

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 936 654**

51 Int. Cl.:

H01M 10/48 (2006.01)

G01R 31/392 (2009.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2020 E 20199683 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2023 EP 3893320**

54 Título: **Método de apagado, aparato de apagado, terminal y medio de almacenamiento**

30 Prioridad:

10.04.2020 CN 202010278846

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

21.03.2023

73 Titular/es:

**BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.
(100.0%)
No. 018, Floor 8, Building 6, Yard 33, Middle
Xierqi Road, Haidian District
Beijing 100085, CN**

72 Inventor/es:

ZHANG, JINLONG

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 936 654 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 apagado, aparato de apagado, terminal y medio de almacenamiento

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un campo de tecnologías de comunicación informática y, más en particular, a un método de apagado, un aparato de apagado, un terminal y un medio de almacenamiento.

10 Antecedentes

Algunos terminales, tales como teléfonos móviles y tabletas, están dotados de baterías como fuentes de alimentación. Actualmente, se establece un voltaje de apagado de un terminal, y el terminal se apaga cuando un voltaje de funcionamiento de una batería recargable se reduce al voltaje de apagado prestablecido.

Una impedancia de la batería recargable cambia con el uso. Bajo la misma condición de descarga, si la impedancia de la batería recargable aumenta, el voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado prestablecido y aún queda mucha energía restante (o estado de carga, SOC) en la batería recargable, por tanto, la batería recargable tiene un tiempo de servicio corto después de una sola carga y la experiencia de usuario es deficiente.

El documento US 2005 017 687 A1 da a conocer un método de apagado según los preámbulos de las reivindicaciones independientes 1 y 13.

25 Sumario

Con el fin de superar los problemas de la técnica anterior relacionada, la presente divulgación proporciona un método de apagado, un aparato de apagado, un terminal y un medio de almacenamiento.

En un primer aspecto, la presente divulgación proporciona un método de apagado aplicable para un terminal, y el terminal está dotado de una batería recargable, y el método incluye:

determinar una primera impedancia y una segunda impedancia de la batería recargable, en la que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable;

determinar una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia;

determinar un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto prestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y

controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

Opcionalmente, la determinación de la primera impedancia de la batería recargable incluye:

obtener una impedancia actual de la batería recargable, en la que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable;

obtener una relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable; y

determinar la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y un primer coeficiente de coincidencia prestablecido, en la que el primer coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

Opcionalmente, determinar la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia prestablecido incluye:

obtener la primera impedancia en base a un producto de la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia.

Opcionalmente, obtener la relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable incluye:

obtener la temperatura actual de la batería recargable;

obtener una diferencia de temperatura restando una temperatura estándar preestablecida de la temperatura actual;
y

- 5 obtener la relación de cambio de temperatura actual dividiendo la diferencia de temperatura entre la temperatura estándar.

Opcionalmente, el método incluye además:

- 10 obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en la que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable;

obtener una relación de cambio de temperatura inicial de la batería recargable; y

- 15 determinar el primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial.

- 20 Opcionalmente, determinar el primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial incluye:

obtener una primera relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial; y

- 25 obtener el primer coeficiente de coincidencia dividiendo la primera relación entre la relación de cambio de temperatura inicial.

Opcionalmente, determinar la segunda impedancia de la batería recargable incluye:

- 30 obtener una impedancia actual de la batería recargable, en la que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable;

obtener el número actual de tiempos de carga de la batería recargable; y

- 35 determinar la segunda impedancia según la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y un segundo coeficiente de coincidencia preestablecido, en la que el segundo coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

- 40 Opcionalmente, determinar la segunda impedancia según la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia preestablecido incluye:

obtener la segunda impedancia en base a un producto de la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia.

- 45 Opcionalmente, el método incluye además:

obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en la que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable;

- 50 obtener el número inicial de tiempos de carga de la batería recargable; y

determinar el segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de veces de carga.

- 55 Opcionalmente, determinar el segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de veces de carga incluye:

obtener una segunda relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial; y

- 60 obtener el segundo coeficiente de coincidencia dividiendo la segunda relación entre el número inicial de tiempos de carga.

- 65 Opcionalmente, determinar el voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual del circuito de carga, incluye:

obtener una diferencia de voltaje en base a un producto de la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual; y

obtener el voltaje de apagado restando la diferencia de voltaje del voltaje de circuito abierto preestablecido.

5

Opcionalmente, determinar la primera impedancia y la segunda impedancia de la batería recargable incluye:

determinar la primera impedancia y la segunda impedancia en respuesta a la detección de que la energía restante actual de la batería recargable se reduce a un umbral de energía.

10

En un segundo aspecto, la presente divulgación proporciona un aparato de apagado aplicable para un terminal, y el terminal está dotado de una batería recargable, y el aparato incluye:

15

un primer módulo de determinación, configurado para determinar una primera impedancia y una segunda impedancia de la batería recargable, en el que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable;

20

un segundo módulo de determinación, configurado para determinar una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia;

25

un tercer módulo de determinación, configurado para determinar un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y

30

un módulo de control, configurado para controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

30

En un tercer aspecto, la presente divulgación proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, almacenado en la misma con un programa informático, cuando se ejecuta por un procesador, se implementa el método según cualquiera del primer aspecto.

35

En un cuarto aspecto, la presente divulgación proporciona un terminal. El terminal incluye un procesador y una memoria. La memoria está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador. Cuando las instrucciones se ejecutan por el procesador, se implementa el método de apagado según cualquiera del primer aspecto.

La solución técnica según la presente divulgación puede incluir los siguientes efectos beneficiosos.

40

En la presente divulgación, el terminal determina la primera impedancia en base a la temperatura actual de la batería recargable, determina la segunda impedancia en base al número actual de tiempos de carga de la batería recargable, y determina una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia. En base al voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo, y la corriente de funcionamiento actual de la batería recargable, se determina un voltaje de apagado que coincide con el estado de uso actual de la batería recargable, y el voltaje de apagado se usa para controlar el terminal para que se apague. Cuando aumenta la impedancia de la batería recargable, se aplica el método de apagado según la presente divulgación para aumentar la capacidad disponible de la batería recargable, mejorar el rendimiento de descarga de la batería recargable, por lo que el tiempo de servicio de la batería recargable aumenta después de una sola carga, y se mejora la experiencia de uso.

50

Debe entenderse que la descripción general anterior y la siguiente descripción detallada son simplemente a modo de ejemplo y explicativas y no se pretende que limiten la presente divulgación.

Breve descripción de las figuras

55

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de apagado según una realización a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de flujo de un método para determinar una primera impedancia de una batería recargable según una realización a modo de ejemplo.

60

La figura 3 es un diagrama de flujo de un método para determinar una segunda impedancia de una batería recargable según una realización a modo de ejemplo.

65

La figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato de apagado según una realización a modo de ejemplo.

La figura 5 es un diagrama esquemático de un terminal según una realización a modo de ejemplo.

