

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 331**

51 Int. Cl.:

**H01M 10/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2010 PCT/CN2010/072064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2010 WO10145317**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2010 E 10788713 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.06.2017 EP 2495801**

54 Título: **Método de gestión de carga para un acumulador y dispositivo del mismo**

30 Prioridad:

**27.10.2009 CN 200910206662**

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

**27.09.2017**

73 Titular/es:

**ZTE CORPORATION (100.0%)  
ZTE Plaza, Keji Road South, Hi-Tech Industrial  
Park, Nanshan District  
Shenzhen, Guangdong 518057, CN**

72 Inventor/es:

**ZHOU, BAOHANG;  
LIU, MINGMING;  
MENG, YANNI;  
TENG, LINGQIAO y  
WEI, SHUWANG**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 634 331 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 de gestión de carga para un acumulador y dispositivo del mismo

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de las baterías de acumulación, en especial a un método de gestión de la carga y un aparato para una batería de acumulación.

**10 Antecedentes de la invención**

Con el veloz desarrollo de la industria de las comunicaciones en los últimos años, se han ido construyendo sucesivamente instalaciones tales como cables troncales de fibra óptica, estaciones de microondas sin necesidad de personal y estaciones base móviles, y en estas instalaciones se han utilizado una gran cantidad de conjuntos de baterías de acumulación. La batería de acumulación tiene un elevado coste y representa una buena parte de la inversión, por lo que la batería de acumulación se debe utilizar correctamente y mantener de forma razonable para evitar que la capacidad de la batería, su vida útil de servicio y el número de veces que se carga/descarga no logren alcanzar los criterios nominales; por lo tanto, resulta crucial llevar a cabo una gestión científica de la carga para la batería de acumulación.

Normalmente, es necesario recargar la batería de acumulación después de utilizarla, para recuperar su capacidad de batería, con el fin de suministrar energía cuando se desconecta accidentalmente la energía de la red comercial. La carga de la batería de acumulación se lleva a cabo mediante una fuente de alimentación conmutada y, por lo tanto, el hecho de que el método de gestión de la carga para la fuente de alimentación conmutada sea correcto o no afectará directamente a la capacidad de batería y la vida útil de servicio de la batería de acumulación.

Existen dos modos para que la fuente de alimentación conmutada lleve a cabo la carga de la batería de acumulación. Un modo consiste en un modo de carga flotante en el que la tensión de carga es de 2,23V a 2,25V por cada célula, para algunas baterías de acumulación utilizadas para comunicaciones, y se aplica una tensión de carga en la batería de acumulación que ha sido cargada para generar una minúscula corriente de carga, cuya función consiste en compensar el consumo de energía ocasionado por la autodescarga de la batería de acumulación, de manera que la batería de acumulación pueda mantener su capacidad de batería de forma estable. El otro modo de carga es un modo de carga de igualación, en el que la tensión de carga es de 2,35V por cada célula para algunas baterías de acumulación utilizadas para comunicaciones, y se lleva a cabo la carga rápida en la batería de acumulación descargada con el fin de complementar el suministro de energía a la batería de acumulación descargada a tiempo. Para no perjudicar la vida útil de la batería de acumulación, en los siguientes casos suele ser necesaria la carga de igualación: por ejemplo, cuando se concluye la instalación del nuevo sistema de baterías de acumulación, es necesario utilizar el modo de carga de igualación para cargar los conjuntos de baterías de acumulación; si no se utiliza durante un periodo de tiempo, es necesario utilizar el modo de carga de igualación para cargar la batería de acumulación; cuando se carga en el modo de carga flotante durante un periodo de tiempo, es necesario utilizar el modo de carga de igualación para cargar la batería de acumulación; tras descargarla profundamente, es necesario utilizar el modo de carga de igualación para cargar la batería de acumulación.

En la actualidad, en la gestión de la carga para una batería de acumulación, existen muchos modos de llevar a cabo la carga de igualación de la batería de acumulación, que comprenden principalmente: un método de carga de corriente constante, un método de carga de dos etapas y un método de carga de tensión constante. El método de carga de corriente constante implica que la corriente de carga se mantiene en un valor constante durante la carga de la batería de acumulación, y presenta la siguiente desventaja: en la etapa final de carga, la corriente de carga se utiliza en su mayoría para electrolizar el agua y se genera una gran cantidad de hidrógeno y oxígeno, y solo una pequeña parte de estos gases se pueden recombinar químicamente para generar agua, y, por consiguiente, la presión interna de la batería de acumulación aumenta, de tal manera que la válvula de emisión de gases se abre, lo cual hace que la batería pierda agua. El método de carga de tensión constante implica que la tensión de carga se mantiene en un valor constante durante la carga de la batería de acumulación, y presenta la siguiente desventaja: en la etapa inicial de carga, la corriente de carga es muy intensa y, por consiguiente, el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprende con facilidad, con lo que se formará una vulcanización irreversible, que afecta en gran medida a la capacidad de batería y la vida útil de la batería de acumulación. En el peor caso, un exceso de corriente de carga puede hacer fácilmente que la placa de polo de la batería se doble y, además, que la batería se desmantele. El método de carga de dos etapas es un método de carga rápido que combina el método de carga de corriente constante con el método de carga de tensión constante. En este método se utiliza en primer lugar una corriente constante para cargar la batería de acumulación con el fin de que la batería de acumulación esté en un valor de tensión predeterminado y, después, se utiliza el método de carga de tensión constante para completar el resto de la carga de la batería de acumulación. El inconveniente de este método consiste en que la corriente constante que se utiliza en primer lugar es también relativamente intensa, lo cual puede hacer que el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprenda con facilidad, con lo cual se forma una vulcanización irreversible y la vida útil se ve afectada. Además, durante el proceso de carga en el que se utilizan estos métodos, en el transcurso de la carga, en especial en un caso de carga con una corriente intensa, la temperatura de la batería

de acumulación aumenta de manera gradual, y la creciente temperatura agravará la corrosión de la placa de polos de la batería y consumirá agua en la batería de acumulación y, por consiguiente, la vida útil de la batería se acorta, disminuye la capacidad de batería e incluso la batería de acumulación resulta dañada.

5 Por lo tanto, la manera de llevar a cabo la carga de la batería de acumulación con rapidez y seguridad se convierte en un problema que se debe resolver.

Los documentos US 7528574 B1, CN 1251899 C, CN 1889323 A y CN 101404347 A proporcionan respectivas soluciones técnicas; no obstante, el problema mencionado anteriormente sigue sin estar resuelto.

10

### Sumario de la invención

La presente invención proporciona un método de gestión de carga y un aparato para una batería de acumulación para resolver al menos uno de los problemas citados anteriormente.

15

La presente invención proporciona un método de gestión de carga para una batería de acumulación, que comprende las características técnicas que se exponen en la reivindicación 1.

20

En el caso anterior, antes de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, el método también comprende: la activación de un modo de carga de corriente constante para cargar la batería de acumulación, en el que la corriente de carga del modo de carga de corriente constante se determina en función de la profundidad de descarga.

25

En el caso anterior, después de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, el método también comprende: cuando la tensión de la batería de acumulación alcanza un valor de tensión de carga de igualación preestablecido, la activación de un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación.

