 50 aumenta suavemente y la corriente 51 se mantiene casi constante, y, de manera correspondiente, la carga se acumula de manera suave. Aunque la línea 51 indica que la corriente es casi constante o, de hecho, ligeramente creciente, la corriente, en ciertos casos, puede disminuir durante este periodo de tiempo inicial, indicado mediante  $t_1$ . El primer periodo de tiempo se denota como periodo principal y durante este periodo la tensión de carga aumenta hasta el nivel de carga, que, normalmente, es de, aproximadamente, 14,0-14,9 V, y la carga contenida en la batería se acumula de manera sucesiva. Subsiguientemente, cuando la tensión haya aumentado hasta el nivel de carga, se inicia el periodo de absorción, indicado mediante  $t_2$ , durante el cual la tensión se mantiene a este nivel. Durante este periodo se continúa la acumulación de la carga. Con el fin de conseguir que la carga alcance el 100%, o casi el 100%, de la capacidad de batería teórica, puede aplicarse un refuerzo de tensión, durante un periodo  $t_3$ , en el la tensión se aumenta hasta, por ejemplo, 16 V, aproximadamente. Después de ello, la batería está cargada casi completamente y se inicia el periodo de mantenimiento, indicado mediante  $t_4$ . Preferiblemente, el periodo  $t_1$  tiene una duración del orden de entre, aproximadamente, 1 h y, aproximadamente, 20 h, el periodo  $t_2$  tiene una duración del orden de entre, aproximadamente, 1 h y, aproximadamente, 40 h, el periodo  $t_3$  tiene una duración del orden de entre, aproximadamente, 15 min. y, aproximadamente, 6 h y el periodo  $t_4$  es ilimitado.

A modo de comparación, en la figura 2b se muestran gráficos de tensión/corriente en función del tiempo y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga de una batería con una tensión interna aumentada. Las líneas 53 y 54 indican la tensión y la corriente, respectivamente, durante el ciclo de carga, y la línea 55 indica la acumulación de carga. Como puede verse, el tiempo de aumento de la tensión (véase la línea 53) es muy corto cuando la tensión de carga se aplica a una batería con una tensión interna aumentada. En otros términos, el lapso del aumento de la tensión es casi instantáneo debido a la elevada tensión interna. De hecho, el tiempo de aumento será del orden de pocos cientos de microsegundos. En consecuencia, la tensión 53 aumenta rápidamente al nivel máximo de la batería y, correspondientemente, la corriente 52 disminuye rápidamente, lo que lleva consigo que se entregue una cantidad de carga muy pequeña a la batería, como se indica mediante la línea 55. Así, como puede verse en la figura 2b, este rápido proceso causado por la elevada resistencia interna hace difícil, o incluso imposible, cargar la batería usando un cargador de baterías convencional.

Volviendo ahora a la figura 2c, en ella se muestran gráficos de tensión/corriente en función del tiempo y carga en función del tiempo, respectivamente, durante un ciclo de carga de una batería con una tensión interna aumentada, usando el método para cargar una batería de acuerdo con la presente invención. Las líneas 56 y 57 indican la tensión y la corriente, respectivamente, durante el ciclo de carga, y la línea 58 indica la acumulación de carga durante el ciclo de carga. De acuerdo con el método de acuerdo con la presente invención para cargar una batería con una elevada resistencia interna como consecuencia de la sulfatación durante la descarga de la batería, se aplican a la batería varios impulsos o ráfagas 56<sub>a</sub> de tensión consecutivos, con una duración de  $t_5$ ,  $t_6$  y  $t_7$ , respectivamente. En la figura 2c se entregan solamente tres impulsos 56<sub>a</sub>, pero ello tiene sólo carácter ilustrativo, y en una aplicación práctica puede ser necesario entregar un número mayor de impulsos 56<sub>a</sub>, con el fin de hacer a la batería susceptible de un procedimiento de carga normal. Como puede verse en la figura 2c, la carga de la batería, indicada mediante la línea 58, aumenta sucesivamente con cada impulso entregado, y, eventualmente, la carga de las placas de batería puede ser lo bastante