Descripción detallada

Ahora se hará referencia en detalle a realizaciones a modo de ejemplo, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. La siguiente descripción se refiere a los dibujos adjuntos en los que los mismos números en diferentes dibujos representan elementos iguales o similares a menos que se represente lo contrario. Las implementaciones expuestas en la siguiente descripción de realizaciones a modo de ejemplo no representan todas las implementaciones compatibles con la presente divulgación. En vez de eso, son simplemente ejemplos de aparatos y métodos compatibles con algunos aspectos relacionados con la presente divulgación tal como se mencionan en las reivindicaciones adjuntas.

La terminología usada en la presente divulgación es únicamente con fines de describir realizaciones específicas y no se pretende que limite la presente divulgación. Las formas en singular "un/una", "dicho/dicha" y "el/la" usadas en la presente divulgación y las reivindicaciones adjuntas pretenden incluir las formas mayoritarias, a menos que se especifique lo contrario. También debe entenderse que el término "y/o" tal como se usa en el presente documento se refiere a, y abarca, cualesquiera o todas las combinaciones posibles de uno o más elementos indicados asociados.

Debe entenderse que aunque los términos "primero", "segundo" y "tercero" pueden usarse para describir información diversa en esta divulgación, la información no debe limitarse a estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir el mismo tipo de información entre sí. Por ejemplo, sin alejarse del alcance de la presente divulgación, la primera información también puede denominarse segunda información, y de manera similar, la segunda información también puede denominarse primera información. Dependiendo del contexto, el término "si" tal como se usa en el presente documento puede interpretarse como "cuando" o "al" o "en respuesta a determinar".

La figura 1 es un diagrama de flujo de un método de apagado según una realización a modo de ejemplo. El método mostrado en la figura 1 es aplicable a un terminal, y el terminal está dotado de una batería recargable. El método incluye las siguientes etapas.

En la etapa S101, se determina una primera impedancia y una segunda impedancia de la batería recargable, la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable.

En las realizaciones de la presente divulgación, el terminal tiene una batería recargable integrada y usa la batería recargable como fuente de energía. Hay muchos tipos de terminales, tales como teléfonos móviles, tabletas y portátiles. Hay muchos tipos de baterías recargables, tales como las baterías de iones de litio, las baterías de plomo-ácido y las baterías de grafeno.

La impedancia de la batería recargable se refiere a la resistencia que recibe la corriente al pasar por el interior de la batería recargable. Debido a la presencia de la impedancia, el voltaje de funcionamiento de la batería recargable es menor que el voltaje de circuito abierto.

Para algunas baterías recargables, tales como las baterías de iones de litio, en un entorno de baja temperatura, la temperatura de la batería recargable es baja, lo que da como resultado un aumento de la impedancia de la batería y una disminución en el rendimiento de descarga. La temperatura de la batería recargable afecta el rendimiento de descarga de la batería recargable. En relación con esto, en las realizaciones de la presente divulgación, se obtiene la temperatura actual de la batería recargable y se determina la primera impedancia de la batería recargable en base a la temperatura actual de la batería recargable.

En una realización, la figura 2 es un diagrama de flujo de un método para determinar una primera impedancia de una batería recargable según una realización a modo de ejemplo. El método tal como se ilustra en la figura 2 incluye las siguientes etapas.

En la etapa S201, se obtiene una impedancia actual de la batería recargable, la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable.

El parámetro de funcionamiento de la batería recargable en un punto de tiempo actual es el parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable, y la impedancia determinada según el parámetro de funcionamiento actual es la impedancia actual.

El parámetro de funcionamiento actual puede incluir: un voltaje de funcionamiento actual, una corriente de funcionamiento actual y un voltaje de circuito abierto actual. El terminal puede restar el voltaje de circuito abierto actual del voltaje de funcionamiento actual para obtener una primera diferencia de voltaje y dividir la primera diferencia de voltaje entre la corriente de funcionamiento actual para obtener la impedancia actual.

SOC (estado de carga, es decir, energía restante) se refiere a la relación (generalmente en porcentaje) de la capacidad residual de la batería después de un periodo de uso o sin usar durante un largo periodo de tiempo con respecto a la capacidad de la batería completamente cargada. Un intervalo de valores del SOC es entre 0 y 1. Cuando el SOC=0, significa que la batería está completamente descargada. Cuando el SOC=1, significa que la batería está completamente cargada. Para la batería recargable, cuando la estructura de la batería es fija, las características químicas de la batería, es decir, la curva SOC-OCV de la batería es fija y se genera la curva SOC-OCV. El estado de carga se usa como abscisa y el voltaje de circuito abierto se usa como ordenada en la curva.

Se proporciona un dispositivo de medición en el terminal para medir la capacidad residual actual de la batería recargable, es decir, el SOC actual. Después de obtener el SOC actual, el terminal determina el voltaje de circuito abierto actual correspondiente al SOC actual en la curva SOC-OCV.

También hay otros dispositivos de medición en el terminal para medir otros parámetros de funcionamiento de la batería recargable.

En la etapa S202, se obtiene la relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable.

La relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable puede ser: una relación de cambio de la temperatura actual de la batería recargable con respecto a una temperatura histórica, o puede ser una relación de cambio de la temperatura actual de la batería recargable con respecto a una temperatura preestablecida.

Por ejemplo, el terminal puede obtener la temperatura actual de la batería recargable, restar la temperatura estándar preestablecida de la temperatura actual para obtener una diferencia de temperatura y dividir la diferencia de temperatura entre la temperatura estándar para obtener la relación de cambio de temperatura actual. La temperatura estándar T_0 puede ajustarse según se requiera, por ejemplo, 25 °C.

En la etapa S203, se determina la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y un primer coeficiente de coincidencia preestablecido, el primer coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

En una realización, la primera impedancia puede obtenerse en base a un producto de la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia. La primera impedancia puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$R_T = a \times \frac{T - T_0}{T_0} \times \frac{V - OCV}{I} \quad (1)$$

R_T es la primera impedancia; T es la temperatura actual de la batería recargable; T_0 es la temperatura estándar; V es el voltaje de funcionamiento actual de la batería recargable; I es la corriente de funcionamiento actual de la batería recargable; OCV es el voltaje de circuito abierto actual de la batería recargable; a es el primer coeficiente de coincidencia.

En una realización, el primer coeficiente de coincidencia se determina de la siguiente manera.

En primer lugar, se obtienen la impedancia inicial y la impedancia medida inicialmente de la batería recargable. La impedancia inicial es la impedancia determinada según el parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable.

Antes de que la batería recargable salga de fábrica, se realiza una prueba de rendimiento sobre la batería recargable. El parámetro de funcionamiento de la batería recargable durante la prueba es el parámetro de funcionamiento inicial, y la impedancia determinada según el parámetro de funcionamiento inicial es la impedancia inicial.

El parámetro de funcionamiento inicial puede incluir: el voltaje de funcionamiento inicial, la corriente de funcionamiento inicial y el voltaje de circuito abierto inicial. El terminal puede restar el voltaje de circuito abierto inicial del voltaje de funcionamiento inicial para obtener una segunda diferencia de voltaje y dividir la segunda diferencia de voltaje entre la corriente de funcionamiento inicial para obtener la impedancia inicial.