30

En el caso anterior, en la activación de un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación: cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor o igual que T, el valor de la corriente de carga es  $C \cdot C_{\text{coef}}$ ; cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que T y menor o igual que  $\frac{C_{\text{coef}}}{2\text{BatCoef}} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $C \cdot C_{\text{coef}} - C \cdot (t_{\text{bat}} - T) \cdot \text{BatCoef}$ ; cuando la temperatura de la batería

de acumulación es mayor o igual que  $\frac{C_{\text{coef}}}{2\text{BatCoef}} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $0,5C_{\text{coef}} \cdot C$ ; siendo T una temperatura de referencia,  $t_{\text{bat}}$  la temperatura de la batería de acumulación,  $C_{\text{coef}}$  la relación de la corriente de carga, C la capacidad total de la batería de acumulación, y BatCoef el coeficiente de compensación de temperatura de la relación de la corriente de carga.

35

En el caso anterior, la determinación de la corriente de carga del modo de carga de corriente constante en función de la profundidad de descarga comprende: la adquisición de un factor ajustable de la relación de la corriente de carga correspondiente a la profundidad de descarga a partir de una relación correspondiente guardada previamente entre la profundidad de descarga y el factor ajustable de la relación de corriente de carga; la adquisición de la corriente de carga reducida automáticamente  $C \cdot C_{\text{coef}} - C \cdot \Delta C_{\text{coef}}$ ; en la que  $C_{\text{coef}}$  es la relación de la corriente de carga, C es la capacidad total de la batería de acumulación y  $\Delta C_{\text{coef}}$  es el factor ajustable de la relación de la corriente de carga.

45

En el caso anterior, tras comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación con una capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, el método comprende además: cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, la activación de un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación.

50

La presente invención también proporciona un aparato de gestión de carga para una batería de acumulación, que comprende las características técnicas que se exponen en la reivindicación 7.

55

En el caso anterior, antes de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste también está configurada para activar un modo de carga de corriente constante, y determinar la corriente de carga del modo de carga de corriente constante en función de la profundidad de descarga para cargar la batería de acumulación.

60

En el caso anterior, tras activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste también está configurada para activar un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación cuando la tensión de la batería de acumulación alcanza un valor de tensión de carga de igualación preestablecido.

En el caso anterior, tras comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación con la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, la unidad de ajuste también está configurada para activar un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida.

En el método de gestión de carga y el aparato para una batería de acumulación proporcionados por la presente invención, se emplea un método de carga por etapas, en el que, al utilizar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación en la situación en la que la profundidad de descarga de la batería de acumulación es relativamente grande, se evita el problema de que la temperatura de la batería de acumulación sea demasiado elevada debido a un exceso de corriente en la etapa inicial de la carga, de manera que se prolonga la vida útil de la batería de acumulación y se reduce el coste de inversión del usuario.

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se ilustran en el presente documento proporcionan una comprensión más completa de la presente invención y forman parte de la presente invención. Las realizaciones ejemplares de la presente invención y su descripción se utilizan para explicar la presente invención sin limitar indebidamente el alcance de la presente invención. En los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de flujo de un método de gestión de carga de una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama de flujo específico de un método de carga de una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama esquemático de una curva de carga de un método de gestión de carga de una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama esquemático de otra curva de carga de un método de gestión de carga de una realización de la presente invención; y

la figura 5 es un diagrama de bloques de una estructura de un aparato de gestión de carga de acuerdo con una realización de la presente invención.

### Descripción detallada de las realizaciones

El método de gestión de carga para una batería de acumulación propuesto por la presente invención pertenece al método de carga de igualación, y puede denominarse método de carga por etapas. La solución técnica de la presente invención se describirá de forma más detallada a continuación, haciendo referencia a los dibujos.

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de gestión de carga de acuerdo con la presente invención, y el método comprende:

S102: monitorización de la capacidad de descarga de una batería de acumulación, y determinación de la profundidad de descarga de la batería de acumulación en función de la capacidad de descarga y la capacidad total de la batería de acumulación;

S104: comparación de la profundidad de descarga de la batería de acumulación con un umbral de carga de igualación de batería preestablecido; y

S106: cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es mayor o igual que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, activación de un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, en el que el modo de carga de control de temperatura se emplea para ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería.

En esta realización, en la situación en la que la profundidad de descarga de la batería de acumulación es relativamente grande, se utiliza un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, con lo cual se evita el problema de que la temperatura de la batería de acumulación sea demasiado elevada debido al exceso de corriente cuando la capacidad restante de la batería es relativamente baja, de manera que se prolonga la vida útil de la batería de acumulación.

Preferentemente, antes de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, se activa un modo de carga de corriente constante para cargar la batería de acumulación, en el que la corriente de carga en el modo de carga de corriente constante se determina en función de la profundidad de descarga.

En la etapa inicial de la carga, se utiliza una corriente de carga disminuida para la carga de corriente constante, con

lo que se evita el problema de que el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprenda debido a la corriente de carga relativamente intensa en la etapa inicial de la carga, de manera que se reduce el daño sufrido por la batería de acumulación.

- 5 Preferentemente, tras activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, cuando la tensión de la batería de acumulación alcanza un valor de tensión de carga de igualación preestablecido, se activa un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación.

10 En la etapa final de la carga, la corriente se utiliza en su mayoría para electrolizar el agua cuando se utiliza el modo de carga de corriente constante, lo cual hace que la presión interna de la batería de acumulación sea demasiado elevada y que, por tanto, la batería pierda agua. En esta realización, en la etapa final de la carga, se activa un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación, con lo cual se evita el anterior problema y se mejora la estabilidad de la carga de la batería de acumulación.

- 15 Preferentemente, en la activación de un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación: cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor o igual que T, el valor de la corriente de carga es  $C \cdot C_{\text{ofe}}$ ; cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que T y menor o igual que  $\frac{C_{\text{ofe}}}{2\text{BatCoef}} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $C \cdot C_{\text{ofe}} - C \cdot (t_{\text{bat}} - T) \cdot \text{BatCoef}$ ; cuando la temperatura de la batería

de acumulación es mayor o igual que  $\frac{C_{\text{ofe}}}{2\text{BatCoef}} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $0,5C_{\text{ofe}} \cdot C$ ; siendo T una

- 20 temperatura de referencia,  $t_{\text{bat}}$  la temperatura de la batería de acumulación,  $C_{\text{ofe}}$  la relación de la corriente de carga, C la capacidad total de la batería de acumulación, y BatCoef el coeficiente de compensación de temperatura de la relación de la corriente de carga.

25 En la realización se proporciona la correspondiente relación entre la temperatura y la corriente de carga, de manera que se mejora la viabilidad de la realización.