grande, es decir, puede haberse convertido carga en cantidad suficiente como para aplicar un ciclo de carga normal durante el periodo de tiempo  $t_8$ . De modo concurrente con la disminución de resistencia interna de la batería, los tiempos de subida de los impulsos también disminuyen, y, sucesivamente, la duración de los impulsos se hace mayor. Así,  $t_5$  es más corto que  $t_6$ , que, a su vez, es más corto que  $t_7$ . Cada uno de los periodos  $t_5$ - $t_7$  puede tener una duración del orden de entre, aproximadamente, 50 ms y varios segundos. Además, puede introducirse un tiempo de desfase de una duración predeterminada entre ráfagas de tensión consecutivas, es decir, un periodo de tiempo de intervalo entre dos ráfagas de tensión consecutivas. Como alternativa, los intervalos pueden presentar, sucesivamente, duraciones crecientes o decrecientes. Debe hacerse notar que las figuras 2a-2c sólo son esquemáticas y que, por ejemplo, los valores de tensión, corriente y carga no están representados a escala.

Con referencia ahora a la figura 3, se describirá una realización de un método para cargar una batería con una tensión interna elevada. En el paso 60, una batería se conecta con un cargador de baterías, por ejemplo, el cargador mostrado en la figura 1. Entonces, durante el paso 62, se inicia el ciclo de carga, pero debido a una elevada resistencia interna de las placas de electrodo de la batería, la tensión de la batería aumenta rápidamente, lo que se detecta merced a los medios 29 de control a través de la circuitería 30 de medición y detección. Ello hace que los medios 29 de control activen un periodo de ciclo de ráfagas, o, en otros términos, una secuencia de ráfagas de tensión consecutivas, durante el paso 64, como se indica mediante 56<sub>a</sub> en la figura 2c. De hecho, cada ráfaga es el inicio de una carga "normal", seguida de una desconexión de la tensión cuando la corriente haya caído por debajo de un nivel predeterminado. Preferiblemente, este nivel predeterminado es de, aproximadamente, 0,5 A. De ese modo se entrega una pequeña cantidad de carga a la batería, es decir, durante cada ráfaga se convierte una pequeña cantidad de material activo. En consecuencia, la cantidad de material activo convertido aumenta sucesivamente. De modo subsiguiente, durante el paso 68, se detecta que la cantidad de material convertido ha aumentado hasta el punto de que puede aplicarse un ciclo de carga normal y los medios 29 de control inician un ciclo de carga "normal". Ello se indica por el hecho de que la corriente no cae por debajo del nivel predeterminado una vez aplicada la tensión de carga.

En la figura 4 se muestra un gráfico de tensión/corriente en función del tiempo durante la carga de mantenimiento de una batería que use el método de carga de mantenimiento de una batería. Las líneas 80 y 82 indican la tensión y la corriente, respectivamente, durante la carga de mantenimiento de acuerdo con una realización del método de carga de mantenimiento de una batería de acuerdo con la presente invención. Durante un primer periodo de tiempo  $t_9$ , cuando la batería se encuentre en carga de mantenimiento, una vez terminado el periodo de carga normal, la tensión de la batería se mantiene a un nivel predeterminado, de modo preferido, entre 13,2 y 13,9 V, aproximadamente. Además, el nivel de tensión de la batería es de casi el 100% durante este periodo, aproximadamente, entre el 97 y el 98%. Este nivel de tensión se mantiene durante un periodo de tiempo predeterminado,  $t_9$ , y si la batería no se usa durante este periodo, se iniciará el estado de impulsos o histéresis,  $t_{10}$ . Ello implica que si la tensión cae por debajo de un valor umbral predeterminado o nivel de parámetro de capacidad de batería, cuyo parámetro, preferiblemente, consiste en la tensión  $V_0$  de la figura 4, se aplicarán o entregarán a la batería uno o más impulsos de tensión, con el fin de aumentar la tensión en relación con este nivel  $V_0$  de umbral predeterminado, lo que se indica mediante un impulso con una duración  $t_{11}$ . La duración  $t_{11}$  es función de, entre otras cosas, el tamaño del cargador, el tipo de batería y la condición de la misma. Generalmente, el periodo  $t_{11}$  es de, aproximadamente, 2-15 minutos, y el nivel de tensión es de, preferiblemente, 12,6-13 V. La corriente y la tensión durante el periodo  $t_{11}$  son, en principio, similares a las de un ciclo de carga "normal", es decir, en primer lugar, una corriente constante o casi constante con una tensión creciente, y, subsiguientemente, una tensión constante con una corriente decreciente. La parte de corriente constante es corta o bien casi inexistente. En una realización alternativa (véase la figura 2a) se inicia un ciclo de carga normal si la tensión cae por debajo del nivel de umbral predeterminado del parámetro de capacidad de la batería.