Antes de que la batería recargable salga de fábrica, durante la prueba de rendimiento de la batería recargable, se usa un dispositivo de medición para medir la impedancia de la batería recargable. La impedancia medida durante la prueba es la impedancia medida inicialmente.

En segundo lugar, se obtiene la relación de cambio de temperatura inicial de la batería recargable.

En caso de que la relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable sea la relación de cambio de la temperatura actual de la batería recargable con respecto a la temperatura prestablecida, la relación de cambio de temperatura inicial de la batería recargable es una relación de cambio de la temperatura de la batería recargable durante la prueba antes de salir de fábrica (a continuación en el presente documento denominada temperatura inicial) con respecto a la temperatura prestablecida.

Por ejemplo, el terminal puede obtener la temperatura inicial de la batería recargable, restar la temperatura estándar prestablecida de la temperatura inicial para obtener una diferencia de temperatura inicial y dividir la diferencia de temperatura inicial entre la temperatura estándar para obtener una relación de cambio de temperatura inicial.

En tercer lugar, se determina el primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial.

En una realización, la impedancia medida inicialmente puede dividirse entre la impedancia inicial para obtener una primera relación, y la primera relación puede dividirse entre la relación de cambio de temperatura inicial para obtener un primer coeficiente de coincidencia.

El primer coeficiente de coincidencia puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$R''_T = R'_T = a \times \frac{T' - T_0}{T_0} \times \frac{V' - OCV'}{I'} \quad (2)$$

$$a = R''_T \times \frac{T_0}{T' - T_0} \times \frac{I'}{V' - OCV'} \quad (3)$$

a es el primer coeficiente de coincidencia; R''_T es la impedancia medida inicialmente de la batería recargable; R'_T es la impedancia calculada; T' es la temperatura inicial de la batería recargable; T_0 es la temperatura estándar; V' es el voltaje de funcionamiento inicial de la batería recargable; I' es la corriente de funcionamiento inicial de la batería recargable; y OCV' es el voltaje de circuito abierto inicial de la batería recargable.

Mientras se mide T' , V' e I' , se mide el SOC' de la batería recargable para determinar el OCV' correspondiente al SOC' en la curva SOC-OCV de la batería recargable.

Al igualar la impedancia medida inicialmente con la impedancia calculada, se obtiene el primer coeficiente de adaptación a.

En términos de implementación, durante la prueba, T , V , e I y OCV' pueden obtenerse en cada punto de tiempo. A través de la fórmula (2) y la fórmula (3) anteriores, se obtienen en consecuencia el primer coeficiente de coincidencia a en cada punto de tiempo. Se realizan estadísticas sobre el primer coeficiente de coincidencia a en cada punto de tiempo para obtener un primer coeficiente de coincidencia final a. Por ejemplo, puede calcularse un valor promedio del primer coeficiente de coincidencia a en cada punto de tiempo para obtener el primer coeficiente de coincidencia final a.

El número de tiempos de carga de la batería recargable afecta a la magnitud de la impedancia de la batería recargable. Generalmente, cuanto mayor sea el número de tiempos de carga de la batería recargable, mayor será la impedancia de la batería recargable. En relación con esto, en las realizaciones de la presente divulgación, se obtiene el número actual de tiempos de carga de la batería recargable, y la segunda impedancia de la batería recargable se determina en base al número actual de tiempos de carga de la batería recargable.

En una realización, la figura 3 es un diagrama de flujo de un método para determinar una segunda impedancia de una batería recargable según una realización a modo de ejemplo. El método tal como se ilustra en la figura 3 incluye lo siguiente.

En la etapa S301, se obtiene una impedancia actual de la batería recargable, la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable.

En la etapa S302, se obtiene el número actual de tiempos de carga de la batería recargable.

El terminal también está dotado de un módulo de estadística, que está configurado para acumular el número de tiempos de carga de la batería recargable. El número actual de tiempos de carga es el tiempo de carga acumulado de la batería recargable en el punto de tiempo actual.

En la etapa S303, la segunda impedancia se determina según la impedancia actual, el número actual de tiempos

de carga y un segundo coeficiente de coincidencia preestablecido, el segundo coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

- 5 En una realización, la segunda impedancia se obtiene en base a un producto de la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia.

La segunda impedancia se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$10 \quad R_{\text{ciclo}} = b \times \text{ciclo} \times \frac{V - \text{OCV}}{I} \quad (4)$$

15 R_{ciclo} es la segunda impedancia; ciclo es el número actual de tiempos de carga de la batería recargable; V es el voltaje de funcionamiento actual de la batería recargable; I es la corriente de funcionamiento actual de la batería recargable; OCV es el voltaje de circuito abierto actual de la batería recargable; b es el segundo coeficiente de coincidencia.

En una realización, el segundo coeficiente de coincidencia se determina de la siguiente manera.

- 20 En primer lugar, se obtienen la impedancia inicial y la impedancia medida inicialmente de la batería recargable. La impedancia inicial es la impedancia determinada según el parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable.

25 Antes de que la batería recargable salga de la fábrica, se realiza la prueba de rendimiento sobre la batería recargable. El parámetro de funcionamiento de la batería recargable durante la prueba es el parámetro de funcionamiento inicial, y la impedancia determinada según el parámetro de funcionamiento inicial es la impedancia inicial. El parámetro de funcionamiento inicial puede incluir: el voltaje de funcionamiento inicial, la corriente de funcionamiento inicial y el voltaje de circuito abierto inicial.

- 30 Antes de que la batería recargable salga de la fábrica, durante la prueba de rendimiento de la batería recargable, se usa el dispositivo de medición para medir la impedancia de la batería recargable, y la impedancia medida es la impedancia medida inicialmente.

En segundo lugar, se obtiene el número inicial de tiempos de carga de la batería recargable.

- 35 El número inicial de tiempos de carga de la batería recargable es el número acumulado de tiempos de carga de la batería recargable durante la prueba de rendimiento antes de salir de la fábrica.

Finalmente, se determina el segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de tiempos de carga.

- 40 Por ejemplo, la impedancia medida inicialmente se divide entre la impedancia inicial para obtener una segunda relación, y la segunda relación se divide entre el número inicial de tiempos de carga para obtener el segundo coeficiente de coincidencia.

- 45 El segundo coeficiente de coincidencia se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$R'_{\text{ciclo}} = R_{\text{ciclo}} = b \times \text{ciclo}' \times \frac{V' - \text{OCV}'}{I'} \quad (5)$$

$$b = R'_{\text{ciclo}} \times \frac{1}{\text{ciclo}'} \times \frac{I'}{V' - \text{OCV}'} \quad (6)$$

50 b es el segundo coeficiente de coincidencia; R'_{ciclo} es la impedancia medida inicialmente de la batería recargable; R_{ciclo} es la impedancia calculada; ciclo' es el número inicial de tiempos de carga de la batería recargable; V' es el voltaje de funcionamiento inicial de la batería recargable; I' es la corriente de funcionamiento inicial de la batería recargable; OCV' es el voltaje de circuito abierto inicial de la batería recargable.