30 Preferentemente, la determinación de la corriente de carga del modo de carga de corriente constante en función de la profundidad de descarga comprende: la adquisición de un factor ajustable de la relación de la corriente de carga correspondiente a la profundidad de descarga a partir de una relación correspondiente guardada previamente entre la profundidad de descarga y el factor ajustable de la relación de corriente de carga; la adquisición de la corriente de carga reducida automáticamente  $C \cdot C_{\text{ofe}} - C \cdot \Delta C_{\text{ofe}}$ ; siendo  $C_{\text{ofe}}$  la relación de la corriente de carga, C la capacidad total de la batería de acumulación y  $\Delta C_{\text{ofe}}$  el factor ajustable de la relación de la corriente de carga.

35 El factor ajustable de la relación de la corriente de carga es un parámetro común para describir la corriente de carga. En esta realización, se hace que la profundidad de descarga corresponda al factor ajustable de la relación de la corriente de carga, que puede ajustarse a las aplicaciones en la mayor parte de los casos.

40 Preferentemente, cuando la profundidad de descarga es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, se activa un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación.

En la realización, en la situación en la que la profundidad de descarga es pequeña, se activa un modo de carga flotante, para poder compensar el consumo de energía provocado por la autodescarga de la batería de acumulación, de manera que la batería de acumulación se puede mantener en su capacidad de batería de forma estable.

45 La figura 2 es un diagrama de flujo específico de un método de gestión de carga de una realización de la presente invención; y la figura 3 es un diagrama esquemático de una curva de carga de un método de gestión de carga de una realización de la presente invención, que muestra respectivamente el cambio de la corriente de carga a lo largo del tiempo y el cambio de la tensión de la batería a lo largo del tiempo. El método de gestión de carga de la presente invención, es decir, el flujo de aplicación de un método de carga por etapas, se describirá a continuación haciendo referencia a la figura 2, junto con las curvas de la figura 3, que muestran respectivamente el cambio de la corriente de carga y el cambio de la tensión de carga a lo largo del tiempo.

50 S202: los parámetros de carga se establecen de acuerdo con lo introducido por el usuario. Los anteriores parámetros comprenden una relación de corriente de carga, un coeficiente de compensación de temperatura de la relación de corriente de carga, una temperatura de referencia, una tensión de carga de igualación, una tensión de carga flotante, una capacidad umbral de carga de igualación de batería, un umbral de carga rápida, la relación de corriente en la etapa final de carga de igualación, etc. El intervalo en el que están incluidos estos parámetros lo suele proporcionar el fabricante de la batería de acumulación, y el usuario selecciona un valor apropiado dentro del intervalo de los parámetros proporcionado para establecer el parámetro.

60 S204: Tras desconectarse la alimentación de energía de la red comercial, la batería de acumulación comienza a descargarse y se inicia simultáneamente la monitorización del estado de descarga de la batería, en la que los

parámetros principales para la monitorización comprenden: la capacidad de descarga de la batería, tensión de la batería, corriente de la batería y temperatura de la batería, y la profundidad de descarga de la batería se determina en función de la capacidad de descarga registrada de la batería.

5 La profundidad de descarga se determina en función de la capacidad de descarga y de la capacidad total de la batería de acumulación, y la profundidad de descarga es una relación entre la cantidad de electricidad descargada y la capacidad total de la batería de acumulación. Cuando la batería de acumulación se descarga, la capacidad de la batería de acumulación se refleja directamente en su tensión y, por lo tanto, el cambio de la capacidad de la batería de acumulación también se puede conocer a través del cambio de la tensión de la batería de acumulación.

10 S206: Después de que se haya recuperado la alimentación de la red comercial, se conecta la alimentación de la red comercial que proporciona electricidad para las cargas, y la batería de acumulación deja de descargarse y comienza a cargarse para complementar la electricidad consumida.

15 La profundidad de descarga de la batería de acumulación se compara con la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida; si la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería, se desvía a S216; en caso contrario, se activa el método de carga por etapas para cargar la batería de acumulación.

20 El valor de dicha capacidad umbral de carga de igualación de batería se puede establecer en aproximadamente el 20%. Cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería, se indica que la cantidad de electricidad descargada en el proceso de alimentación es pequeña, y el complemento de la alimentación de la batería de acumulación se puede lograr a través del modo de carga flotante. La corriente de carga del modo de carga flotante es pequeña, lo cual resulta adecuado para la situación de descarga no profunda y también resulta adecuada para la compensación del consumo de energía ocasionado por la autodescarga de la batería de acumulación.

25 S208: Se activa el modo de carga de corriente constante, la corriente de carga se reduce automáticamente en función de la profundidad de descarga y la batería de acumulación se carga lentamente hasta que la capacidad de batería alcanza el umbral de carga rápida preestablecido.

30 El método para reducir automáticamente la corriente de carga en función de la profundidad de descarga es el siguiente: la correspondiente relación entre la profundidad de descarga y el factor ajustable de la relación de la corriente de carga se guarda previamente en el aparato de gestión de carga para la batería de acumulación, y, a partir de la correspondiente relación, se puede adquirir el factor ajustable de la relación de la corriente de carga correspondiente a la profundidad de descarga de la batería de acumulación. La corriente de carga reducida también se puede adquirir de otras maneras, por ejemplo, el usuario puede establecer previamente el valor de corriente de carga reducido.

35 El valor de corriente de carga reducido automáticamente es un valor de corriente que se determina reduciendo automáticamente el valor de la relación de la corriente de carga de la batería de acumulación en una cierta cantidad basada en el valor preestablecido de la misma en función de la profundidad de descarga. Se puede representar como un valor de diferencia entre la corriente de carga determinada en función de la relación de corriente de carga preestablecida y la cantidad de ajuste de corriente determinada en función del factor de ajuste de la relación de la corriente de carga. Se puede expresar mediante la siguiente fórmula:

$$I_{\text{pequeñacorriente}} = C * C_{\text{of}} - C * \Delta C_{\text{of}}$$

40 en la que  $I_{\text{pequeñacorriente}}$  es el valor de la corriente de carga reducido automáticamente,  $C$  es la capacidad total de la batería de acumulación,  $C_{\text{of}}$  es la relación de la corriente de carga y  $\Delta C_{\text{of}}$  es el factor ajustable de la relación de la corriente de carga;  $C_{\text{of}} * C$  es la corriente de carga determinada en función de la relación de la corriente de carga preestablecida, que también se denomina valor límite de corriente, es decir,  $I_{\text{valorlímitdecorriente}} = C_{\text{of}} * C$ ;  $C * \Delta C_{\text{of}}$  es la cantidad de ajuste de corriente determinada en función del factor ajustable de la relación de la corriente de carga, es decir,  $I_{\text{cantidaddeajuste}} = C * \Delta C_{\text{of}}$ , por lo tanto, el valor de carga reducido automáticamente también se puede expresar como:

$$I_{\text{pequeñacorriente}} = I_{\text{valorlímitdecorriente}} - I_{\text{cantidaddeajuste}}$$

45 La función del modo de carga de corriente constante de pequeña corriente se muestra en la curva correspondiente a un periodo de tiempo de  $t_0$  a  $t_1$  en la figura 2. La corriente para cargar la batería de acumulación es el valor de corriente de carga reducido automáticamente, que es relativamente pequeño. Con el proceso de carga en marcha, la tensión de batería de la batería de acumulación se eleva de manera gradual, pero lenta.