Además, puede ponerse en práctica una función que establezca condiciones para que la corriente no pueda aumentar por encima de un valor umbral, típicamente, 200 mA para una batería de 100 Ah. Esta función es útil, entre otras cosas, para un sistema auxiliar. En este caso el cargador puede permanecer en estado flotante, puesto que una corriente superior a este umbral indica que el dispositivo o aplicación conectado con la batería recibe constantemente corriente de la batería.

Con referencia a la figura 5, se describirá una realización de un método de carga de mantenimiento para una batería. En el paso 90 se inicia la carga de mantenimiento merced a los medios 29 de control, y la tensión de la batería se detecta y se fija o mantiene, preferiblemente, en 13,2-13,9 V. Esto puede ser iniciado manualmente, por el usuario del cargador de baterías, o automáticamente. El periodo de carga de mantenimiento o flotante se establece o predetermina en, por ejemplo, diez días. Durante este periodo de flotación la carga de la batería se mantiene, aproximadamente, al 100% del nivel de capacidad y la batería puede usarse en aplicaciones que requieran capacidad máxima. Si la batería no se usa durante este periodo de flotación, se iniciará la carga por ventanas, es decir, un periodo de impulsos o histéresis, durante el paso 92. Si la batería se usa durante este periodo, el cargador retorna al modo de flotación. Luego, durante el paso 94 se vigila o detecta la tensión de la batería y cuando, en su caso, la tensión caiga por debajo de un nivel de umbral predeterminado o del valor de un parámetro que indique la capacidad de la batería, cuyo parámetro en esta realización consiste en la tensión, se aplicarán, uno o más impulsos o ráfagas de tensión, durante el paso 96, con el fin de aumentar la tensión de la batería por encima de un nivel de umbral predeterminado del parámetro de capacidad de batería. Como se ha descrito en lo que antecede, la duración de estos impulsos es función de, entre otras cosas, el tamaño del cargador, el tipo de batería y la condición de la misma. Generalmente, un periodo dura, aproximadamente, 2-15 minutos, y el nivel de tensión es de, preferiblemente, 12,6-13 V. Como alternativa, los impulsos pueden aplicarse durante un periodo de tiempo predeterminado. Este periodo de carga por ventanas se mantiene hasta que la batería sea usada o sea apagada manualmente por el usuario del cargador de baterías. Los expertos en la técnica advertirán

que existen distintas alternativas posibles al método descrito en lo que antecede para la carga de mantenimiento de una batería. Por ejemplo, el parámetro de capacidad de batería puede ser la corriente, en lugar de la tensión. Las modificaciones requeridas en los circuitos del cargador con el fin de adaptarlo a la vigilancia de la corriente pueden ser realizadas fácilmente por los expertos en la técnica. Por otro lado, en lugar de carga por ventanas puede iniciarse un ciclo normal de carga (véase la figura 2a) cuando el nivel del parámetro de capacidad de batería caiga por debajo del nivel de umbral predeterminado.