- 55 Los V', I', y OCV' en la fórmula (2) y la fórmula (3) son los mismos que los V', I', y OCV' en la fórmula (5) y la fórmula (6).

60 Al igualar la impedancia medida inicialmente con la impedancia calculada, se obtiene el segundo coeficiente de adaptación b.

En términos de implementación, durante la prueba, T, V, I, y OCV pueden obtenerse en cada punto de tiempo. A través de la fórmula (5) y la fórmula (6) anteriores, se obtiene el segundo coeficiente de coincidencia b en cada punto de tiempo. Se realizan estadísticas sobre el segundo coeficiente de coincidencia b en cada punto de tiempo para obtener un segundo coeficiente de coincidencia final b. Por ejemplo, puede calcularse un valor promedio del segundo coeficiente de coincidencia b en cada punto de tiempo para obtener el segundo coeficiente de coincidencia final b.

En una realización, el terminal puede obtener la energía restante actual de la batería recargable, y la energía restante actual es la energía restante de la batería recargable en el punto de tiempo actual.

Después de obtener la energía restante actual de la batería recargable, el terminal determina si la energía restante actual ha disminuido hasta un umbral de energía preestablecido, y si la energía restante actual ha disminuido hasta el umbral de energía preestablecido, se ejecuta la etapa S101 para determinar las impedancias primera y segunda de la batería recargable. La magnitud del umbral de energía puede establecerse según necesidades y experiencia, por ejemplo, el 15% o el 10%.

Por ejemplo, el umbral de energía es del 15%, y cuando la energía restante actual de la batería recargable desciende al 15%, se ejecuta la etapa 101.

En la etapa S102, se determina una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia.

Por ejemplo, si la primera impedancia es mayor que la segunda impedancia, la primera impedancia se determina como la impedancia objetivo y si la primera impedancia es menor que la segunda impedancia, la segunda impedancia se determina como la impedancia objetivo.

En la etapa S103, se determina un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga.

El voltaje de circuito abierto preestablecido es el voltaje de circuito abierto cuando la energía restante de la batería recargable se reduce a una energía preestablecida, y el valor de la energía preestablecida es pequeño, preferiblemente un 0%.

En una realización, el terminal puede obtener una diferencia de voltaje basada en un producto de la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual, y restar la diferencia de voltaje del voltaje de circuito abierto preestablecido para obtener el voltaje de apagado.

Asumiendo que la impedancia objetivo es R, la corriente de funcionamiento actual es I, el voltaje de circuito abierto preestablecido es OCV_0 , y el voltaje de apagado es TV, entonces $TV = OCV_0 - I \times R$.

En una realización, el voltaje de apagado puede determinarse de la siguiente manera:

$$TV = \min\{TV_1, TV_2\} = \min\{OCV_0 - I \times R_{T0}, OCV_0 - I \times R_{ciclo0}\}$$

R_{T0} es la primera impedancia de la batería recargable cuando la energía restante de la batería recargable se reduce a la energía preestablecida; R_{ciclo0} es la segunda impedancia de la batería recargable cuando la energía restante de la batería recargable se reduce a la energía preestablecida; OCV_0 es el voltaje de circuito abierto preestablecido; TV_1 es el voltaje de apagado calculado en base a R_{T0} , I y OCV_0 ; TV_2 es el voltaje de apagado calculado en base a R_{ciclo0} , I y OCV_0 ; TV es el voltaje de apagado final determinado. R_{T0} puede calcularse usando la fórmula (1), y R_{ciclo0} puede calcularse usando la fórmula (4).

En la etapa S104, cuando el voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado, se controla el terminal para que se apague.

Después de determinar el voltaje de apagado que coincide con el estado de uso actual de la batería recargable en base al estado de uso actual de la batería recargable, el terminal controla el terminal para que se apague después de detectar que el voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

En una realización, tomando baterías que tienen una capacidad de 3940mAh como ejemplo, cuando se descargan a 3.4V a -10°C, la capacidad de descarga de una batería nueva es del 46% y la capacidad de descarga de una batería envejecida después del reciclaje es del 31%. En comparación con la batería nueva, la capacidad de descarga de la batería envejecida se reduce en un 15%. Por tanto, cuando la batería envejece, el voltaje de apagado se ajusta para aumentar en gran medida la capacidad utilizable de la batería.

Tomando como ejemplo una batería nueva con una capacidad de 3900mAh, la capacidad de descarga de la batería nueva es del 54% cuando se descarga a 3,4V a -10°C, y la capacidad de descarga de la batería nueva es del 95% cuando se descarga a 3,0V a -10°C. Durante la descarga de la batería de 3,4V a 3,0V, casi el 40% de la cantidad eléctrica se descarga más. Por tanto, cuando la temperatura es baja, el voltaje de apagado se ajusta para aumentar en gran medida la capacidad utilizable de la batería.

En base al análisis anterior, cuando la batería está envejecida o a baja temperatura, el terminal se apaga con un voltaje de apagado fijo, la energía restante de la batería recargable es grande y la batería recargable no está lo suficientemente descargada.

Por tanto, es muy necesario usar el método según las realizaciones de la presente divulgación para ajustar dinámicamente el voltaje de apagado de la batería recargable en base al estado de uso actual de la batería recargable, de modo que la batería recargable se descargue lo suficiente cuando el terminal se apaga.

En las realizaciones de la presente divulgación, el terminal determina la primera impedancia en base a la temperatura actual de la batería recargable, determina la segunda impedancia en base al número actual de tiempos de carga de la batería recargable, y determina la impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia. En base al voltaje de circuito abierto prestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo, y la corriente de funcionamiento actual de la batería recargable, se determina un voltaje de apagado que coincide con el estado de uso actual de la batería recargable, y el voltaje de apagado se usa para controlar el terminal para que se apague. Cuando aumenta la impedancia de la batería recargable, se aplica el método de apagado según las realizaciones de la presente divulgación para aumentar la capacidad disponible de la batería recargable, mejorar el rendimiento de descarga de la batería recargable, por lo que el tiempo de servicio de la batería recargable aumenta después de una sola carga, y se mejora la experiencia de uso.

Para mayor claridad, todas las realizaciones de métodos anteriores se expresan como una serie de combinaciones de acciones, pero los expertos en la técnica deben saber que la presente divulgación no se ve limitada por la secuencia de acciones descritas, porque según la presente divulgación, algunas etapas pueden realizarse en otros órdenes o de manera simultánea.

En segundo lugar, los expertos en la técnica también entenderán que las realizaciones descritas en la memoria descriptiva son realizaciones opcionales, y las acciones y módulos implicados no son requeridos necesariamente por la presente divulgación.

En correspondencia con la realización anterior del método de implementación de funciones de aplicación, la presente divulgación también proporciona una realización de un aparato de implementación de funciones de aplicación y un terminal correspondiente.

La figura 4 es un diagrama de bloques de un aparato de apagado según una realización a modo de ejemplo. El aparato es aplicable para un terminal, y el terminal está dotado de una batería recargable. El aparato incluye: un primer módulo de determinación 41, un segundo módulo de determinación 42, un tercer módulo de determinación 43 y un módulo de control 44.