La función de carga de la batería de acumulación con el modo de carga de corriente constante de baja corriente se

emplea principalmente para evitar que el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprenda después de la descarga para formar una vulcanización irreversible que puede afectar a la vida útil de la batería. Cuando la capacidad de batería alcanza el umbral de carga rápida preestablecido, se indica que el sulfato de plomo que se encuentra sobre la superficie de la placa de la batería se ha reducido, y en este momento se puede utilizar una corriente relativamente grande para la carga, que no provocará daño alguno al dispositivo.

S210: Se activa el modo de carga de control de temperatura en el que la corriente de carga se ajusta en función de la temperatura de la batería y se utiliza una corriente relativamente intensa para cargar la batería de acumulación. Cuando la tensión de la batería se eleva hasta el valor de tensión de carga de igualación preestablecido, se ejecuta S212.

El ajuste de la corriente de carga en función de la temperatura de la batería para cargar la batería de acumulación se lleva a cabo del siguiente modo: en primer lugar, se compara la temperatura monitorizada de la batería con la temperatura de referencia preestablecida; si la temperatura monitorizada de la batería es menor o igual que la temperatura de referencia preestablecida de la batería, la batería de acumulación se carga con corriente de carga en el valor límite de corriente, que se puede representar como:

$$\text{si } t_{\text{bat}} \leq T, \quad I = I_{\text{valorlímitedecorriente}} = C * C_{\text{oef}}$$

siendo  $t_{\text{bat}}$  la temperatura de la batería de acumulación e  $I$  la corriente de carga.

Cuando la temperatura monitorizada de la batería es mayor que la temperatura de referencia, la corriente de carga para cargar la batería de acumulación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$I = C * NC_{\text{oef}} = C * (C_{\text{oef}} - \Delta C_{\text{oef}})$$

en la que  $NC_{\text{oef}}$  es la relación de corriente de carga real, que consiste en el valor de la diferencia entre la relación de corriente de carga preestablecida y el factor ajustable de la relación de corriente de carga cuando la carga se lleva a cabo con la corriente intensa; y  $\Delta C_{\text{oef}}$  es el factor ajustable de la relación de corriente de carga cuando la carga se lleva a cabo con la corriente intensa.

El factor ajustable de la relación de la corriente de carga cuando la carga se lleva a cabo con la corriente intensa se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta C_{\text{oef}} = (t_{\text{bat}} - T) * \text{BatCoef}$$

en la que  $\text{BatCoef}$  es el coeficiente de compensación de temperatura de la relación de corriente de carga de la batería. Cuando la temperatura monitorizada de la batería permite que  $\Delta C_{\text{oef}} > 0,5 * C_{\text{oef}}$ , es decir, cuando

$$t_{\text{bat}} > \frac{C_{\text{oef}}}{2\text{BatCoef}} + T, \text{ entonces se estipula que:}$$

$$\Delta C_{\text{oef}} = 0,5 * C_{\text{oef}}$$

Por lo tanto, cuando  $T < t_{\text{bat}} \leq \frac{C_{\text{oef}}}{2\text{BatCoef}} + T$  la corriente de carga es:

$$I = C_{\text{oef}} * C - (t_{\text{bat}} - T) * \text{BatCoef} * C$$

Mientras que, cuando  $t_{\text{bat}} > \frac{C_{\text{oef}}}{2\text{BatCoef}} + T$ , la corriente de carga es:

$$I = I_{\text{mín}} = 0,5 * C_{\text{oef}} * C$$

siendo  $I_{\text{mín}}$  el valor mínimo del valor límite de corriente.

La cantidad de ajuste de la corriente también se puede definir como  $f(t_{\text{bat}}) = -\Delta C_{\text{oef}} * C_{\text{oef}}$ , entonces  $I$  también se puede expresar como:

$$I = I_{\text{valorlímitedecorriente}} + f(t_{\text{bat}})$$

El coeficiente 0,5 en la fórmula  $\Delta C_{\text{coef}} > 0,5 * C_{\text{coef}}$  es un valor preferente, y también se pueden establecer otros valores apropiados para este coeficiente.

5 Cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor que la temperatura de referencia preestablecida, la batería de acumulación se carga con el valor límite de corriente constante  $I_{\text{valorlímitedecorriente}}$ ; con el transcurso de la carga, cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que la temperatura de referencia preestablecida de la batería, la corriente de carga disminuye a medida que se eleva la temperatura, para evitar que  
10 la temperatura se eleve demasiado rápido; cuando la temperatura de batería de la batería de acumulación se eleva hasta un cierto valor, la batería de acumulación se carga con el valor mínimo del valor límite de corriente  $I_{\text{min}}$ . Durante el proceso de carga, también se pueden producir las siguientes situaciones: si la temperatura de la batería es siempre menor que la temperatura de referencia, entonces la batería siempre se carga con la corriente de carga  $I$

=  $I_{\text{valorlímitedecorriente}}$ ; o la temperatura de la temperatura solo se eleva hasta un valor entre  $T$  y  $\frac{C_{\text{coef}}}{2\text{BatCoef}} + T$  la

15 batería se carga en primer lugar con la corriente de carga  $I = I_{\text{valorlímitedecorriente}}$  y después se carga con la corriente de carga  $I = C_{\text{coef}} * C - (t_{\text{bat}} - T) * \text{BatCoef} * C$ ; o la temperatura de la batería se mantiene en un equilibrio dinámico próximo a la temperatura de referencia, o similares. La función del modo de carga de temperatura se muestra en la curva correspondiente a un periodo de tiempo de  $t1$  a  $t3$  en la figura 2. En el dibujo, la batería de acumulación se carga en primer lugar con  $I = I_{\text{valorlímitedecorriente}}$  y, a partir de  $t2$ , la batería de acumulación se carga con

$$20 \quad I = C_{\text{coef}} * C - (t_{\text{bat}} - T) * \text{BatCoef} * C$$

La introducción del ajuste de temperatura en la carga rápida de la batería de acumulación con una corriente relativamente intensa puede evitar que la temperatura de la batería se eleve demasiado debido a la intensa  
25 corriente, lo cual protege la batería.

S212: Se activa el modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación y, tras un periodo de tiempo, la corriente de carga es menor que la corriente de mantenimiento en la etapa final de la carga de igualación.

30 La etapa de carga de la batería de acumulación en la que se emplea el modo de carga de tensión constante se denomina etapa de absorción de carga de batería. Durante el transcurso de la carga, la eficiencia de conversión de la energía eléctrica disminuye de manera correspondiente, obedeciendo a una ley exponencial aproximada. Cuando la batería de acumulación está casi completamente cargada y la tensión de la batería alcanza o supera la tensión de carga flotante, si aún se sigue cargando con la corriente intensa, solo una pequeña parte de la energía eléctrica se  
35 convierte en energía química y el resto de la energía es consumida por el calentamiento o la electrolisis del agua y, por consiguiente, la batería puede deformarse e incluso agrietarse. Por lo tanto, en lugar de ello, se utiliza el modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación con una tensión de carga de igualación, en la que la corriente de carga para la batería es muy pequeña, la carga de igualación terminará de manera automática después de que el estado de carga de igualación se mantiene durante otro periodo de tiempo. La duración del  
40 período de mantenimiento se puede establecer en función del rendimiento de la batería de acumulación.