Cualquiera que posea un conocimiento normal de la técnica apreciará fácilmente que la presente invención podría ponerse en práctica mediante una pluralidad de realizaciones, incluyendo ejecuciones de equipos y lógica, o sus combinaciones. A modo de ejemplo, muchas de las funciones descritas en lo que antecede pueden conseguirse y ponerse en práctica mediante lógica adecuada comprendida en un microchip o portador de datos similar. Se pretende que esta aplicación incluya cualesquiera adaptaciones o variaciones de las realizaciones preferidas descritas en este documento. En consecuencia, la presente invención se define mediante los términos de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Método para cargar una batería mediante un cargador de baterías que comprende medios de conexión para conectar con los terminales de la batería que tenga que cargarse, medios para detectar la tensión entre los terminales de una batería conectada, y medios de control para inicial un ciclo de ráfagas, **caracterizado** porque comprende los pasos de:
  - aplicar una tensión a una batería conectada;
  - detectar la tensión de la batería conectada, y, en su caso, un aumento de tensión en dicha batería, con el fin de identificar si la resistencia interna de la batería ha aumentado en relación con un estado normal;
  - iniciar un ciclo de ráfagas si se identifica que dicha resistencia interna ha aumentado, aplicándose una pluralidad de ráfagas de tensión consecutivas a una batería conectada que tenga que cargarse, teniendo cada ráfaga una duración, al menos, del orden de ms, y entregando cada ráfaga cierta cantidad de carga a la batería y reduciendo así, sucesivamente, la resistencia interna de la batería; e
  - iniciar un ciclo de carga para cargar la batería conectada cuando dicho ciclo de ráfagas haya terminado.
2. Método según la reivindicación 1, en el que cada ráfaga tiene una duración del orden de entre, aproximadamente, 50 ms y varios segundos.
3. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el paso de iniciar un ciclo de ráfagas comprende, además, los pasos de:
  - aplicar una ráfaga de tensión a la batería cuando dicha tensión de la batería haya alcanzado un primer nivel predeterminado
  - desconectar dicha ráfaga de tensión cuando dicha tensión de la batería haya alcanzado un segundo nivel predeterminado;
  - volver a aplicar dicha ráfaga de tensión a la batería cuando dicha tensión de la batería haya alcanzado el primer nivel predeterminado.
4. Método según las reivindicaciones 1 o 2, en el que el paso de iniciar un ciclo de ráfagas comprende el paso de:
  - aplicar dichas ráfagas de tensión con un tiempo de desfase determinado entre dos ráfagas consecutivas.
5. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque, además, comprende los pasos de:
  - mantener la tensión de la batería en un nivel predeterminado durante un periodo de tiempo predeterminado;
  - vigilar un parámetro de capacidad de batería cuando haya transcurrido dicho periodo de tiempo predeterminado; y
  - aplicar, al menos, un impulso de tensión si dicho parámetro cae por debajo de un nivel de umbral predeterminado.
6. Método según la reivindicación 5, en el que dicho parámetro de capacidad predeterminado consiste en la tensión de la batería conectada.
7. Método según las reivindicaciones 5 o 6, en el que el paso de aplicar comprende el paso de:
  - aplicar impulsos de tensión hasta que la tensión de la batería haya alcanzado, al menos, dicho nivel predeterminado.
8. Método según las reivindicaciones 5-7, en el que el paso de aplicar comprende el paso de:
  - aplicar impulsos de tensión durante un periodo de tiempo predeterminado.
9. Medio utilizable por ordenador que comprende instrucciones para hacer que un ordenador ponga en práctica un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.
10. Un cargador de baterías que comprende medios de conexión conectados con los conductores de salida del cargador, medios de conexión para conectar con los terminales de una batería que tenga que cargarse, medios para detectar la tensión de una batería conectada, y medios de control, **caracterizado** porque dichos medios de control están conectados con dichos medios para detectar y porque están previstos para ejecutar los métodos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8.