El primer módulo de determinación 41 está configurado para determinar una primera impedancia y una segunda impedancia de la batería recargable, en el que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable.

El segundo módulo de determinación 42 está configurado para determinar una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia.

El tercer módulo de determinación 43 está configurado para determinar un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto prestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga.

El módulo de control 44 está configurado para controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

En una realización opcional, en base al dispositivo de apagado mostrado en la figura 2, el primer módulo de determinación 41 puede incluir: un primer submódulo de obtención, un segundo submódulo de obtención y un primer submódulo de determinación.

El primer submódulo de obtención está configurado para obtener una impedancia actual de la batería recargable, en el que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable;

El segundo submódulo de obtención está configurado para obtener una relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable.

5 El primer submódulo de determinación está configurado para determinar la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y un primer coeficiente de coincidencia prestablecido, en el que el primer coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

10 En una realización opcional, el primer submódulo de determinación está configurado para obtener la primera impedancia en base a un producto de la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia.

15 En una realización opcional, el segundo submódulo de determinación incluye: una unidad de obtención, una primera unidad de obtención y una segunda unidad de obtención.

La unidad de obtención está configurada para obtener la temperatura actual de la batería recargable.

20 La primera unidad de obtención está configurada para obtener una diferencia de temperatura restando una temperatura estándar prestablecida de la temperatura actual.

La segunda unidad de obtención está configurada para obtener la relación de cambio de temperatura actual dividiendo la diferencia de temperatura entre la temperatura estándar.

25 En una realización opcional, el aparato incluye además: un primer módulo de obtención, un segundo módulo de obtención y un cuarto módulo de determinación.

30 El primer módulo de obtención está configurado para obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en el que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable.

El segundo módulo de obtención está configurado para obtener una relación de cambio de temperatura inicial de la batería recargable.

35 El cuarto módulo de determinación está configurado para determinar el primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial.

40 En una realización opcional, el cuarto módulo de determinación incluye un primer submódulo de división y un segundo submódulo de división.

El primer submódulo de división está configurado para obtener una primera relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial.

45 El segundo submódulo de división está configurado para obtener el primer coeficiente de coincidencia dividiendo la primera relación entre la relación de cambio de temperatura inicial.

50 En una realización opcional, en base al aparato de apagado mostrado en la figura 2, el primer módulo de determinación puede incluir: un tercer submódulo de obtención, un cuarto submódulo de obtención y un segundo submódulo de determinación.

El tercer submódulo de obtención está configurado para obtener una impedancia actual de la batería recargable, en el que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable.

55 El cuarto submódulo de obtención está configurado para obtener un número actual de tiempos de carga de la batería recargable.

60 El segundo submódulo de obtención está configurado para determinar la segunda impedancia según la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y un segundo coeficiente de coincidencia prestablecido, en el que el segundo coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

65 En una realización opcional, el segundo submódulo de determinación está configurado para obtener la segunda impedancia en base a un producto de la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia.

En una realización opcional, el aparato incluye además: un tercer módulo de obtención, un cuarto módulo de obtención y un quinto módulo de determinación.

5 El tercer módulo de obtención está configurado para obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en el que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable.

10 El cuarto módulo de obtención está configurado para obtener un número inicial de tiempos de carga de la batería recargable.

El quinto módulo de determinación está configurado para determinar el segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de tiempos de carga.

15 En una realización opcional, el quinto módulo de determinación incluye además: un tercer submódulo de división y un cuarto submódulo de división.

El tercer submódulo de división está configurado para obtener una segunda relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial.

20 El cuarto submódulo de división está configurado para obtener el segundo coeficiente de coincidencia dividiendo la segunda relación entre el número inicial de tiempos de carga.

25 En una realización opcional, en base al aparato de apagado que se muestra en la figura 2, el tercer módulo de determinación 43 puede incluir: un submódulo de multiplicación y un submódulo de resta.

El submódulo de multiplicación está configurado para obtener una diferencia de voltaje en base a un producto de la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual.

30 El submódulo de resta está configurado para obtener el voltaje de apagado al restar la diferencia de voltaje del voltaje de circuito abierto preestablecido.

35 En una realización opcional, en base al aparato de apagado mostrado en la figura 2, el primer módulo de determinación 41 está configurado para determinar la primera impedancia y la segunda impedancia en respuesta a la detección de que una energía restante actual de la batería recargable se reduce a un umbral de energía.

40 Básicamente, la realización del dispositivo corresponde a la realización del método, las partes relevantes pueden referirse a la descripción de la realización del método. Las realizaciones de dispositivo descritas anteriormente son simplemente a modo de ejemplo, en las que las unidades descritas como componentes independientes pueden estar físicamente separadas o no, y los componentes presentados como unidades pueden ser unidades físicas o no, es decir, pueden estar ubicados en un lugar o pueden estar distribuidos en múltiples unidades de red. Parte o la totalidad de los módulos pueden seleccionarse según necesidades reales para lograr el objetivo de la solución dada a conocer. Los expertos habituales en la técnica pueden entender e implementar la solución sin esfuerzo inventivo.

45 De manera correspondiente, en otro aspecto, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un terminal. El terminal incluye un procesador, y una memoria. La memoria está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador, en la que el procesador está configurado para:

50 determinar una primera impedancia y una segunda impedancia de una batería recargable, en la que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable;

55 determinar una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia;

determinar un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y

60 controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

65 La figura 5 es un diagrama esquemático de un terminal 1600 según una realización a modo de ejemplo. Por ejemplo, el aparato 1600 puede ser un equipo de usuario, que puede ser específicamente un teléfono móvil, un ordenador, un terminal de radiodifusión digital, un dispositivo de mensajería, una consola de videojuegos, un dispositivo de tipo tableta, un dispositivo médico, un dispositivo de entrenamiento físico, un dispositivo personal

asistente digital o un dispositivo portátil tal como un reloj inteligente, gafas inteligentes, pulseras inteligentes y zapatillas deportivas inteligentes.

Tal como se muestra en la figura 5, el aparato 1600 puede incluir uno o más de los siguientes componentes: un componente de procesamiento 1602, una memoria 1604, un componente de energía 1606, un componente multimedia 1608, un componente de audio 1610, una interfaz de entrada/salida (I/O) 1612, un componente de sensor 1614 y un componente de comunicación 1616.

El componente de procesamiento 1602 controla normalmente las operaciones generales del aparato 1600, tales como las operaciones asociadas con visualización, llamadas telefónicas, comunicaciones de datos, operaciones de cámara y operaciones de grabación. El componente de procesamiento 1602 puede incluir uno o más procesadores 1620 para ejecutar instrucciones para realizar todas o parte de las etapas en los métodos descritos anteriormente. Además, el componente de procesamiento 1602 puede incluir uno o más módulos que faciliten la interacción entre el componente de procesamiento 1602 y los otros componentes. Por ejemplo, el componente de procesamiento 1602 puede incluir un módulo multimedia para facilitar la interacción entre el componente multimedia 1608 y el componente de procesamiento 1602.