La corriente de mantenimiento en la etapa final de la carga de igualación se adquiere en función del producto de la relación de corriente preestablecida en la etapa final de la carga de igualación y la capacidad total de la batería de  
45 acumulación. El usuario puede establecer una relación de corriente apropiada en la etapa final de la carga de equalización en función del tipo de batería de acumulación para determinar la corriente de mantenimiento en la etapa final de la carga de igualación.

La función del modo de carga de control de temperatura se muestra en la curva correspondiente a un periodo de tiempo de  $t3$  a  $t4$  en la figura 2, y, tal como muestra la curva, la tensión de batería de la batería de acumulación se  
50 mantiene constante y la corriente de carga para la batería de acumulación disminuye obedeciendo a una ley exponencial aproximada.

S214: Se pasa a la etapa de mantenimiento de la carga de igualación y, tras un periodo de tiempo, se ejecuta S216.

55 S216: Cambiando al modo de carga flotante, se mantiene estable la capacidad de la batería de acumulación.

Una vez concluida la carga de igualación, la batería de acumulación se carga en el modo de carga flotante, cuya función consiste en compensar el consumo de electricidad ocasionado por la autodescarga de la batería de  
60 acumulación, de manera que la batería de acumulación se puede mantener en su capacidad de batería de forma estable.

La figura 4 es un diagrama esquemático de otra curva de carga de un método de gestión de carga de una

realización de la presente invención. Se describirá a continuación haciendo referencia al dibujo y a la realización.

Con una determinada estación base de comunicaciones como ejemplo, la estación, con la carga de 120A, está equipada con una batería de 500AH y seis módulos rectificadores, cada uno de ellos de 50A. Mediante la monitorización, la relación de la corriente de carga de la batería de acumulación se establece manualmente en 0,15/H; el coeficiente de compensación de temperatura de la relación de la corriente de carga de la batería, en 0,01/H; la temperatura de referencia, en 25; la tensión de carga de igualación, en 56,4V; la tensión de carga flotante, en 53,5V; la capacidad umbral de carga de igualación de batería, en el 20%, y la corriente de mantenimiento de la etapa final de la carga de igualación, en 0,015C. El proceso concreto es el siguiente:

En t0, se interrumpe la alimentación de energía de la red comercial, la batería de acumulación comienza a descargar, la tensión de la batería comienza a descender y la capacidad comienza a disminuir.

En t1, se recupera la alimentación de energía de la red comercial, se cambia a la misma para que la energía de la red comercial proporcione electricidad para cargar. Como la batería de acumulación se descarga considerablemente y la profundidad de descarga de la batería de acumulación es mayor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, la batería de acumulación se carga en primer lugar en el modo de carga de corriente constante con una corriente de carga que se reduce de manera automática, y el valor de la corriente de carga es 0,10C.

En t2, la tensión de la batería se eleva hasta el umbral de carga rápida, el proceso de carga pasa a la fase de carga rápida y, en este momento, la temperatura de la batería es 20, que no alcanza la temperatura de referencia de 25, por lo que la corriente de carga se ajusta al valor límite de corriente 0,15C para cargar rápidamente la batería de almacenamiento, la tensión de la batería se eleva rápidamente y la capacidad de la batería también aumenta rápidamente.

En t3, la temperatura de la batería se eleva hasta 25, y la corriente de carga real se mantiene aún en el valor límite de corriente 0,15C; después de t3, la temperatura de la batería se eleva y supera la temperatura de referencia, por ejemplo, en t4, la temperatura se eleva hasta 26, y en este momento,  $\Delta C_{oef} = (26-25)*0,01 = 0,01$ , y debido a que  $\Delta C_{oef} \leq 0,5 * C_{oef} = 0,075$ , la corriente de carga  $I = 0,15C - (26 - 25)*0,01 * C$  es 0,14C; durante el transcurso de la carga, la temperatura de la batería de acumulación se eleva de manera continua, por ejemplo, hasta 27, y, en este momento, la corriente de carga es 0,13C. En la realización, la introducción del ajuste de temperatura no puede reducir la temperatura de la batería de acumulación, pero puede ralentizar la velocidad a la que se eleva la temperatura.

En t5, la temperatura de la batería de acumulación se eleva hasta 28 y, en este momento, la corriente de carga es 0,12C, la tensión de la batería se eleva hasta el valor de tensión de carga de igualación preestablecido de 56,4V, se activa el modo de carga de tensión constante, la corriente de la batería se reduce cada vez más y la capacidad de la batería se aproxima a la plena capacidad y crece lentamente.

En t6, la corriente de la batería es más baja que la corriente de mantenimiento 0,015C en la etapa final de la carga de igualación, y, en este momento, el proceso de carga pasa a la etapa de mantenimiento de carga de igualación.

En t7, la etapa de mantenimiento de la carga de igualación de la batería concluye y el proceso de carga pasa a ser una carga flotante de manera automática.

Gracias a la realización anterior, se puede saber que el método de carga por etapas lleva a cabo la carga automática de la batería de acumulación de forma segura, rápida y eficaz y, además, prolonga la vida útil de la batería de acumulación y realmente se logra perfeccionar el mantenimiento y la gestión de la batería.

La figura 5 es un diagrama de bloques de una estructura de un aparato de gestión de carga de acuerdo con una realización de la presente invención. Tal como se muestra en la figura 5, el aparato comprende: una unidad de monitorización 52, que está configurada para monitorizar la capacidad de descarga de una batería de acumulación, y determinar la profundidad de descarga de la batería de acumulación en función de la capacidad de descarga y la capacidad total de la batería de acumulación; una unidad de comparación 54 conectada a la unidad de monitorización 52, y configurada para comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación determinada por la unidad de monitorización con un umbral de carga de igualación de batería preestablecido; una unidad de ajuste 56 conectada a la unidad de comparación 54, y configurada para activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es mayor o igual que el umbral de carga de igualación de batería preestablecido, en el que el modo de carga de control de temperatura se utiliza para ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería.

En esta realización, en la situación en la que la profundidad de descarga de la batería de acumulación es relativamente grande, se utiliza un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, con lo cual se evita el problema de que la temperatura de la batería de acumulación sea demasiado elevada debido

al exceso de corriente cuando la capacidad restante de la batería es relativamente baja, de manera que se prolonga la vida útil de la batería de acumulación.