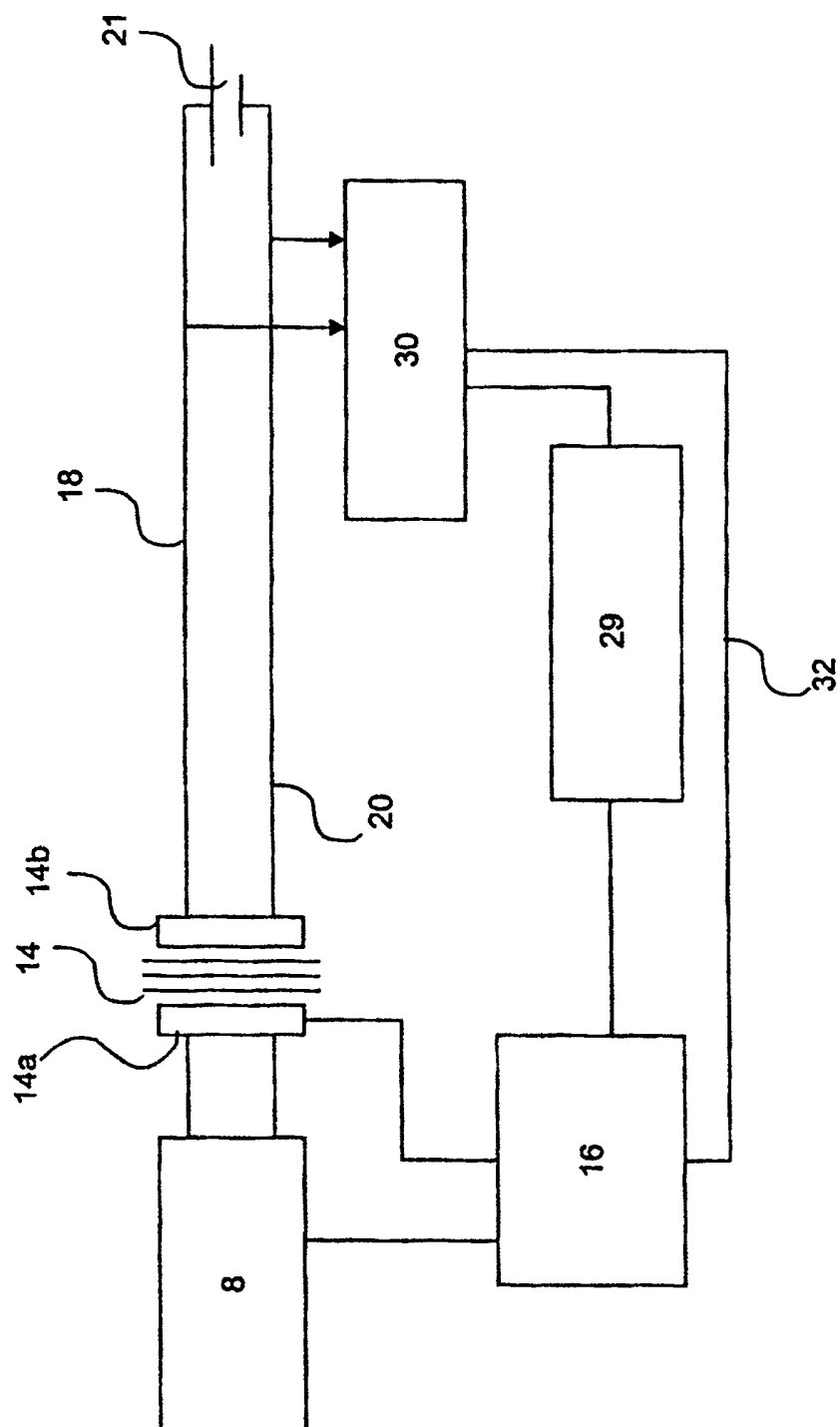


Fig. 1

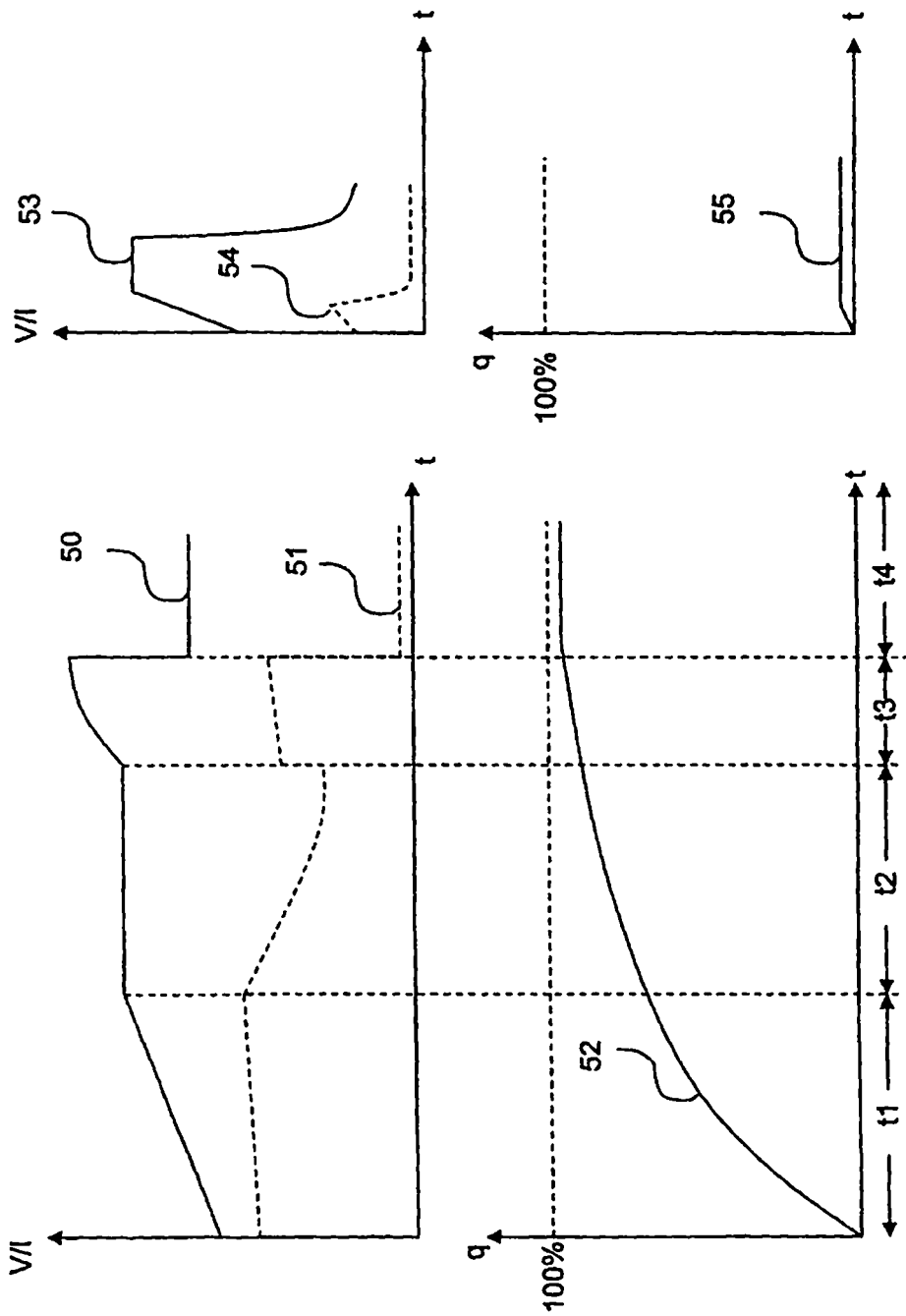