La memoria 1604 está configurada para almacenar varios tipos de datos para soportar el funcionamiento del aparato 1600. Ejemplos de tales datos incluyen instrucciones para cualquier aplicación o método operado en el aparato 1600, mensajes, imágenes, vídeo, etc. La memoria 1604 puede implementarse usando cualquier tipo de dispositivo de memoria volátil o no volátil, o una combinación de los mismos, tal como una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), una memoria de solo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), una memoria de solo lectura programable y borrrable (EPROM), una memoria de solo lectura programable (PROM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria magnética, una memoria flash, un disco magnético u óptico.

El componente de energía 1606 proporciona energía para diversos componentes del aparato 1600. El componente de energía 1606 puede incluir un sistema de gestión de energía, una o más fuentes de energía y cualquier otro componente asociado con la generación, gestión y distribución de energía en el aparato 1600.

El componente multimedia 1608 incluye una pantalla que proporciona una interfaz de salida entre el aparato 1600 y el usuario. En algunas realizaciones, la pantalla puede incluir una pantalla de cristal líquido (LCD) y un panel táctil (TP). En algunas realizaciones, pueden emplearse dispositivos de diodos emisores de luz (OLED).

Si la pantalla incluye el panel táctil, la pantalla puede implementarse como una pantalla táctil para recibir señales de entrada a partir del usuario. El panel táctil incluye uno o más sensores táctiles para detectar toques, deslizamientos y gestos en el panel táctil. Los sensores táctiles no solo pueden detectar un límite de una acción de toque o deslizamiento, sino que también pueden detectar un periodo de tiempo y una presión asociados con la acción de tocar o deslizar. En algunas realizaciones, el componente multimedia 1608 incluye una cámara delantera y/o una cámara trasera. Cuando el aparato 1600 está en un modo de funcionamiento, tal como un modo de fotografía o un modo de vídeo, la cámara delantera y/o la cámara trasera pueden recibir datos multimedia externos. Cada una de las cámaras delantera y trasera puede ser un sistema de lente óptica fija o tener capacidades de zoom óptico y distancia focal.

El componente de audio 1610 está configurado para emitir y/o recibir señales de audio. Por ejemplo, el componente de audio 1610 incluye un micrófono ("MIC") configurado para recibir una señal de audio externa cuando el aparato 1600 está en un modo de funcionamiento, tal como un modo de llamada, un modo de grabación y un modo de reconocimiento de voz. La señal de audio recibida puede almacenarse, además, en la memoria 1604 o transmitirse mediante el componente de comunicación 1616. En algunas realizaciones, el componente de audio 1610 incluye, además, un altavoz para emitir señales de audio.

La interfaz de E/S 1612 proporciona una interfaz entre el componente de procesamiento 1602 y módulos de interfaz periféricos, tales como un teclado, una rueda de clic, botones y similares. Los botones pueden incluir, pero no se limitan a, un botón de inicio, un botón de volumen, un botón de encendido y un botón de bloqueo.

El componente de sensor 1614 incluye uno o más sensores para proporcionar evaluaciones de estado de diversos aspectos del aparato 1600. Por ejemplo, el componente de sensor 1614 puede detectar un estado de apertura/cierre del aparato 1600, el posicionamiento relativo de los componentes, por ejemplo, la pantalla y el teclado auxiliar, del aparato 1600, un cambio en una posición del aparato 1600 o un componente del aparato 1600, una presencia o ausencia de contacto del usuario con el aparato 1600, una orientación o una aceleración/desaceleración del aparato 1600 y un cambio de temperatura del aparato 1600. El componente de sensor 1614 puede incluir un sensor de proximidad configurado para detectar la presencia de objetos cercanos sin ningún contacto físico. El componente de sensor 1614 también puede incluir un sensor de luz, tal como un sensor de imagen de CMOS o CCD, para su uso en aplicaciones de obtención de imágenes. En algunas realizaciones, el componente de sensor 1614 puede incluir además un sensor de aceleración, un sensor de giroscopio, un sensor de magnético, un sensor de presión o un sensor de temperatura.

El componente de comunicación 1616 está configurado para facilitar la comunicación, por cable o inalámbrica, entre el aparato 1600 y otros dispositivos. El aparato 1600 puede acceder a una red inalámbrica basada en una norma de comunicación, tal como Wi-Fi, 2G, 3G, 4G o 5G, o una combinación de las mismas. En una realización a modo de ejemplo, el componente de comunicación 1616 recibe una señal de transmisión o información asociada de transmisión desde un sistema de gestión de transmisión externo mediante un canal de transmisión. En una realización a modo de ejemplo, el componente de comunicación 1616 incluye, además, un módulo de comunicación de campo cercano (NFC) para facilitar las comunicaciones de corto alcance. Por ejemplo, el módulo de NFC puede implementarse basándose en una tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), una tecnología de asociación de datos por infrarrojos (IrDA), una tecnología de banda ultraancho (UWB), una tecnología de Bluetooth (BT) y otras tecnologías.

En realizaciones a modo de ejemplo, el aparato 1600 puede implementarse con uno o más circuitos integrados para aplicaciones específicas (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas de campo programable (FPGA), controladores, microcontroladores, microprocesadores u otros componentes electrónicos para realizar los métodos descritos anteriormente.

En realizaciones a modo de ejemplo, también se proporciona un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que incluye instrucciones, tales como las incluidas en la memoria 1604, ejecutables por el procesador 1620 en el aparato 1600 para realizar los métodos descritos anteriormente. El método incluye: determinar una primera impedancia y una segunda impedancia de una batería recargable, en el que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a la temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable; determinar una impedancia objetivo con un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia; determinar un voltaje de apagado de un terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

El medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio puede ser una ROM, una memoria de acceso aleatorio (RAM), un CDROM, una cinta magnética, un disquete flexible, un dispositivo de almacenamiento de datos óptico o similares.

Los expertos en la técnica pensarán fácilmente en otras realizaciones de la presente divulgación después de tener en consideración la descripción y llevar a la práctica la divulgación dada a conocer en el presente documento. Esta divulgación pretende cubrir cualquier variación, uso o cambio adaptativo que siga los principios generales de esta divulgación e incluir conocimientos generales comunes o medios técnicos habituales en el campo técnico no dados a conocer en esta divulgación. La descripción y los ejemplos deben considerarse únicamente a modo de ejemplo, y el verdadero alcance de esta divulgación se da a conocer en las reivindicaciones.