- 5 Además, antes de ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste 56 también está configurada para activar un modo de carga de corriente constante para cargar la batería de acumulación hasta que la capacidad de la batería alcanza el umbral de carga rápida preestablecido, en el que la corriente de carga del modo de carga de corriente constante se determina en función de la profundidad de descarga.
- 10 En la etapa inicial de la carga, se utiliza una corriente de carga reducida para la carga de corriente constante, con lo cual se evita el problema de que el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprenda debido a la corriente de carga relativamente grande en la etapa inicial de la carga, de manera que se reduce el daño sufrido por la batería de acumulación.
- 15 Tras ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste 56 también está configurada para activar un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación cuando la tensión de la batería alcanza un valor de tensión de carga de igualación de batería preestablecido.
- 20 En la etapa final de la carga, la corriente se utiliza en su mayoría para electrolizar el agua cuando se utiliza el modo de carga de corriente constante, lo cual hace que la presión interna de la batería de acumulación sea demasiado elevada y que, por tanto, la batería pierda agua. En esta realización, en la etapa final de la carga, se utiliza un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación, con lo que se evita el problema citado anteriormente y se mejora la estabilidad de la carga de la batería de acumulación.
- 25 Preferentemente, tras comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación con la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, la unidad de ajuste 56 también está configurada para activar un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida.
- 30 En la realización, en la situación en la que la profundidad de descarga es pequeña, se activa un modo de carga flotante, de manera que se pueda compensar el consumo de energía ocasionado por la autodescarga de la batería de acumulación, con lo que la batería de acumulación se puede mantener en su capacidad de batería de forma estable.
- 35 En resumen, en la situación en la que la profundidad de descarga de la batería de acumulación es relativamente grande, se utiliza un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, con lo que se evita el problema de que la temperatura de la batería de acumulación sea demasiado elevada debido al exceso de corriente cuando la capacidad restante de la batería es relativamente baja, de manera que se prolonga la vida útil de la batería. Además, durante el proceso de carga de la batería de acumulación con el modo de carga de igualación, también se utiliza un modo de carga de corriente constante reducida para cargar la batería de acumulación, lo que puede evitar el problema de que el sulfato de plomo adherido a la placa de la batería se desprenda debido a la intensa corriente de carga en la situación en la que la batería de acumulación se descarga profundamente, lo que formará una vulcanización irreversible y afectará a la vida útil de la batería; y después de un periodo de carga, es decir, cuando la capacidad de la batería de acumulación alcanza el umbral de carga rápida preestablecido, cuando el sulfato de plomo que se encuentra sobre la superficie de la placa se reduce, se puede utilizar una corriente relativamente intensa para cargar la batería de acumulación rápidamente. Durante el proceso de carga rápida, se utiliza un modo de carga de control de temperatura en el que se ajusta la corriente de carga en función de la temperatura de la batería, y la introducción del ajuste de temperatura puede impedir que la temperatura de la batería se eleve demasiado debido a la intensa corriente, lo que agravará la corrosión de la placa y consumirá un exceso de agua, con lo cual se puede proteger la batería de acumulación.
- 50

El único fin de la anterior descripción es el de ilustrar las realizaciones preferidas, pero sin limitar la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de gestión de carga para una batería de acumulación, caracterizado porque el método comprende las siguientes etapas:

5 monitorización de la capacidad de descarga de una batería de acumulación, y determinación de la profundidad de descarga de la batería de acumulación en función de la capacidad de descarga y la capacidad total de la batería de acumulación (S102); en la que la profundidad de descarga es una relación entre la cantidad de electricidad descargada y la capacidad total de la batería de acumulación;

10 comparación de la profundidad de descarga de la batería de acumulación con un umbral de carga de igualación de batería preestablecido (S104); y

15 cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es mayor o igual que el umbral de carga de igualación de batería preestablecido, activación de un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, en el que el modo de carga de control de temperatura se emplea para ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería (S106);

20 en el modo de carga de control de temperatura:

25 cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor o igual que una temperatura de referencia preestablecida de la batería de acumulación, la batería de acumulación se carga con un valor límite de corriente constante  $I_{valorlímitedecorriente}$ ; durante el transcurso de la carga, cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que la temperatura de referencia preestablecida de la batería de acumulación, se controla la corriente de carga para reducirla a medida que se eleva la temperatura; cuando la temperatura de batería de la batería de acumulación se eleva hasta cierto valor, la batería de acumulación se carga con un valor mínimo del valor límite de corriente  $I_{min.}$

30 2. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque, antes de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación (S106), el método también comprende:

activación de un modo de carga de corriente constante para cargar la batería de acumulación, en el que la corriente de carga del modo de carga de corriente constante se determina en función de la profundidad de descarga.

35 3. El método según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque, tras activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación (S106), el método también comprende:

cuando la tensión de la batería de acumulación alcanza el valor de tensión de carga de igualación preestablecido, activación de un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación.

40 4. El método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque, al activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación (S106):

45 cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor o igual que T, el valor de la corriente de carga es  $C * C_{oef}$ ;

cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que T y menor o igual que  $\frac{C_{oef}}{2BatCoef} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $C * C_{oef} - C * (t_{bat} - T) * BatCoef$  ;

50 cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor o igual que  $\frac{C_{oef}}{2BatCoef} + T$ , el valor de la corriente de carga es  $0,5C_{oef} * C$ ;

55 siendo T la temperatura de referencia,  $t_{bat}$  la temperatura de la batería de acumulación,  $C_{oef}$  la relación de la corriente de carga, C la capacidad total de la batería de acumulación y BatCoef el coeficiente de compensación de energía de la relación de corriente de carga.

5. El método según la reivindicación 2, caracterizado porque la determinación de la corriente de carga del modo de carga de corriente constante en función de la profundidad de descarga comprende:

60 adquisición de un factor ajustable de la relación de corriente de carga correspondiente a la profundidad de descarga a partir de una relación correspondiente guardada previamente entre la profundidad de descarga y el factor ajustable

de la relación de la corriente de carga;

adquisición de la corriente de carga reducida automáticamente  $C * C_{\text{oef}} - C * \Delta C_{\text{oef}}$  ;

5 siendo  $C_{\text{oef}}$  la relación de la corriente de carga,  $C$  la capacidad total de la batería de acumulación, y  $\Delta C_{\text{oef}}$  es el factor ajustable de la relación de la corriente de carga.

6. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque, tras comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación con una capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida (S104), el método también comprende:

cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, activación de un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación.

15 7. Un aparato de gestión de carga para una batería de acumulación, caracterizado porque el aparato comprende:

una unidad de monitorización (52), que está configurada para monitorizar la capacidad de descarga de una batería de acumulación, y determinar la profundidad de descarga de la batería de acumulación en función de la capacidad de descarga y la capacidad total de la batería de acumulación; en la que la profundidad de descarga es una relación entre la cantidad de electricidad descargada y la capacidad total de la batería de acumulación;

una unidad de comparación (54), configurada para comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación determinada por la unidad de monitorización (52) con un umbral de carga de igualación de batería preestablecido; y

una unidad de ajuste (56), configurada para activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es mayor o igual que el umbral de carga de igualación de batería preestablecido, en el que el modo de carga de control de temperatura se utiliza para ajustar la corriente de carga en función de la temperatura de la batería;