Fig. 2b

Fig. 2a

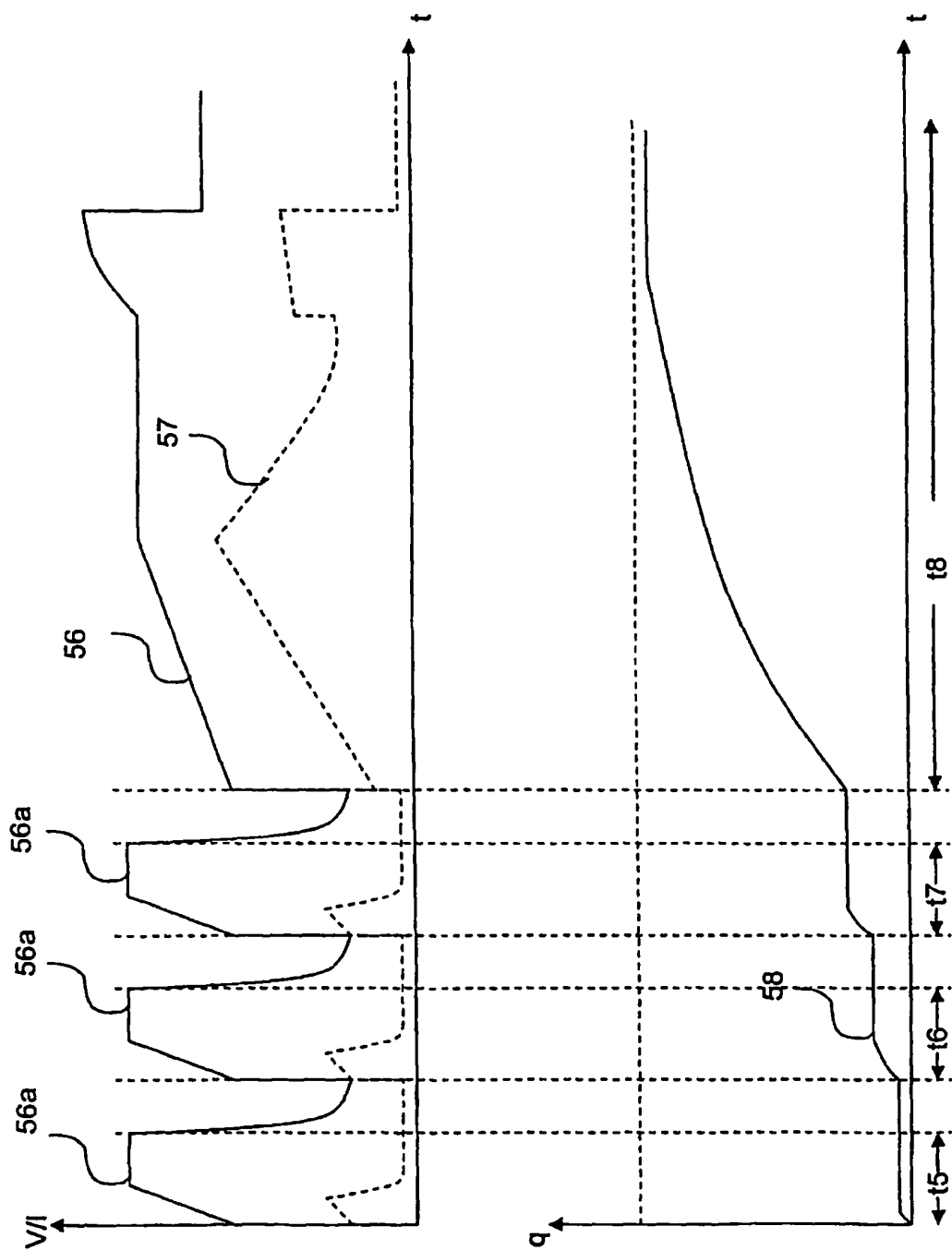