Se apreciará que la presente divulgación no se limita a la estructura precisa que se ha descrito anteriormente e ilustrado en los dibujos adjuntos, y que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios sin alejarse del alcance de la misma. El alcance de la presente divulgación está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método de apagado, aplicable a un terminal, en el que el terminal está dotado de una batería recargable, y el método comprende:
 - determinar (S101) una primera impedancia y una segunda impedancia de la batería recargable, en el que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable;
 - estando el método caracterizado porque comprende además
 - determinar (S102) una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia;
 - determinar (S103) un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto preestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y
 - controlar (S104) el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación (S101) de la primera impedancia de la batería recargable comprende:
 - obtener (S201) una impedancia actual de la batería recargable, en el que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable;
 - obtener (S202) una relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable; y
 - determinar (S203) la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y un primer coeficiente de coincidencia preestablecido, en el que el primer coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.
3. Método según la reivindicación 2, en el que la determinación (S203) de la primera impedancia según la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia preestablecido comprende:
 - obtener la primera impedancia en base a un producto de la impedancia actual, la relación de cambio de temperatura actual y el primer coeficiente de coincidencia.
4. Método según la reivindicación 2 o 3, en el que la obtención (S202) de relación de cambio de temperatura actual de la batería recargable comprende:
 - obtener la temperatura actual de la batería recargable;
 - obtener una diferencia de temperatura restando una temperatura estándar preestablecida de la temperatura actual; y
 - obtener la relación de cambio de temperatura actual dividiendo la diferencia de temperatura entre la temperatura estándar.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además:
 - obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en el que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable;
 - obtener una relación de cambio de temperatura inicial de la batería recargable; y
 - determinar el primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial.
6. Método según la reivindicación 5, en el que la determinación del primer coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y la relación de cambio de temperatura inicial

comprende:

obtener una primera relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial; y

5 obtener el primer coeficiente de coincidencia dividiendo la primera relación entre la relación de cambio de temperatura inicial.

7. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la determinación (S101) de la segunda impedancia de la batería recargable comprende:

10 obtener (S301) una impedancia actual de la batería recargable, en el que la impedancia actual es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento actual de la batería recargable;

15 obtener (S302) el número actual de tiempos de carga de la batería recargable; y

determinar (S303) la segunda impedancia según la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y un segundo coeficiente de coincidencia prestablecido, en el que el segundo coeficiente de coincidencia es un coeficiente de coincidencia entre la impedancia actual y una impedancia medida actualmente de la batería recargable.

20 8. Método según la reivindicación 7, en el que la determinación (S303) de la segunda impedancia según la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia prestablecido comprende:

25 obtener la segunda impedancia en base a un producto de la impedancia actual, el número actual de tiempos de carga y el segundo coeficiente de coincidencia.

9. Método según la reivindicación 7 u 8, que comprende, además:

30 obtener una impedancia inicial y una impedancia medida inicialmente de la batería recargable, en el que la impedancia inicial es una impedancia determinada según un parámetro de funcionamiento inicial de la batería recargable;

35 obtener el número inicial de tiempos de carga de la batería recargable; y

determinar el segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de veces de carga.

40 10. Método según la reivindicación 9, en el que la determinación del segundo coeficiente de coincidencia según la impedancia medida inicialmente, la impedancia inicial y el número inicial de tiempos de carga comprende:

obtener una segunda relación dividiendo la impedancia medida inicialmente entre la impedancia inicial; y

45 obtener el segundo coeficiente de coincidencia dividiendo la segunda relación entre el número inicial de tiempos de carga.

50 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la determinación (S103) del voltaje de apagado del terminal en base al voltaje de circuito abierto prestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual del circuito de carga, comprende:

obtener una diferencia de voltaje en base a un producto de la impedancia objetivo y la corriente de funcionamiento actual; y

55 obtener el voltaje de apagado restando la diferencia de voltaje del voltaje de circuito abierto prestablecido.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la determinación (S101) de la primera impedancia y la segunda impedancia de la batería recargable comprende:

60 determinar la primera impedancia y la segunda impedancia en respuesta a la detección de que la energía restante actual de la batería recargable se reduce a un umbral de energía.

13. Aparato de apagado, aplicable a un terminal (1600), en el que el terminal (1600) está dotado de una batería recargable, y el aparato comprende:

65 un primer módulo de determinación (41), configurado para determinar una primera impedancia y una

segunda impedancia de la batería recargable, en el que la primera impedancia es una impedancia determinada en base a una temperatura actual de la batería recargable, y la segunda impedancia es una impedancia determinada en base a un número actual de tiempos de carga de la batería recargable;

5 estando el aparato caracterizado porque comprende además

un segundo módulo de determinación (42), configurado para determinar una impedancia objetivo como un valor de impedancia mayor a partir de la primera impedancia y la segunda impedancia;

10 un tercer módulo de determinación (43), configurado para determinar un voltaje de apagado del terminal en base a un voltaje de circuito abierto prestablecido de la batería recargable, la impedancia objetivo y una corriente de funcionamiento actual de un circuito de carga; y

15 un módulo de control (44), configurado para controlar el terminal para que se apague, cuando un voltaje de funcionamiento de la batería recargable se reduce al voltaje de apagado.

14. Medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, almacenado en el mismo con un programa de ordenador que, en el que cuando se ejecuta por un procesador, se implementa el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

20

15. Un terminal (1600), que comprende:

un procesador (1620); y

25

una memoria (1604) configurada para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador (1620), cuando las instrucciones se ejecutan por el procesador (1620), se implementa el método de apagado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