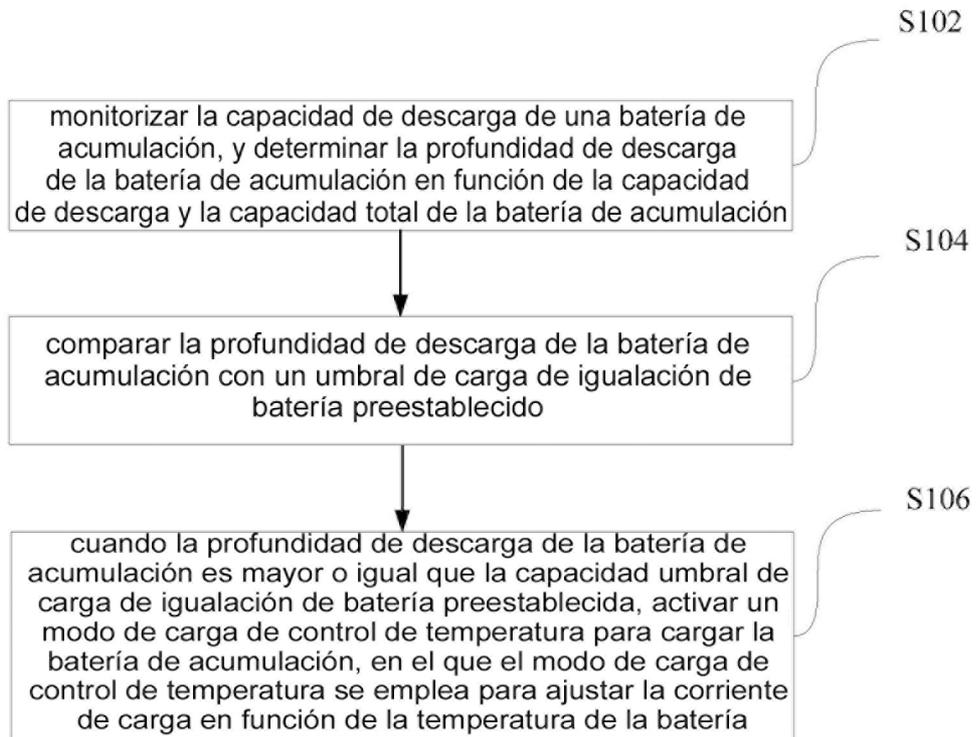
en el modo de carga de control de temperatura:

cuando la temperatura de la batería de acumulación es menor o igual que una temperatura de referencia preestablecida de la batería de acumulación, la batería de acumulación se carga con un valor límite de corriente constante  $I_{\text{valorlímitedecorriente}}$ ; durante el transcurso de la carga, cuando la temperatura de la batería de acumulación es mayor que la temperatura de referencia preestablecida de la batería de acumulación, se controla la corriente de carga para reducirla a medida que se eleva la temperatura; cuando la temperatura de batería de la batería de acumulación se eleva hasta cierto valor, la batería de acumulación se carga con un valor mínimo del valor límite de corriente  $I_{\text{mín}}$ .

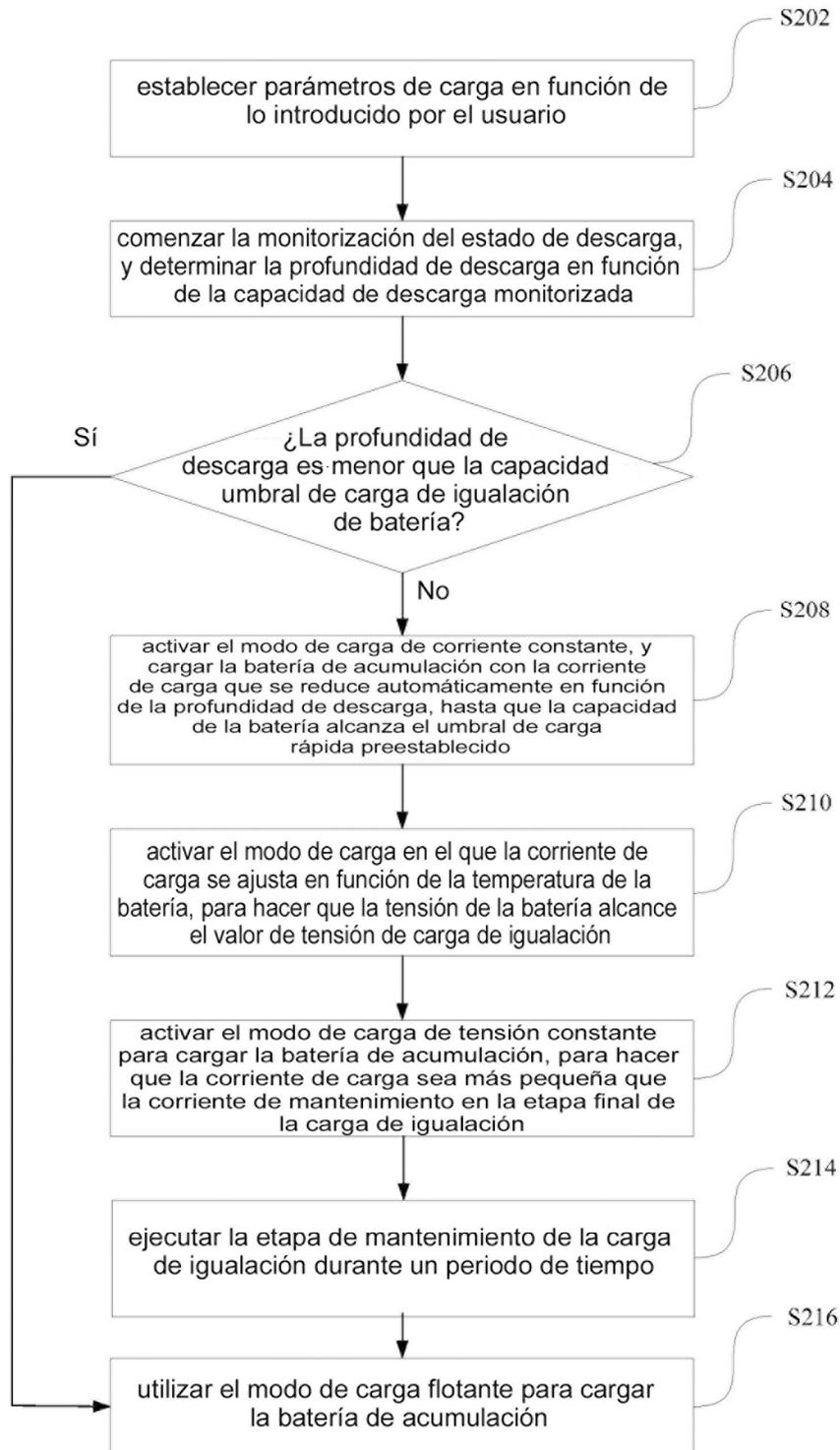
8. El aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque, antes de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste (56) también está configurada para activar un modo de carga de corriente constante para cargar la batería de acumulación, y la corriente de carga en el modo de carga de corriente constante se determina en función de la profundidad de descarga.

9. El aparato según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque, después de activar un modo de carga de control de temperatura para cargar la batería de acumulación, la unidad de ajuste (56) también está configurada para activar un modo de carga de tensión constante para cargar la batería de acumulación cuando la tensión de la batería de acumulación alcanza un valor de tensión de carga de igualación preestablecida.