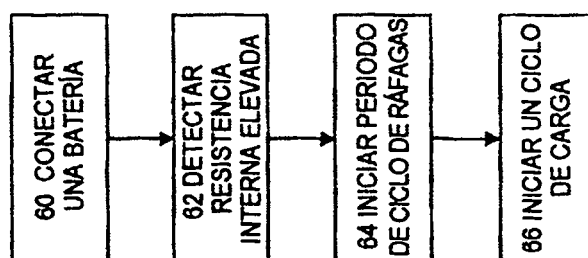
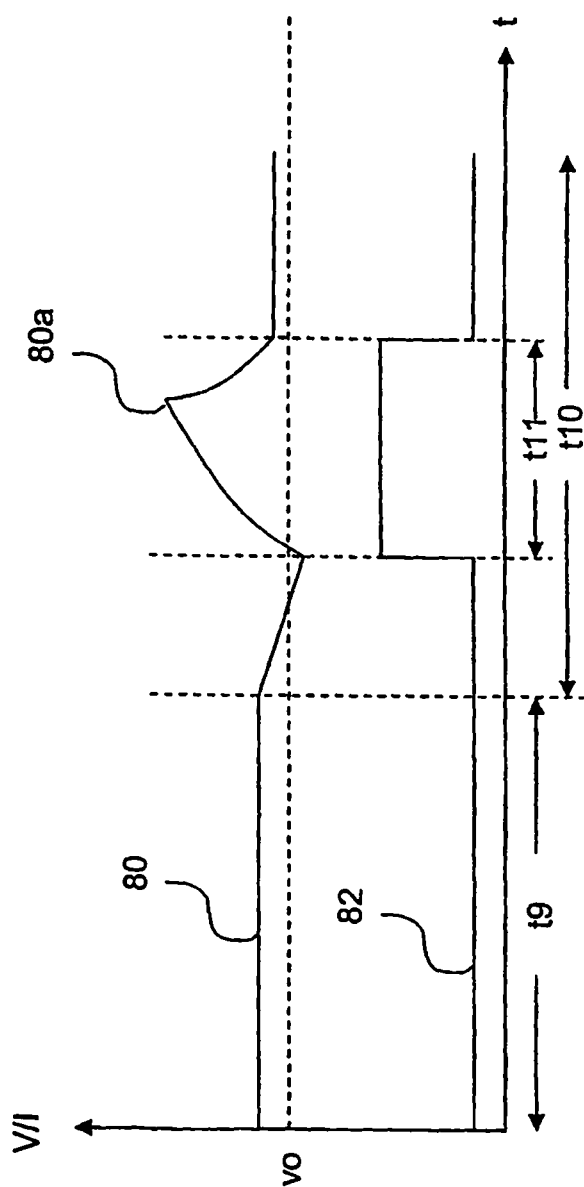


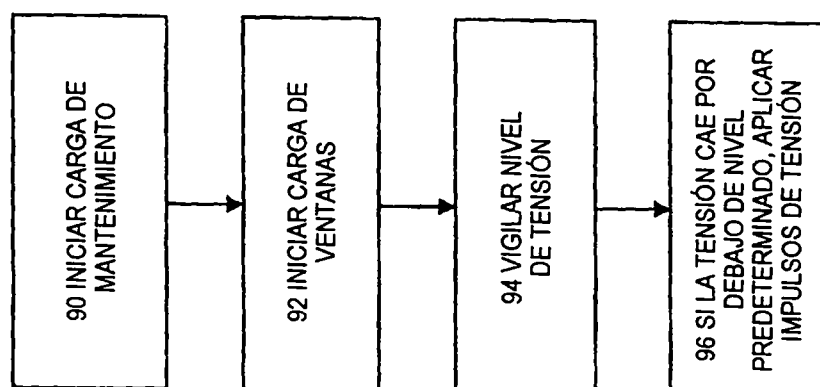
Fig. 2c



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**