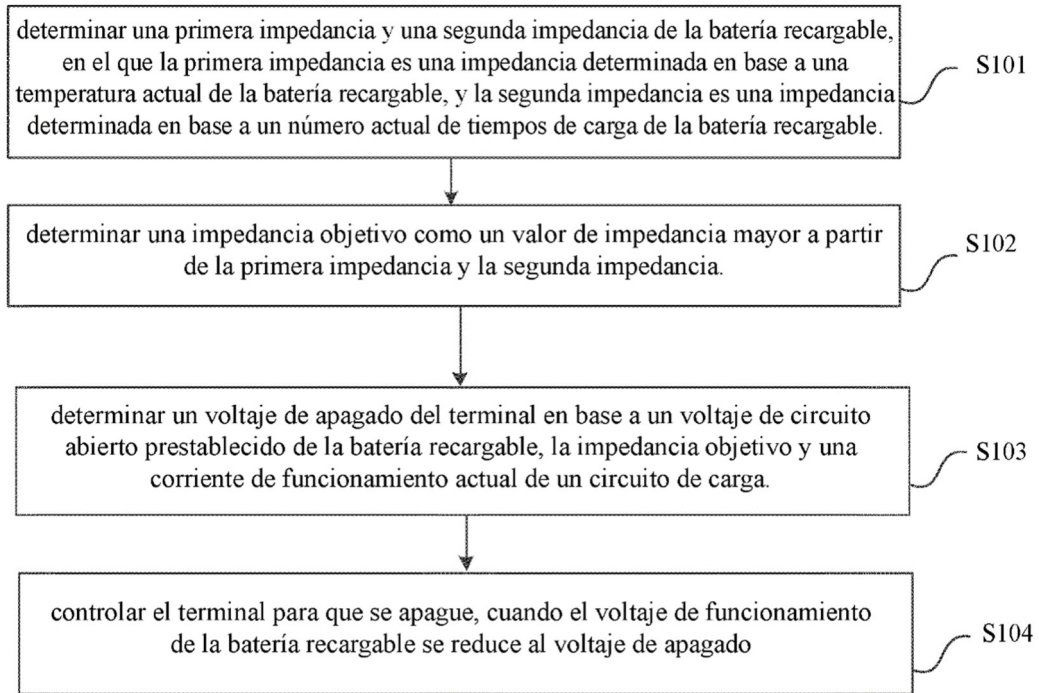


FIG. 1

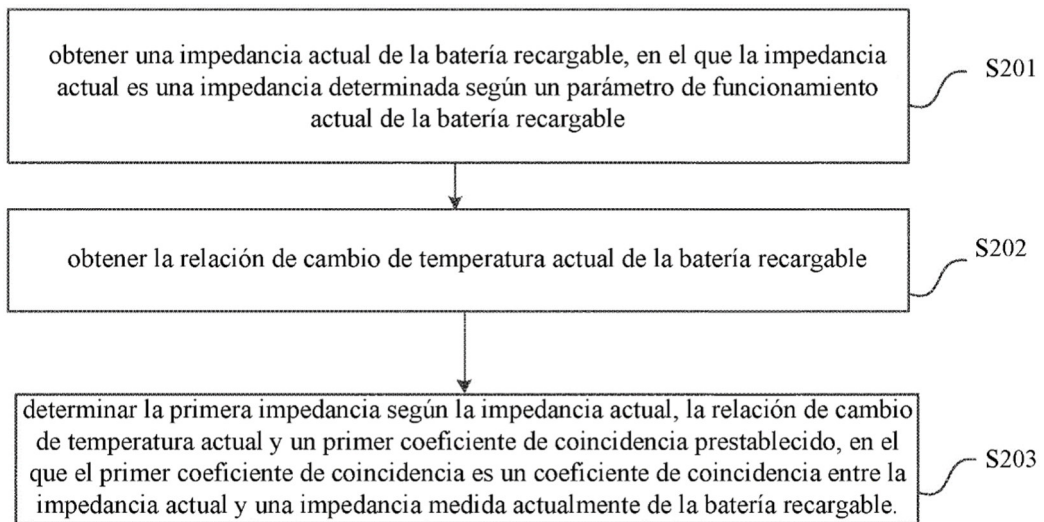


FIG. 2

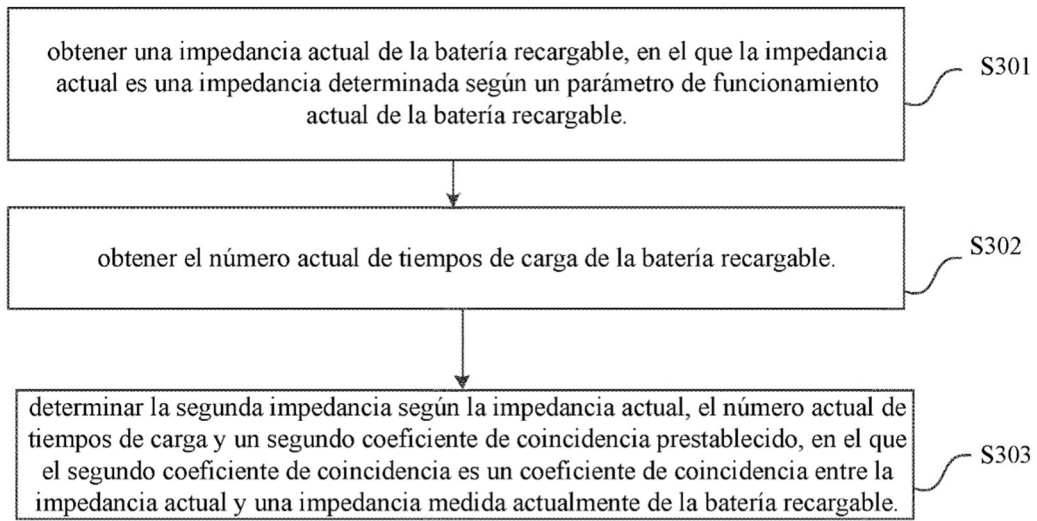


FIG. 3

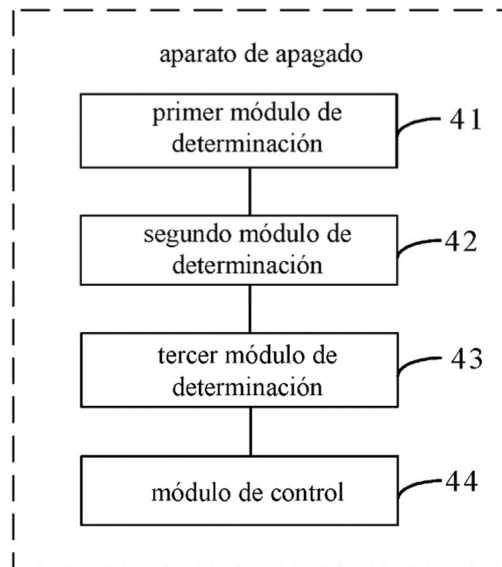


FIG. 4

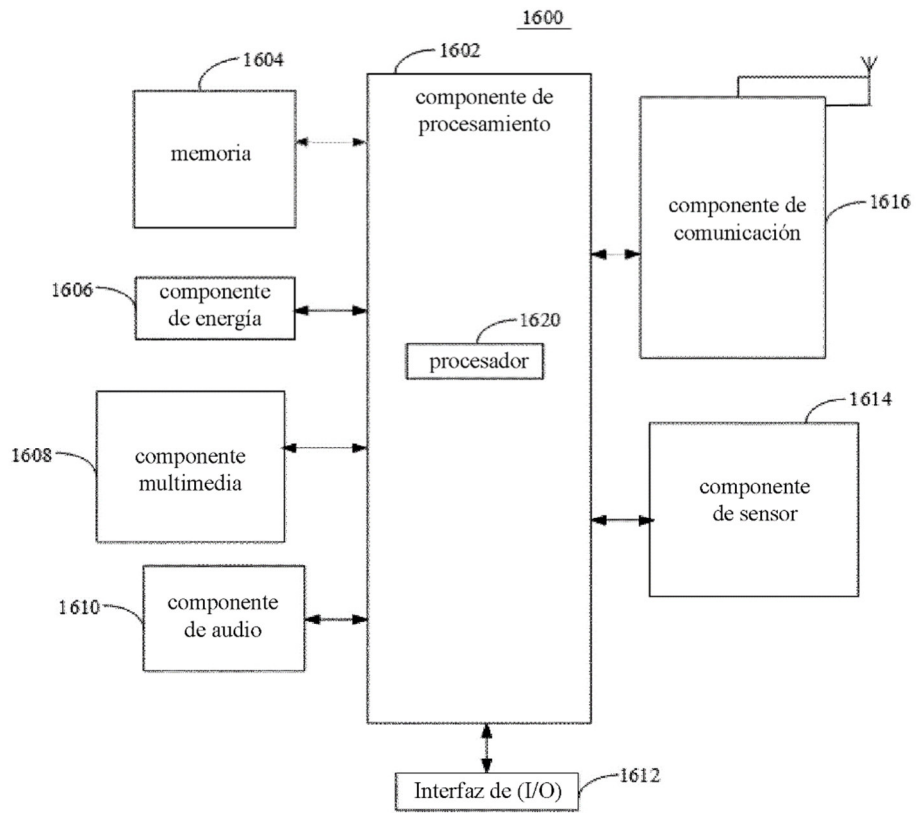


FIG. 5