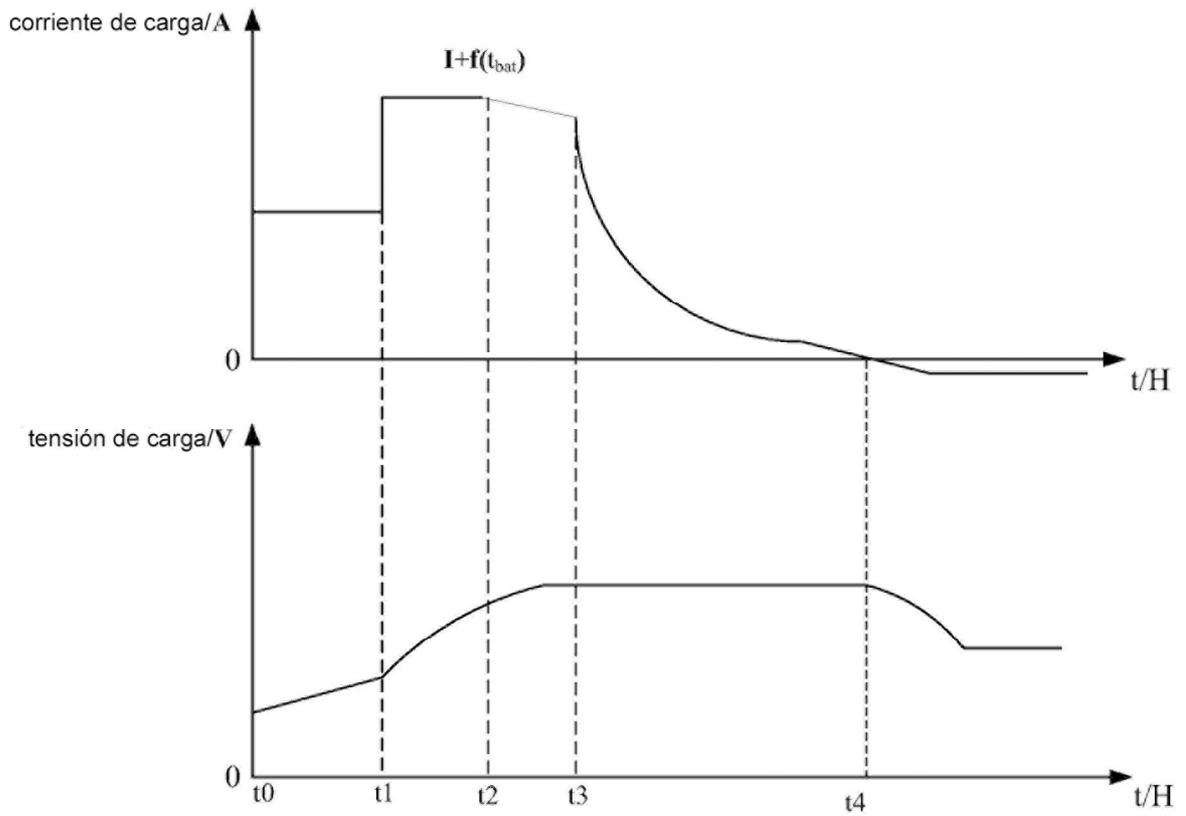
10. El aparato según la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque, tras comparar la profundidad de descarga de la batería de acumulación con la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida, la unidad de ajuste (56) también está configurada para activar un modo de carga flotante para cargar la batería de acumulación cuando la profundidad de descarga de la batería de acumulación es menor que la capacidad umbral de carga de igualación de batería preestablecida.



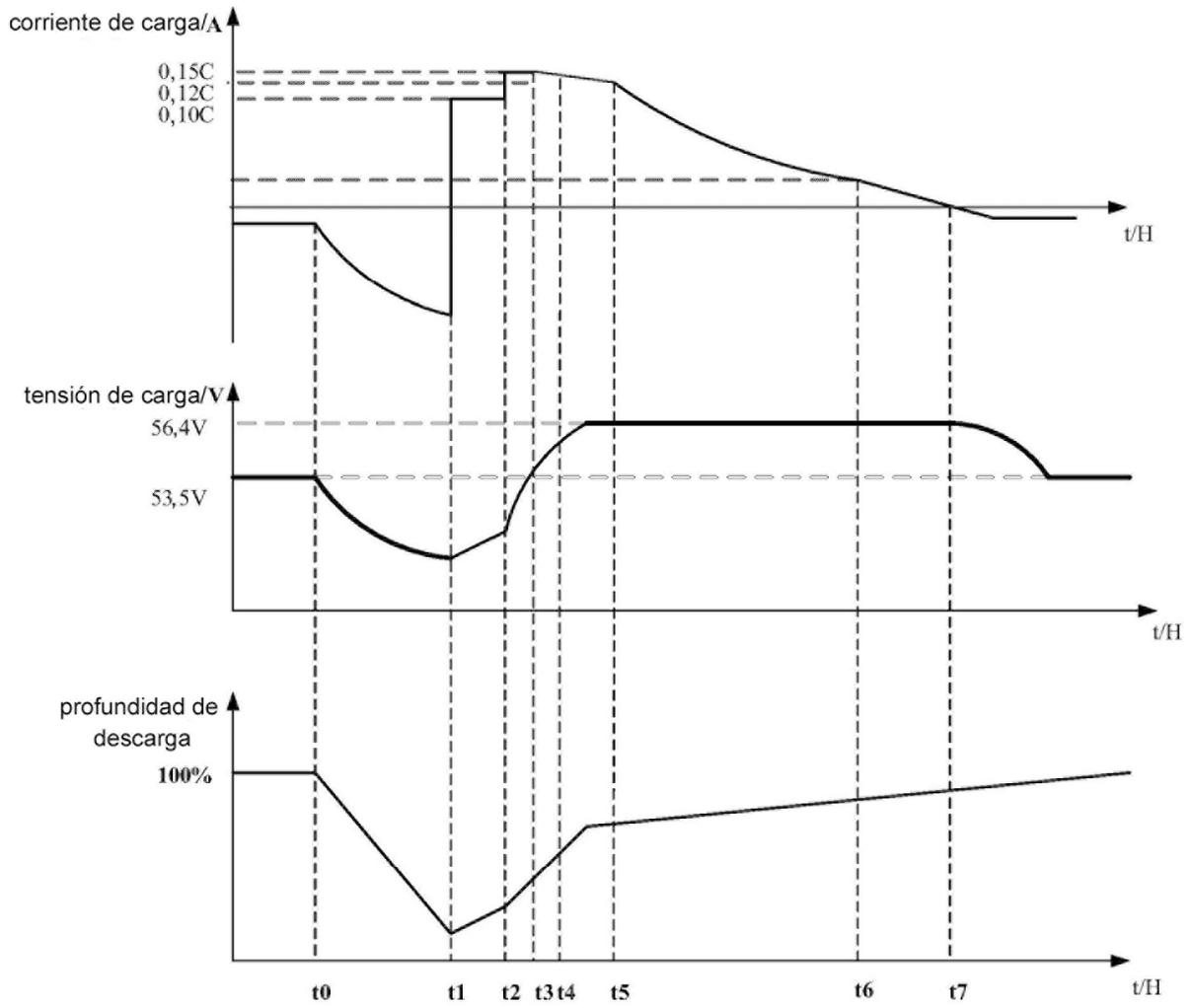
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**