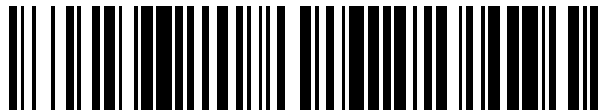


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 863 245**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.09.2017 E 17189332 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021 EP 3309924**

54 Título: **Un terminal con dos circuitos de carga**

30 Prioridad:

12.10.2016 WO PCT/CN2016/101943

12.10.2016 WO PCT/CN2016/101944

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

11.10.2021

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**ZHANG, JIALIANG;
WAN, SHIMING;
LI, JIADA;
ZHANG, JUN;
TIAN, CHEN y
CHEN, SHEBIAO**

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 863 245 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

Un terminal con dos circuitos de carga

5 Campo técnico

La presente descripción se refiere al campo de los equipos electrónicos y, en particular, a un terminal y un dispositivo.

10 Antecedentes

Los terminales, específicamente los terminales tales como los teléfonos inteligentes, se están volviendo cada vez más populares entre los consumidores; sin embargo, los terminales móviles generalmente consumen mucha energía y, por lo tanto, deben cargarse con frecuencia.

15 Para mejorar la velocidad de carga, se ha propuesto una solución factible que usa una elevada corriente para cargar el terminal móvil. Cuanto mayor sea la corriente de carga, más rápida será la velocidad de carga del terminal móvil, pero los problemas de calor del terminal móvil serán más graves.

20 Por tanto, cómo asegurar la velocidad de carga bajo la premisa de reducir el calor del terminal se ha convertido en un problema urgente por resolver.

25 El documento WO 2016/074391 A1 describe un adaptador de alimentación y un terminal. El terminal comprende una batería y una interfaz de carga, introduciendo el terminal una corriente de carga desde el adaptador de alimentación a través de la interfaz de carga para cargar la batería. El terminal comprende además una unidad de comunicación que realiza una comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la interfaz de carga para determinar un modo de carga. La tensión de salida/corriente de salida del adaptador de alimentación se controla de acuerdo con el modo de carga.

30 El documento CN 205544410 U describe un generador de tensión de carga adaptable que recibe señales de comunicación generadas por un terminal móvil y usa un convertidor de tensión reductor para recibir una tensión de CC y una corriente de línea desde un puerto de recepción de la fuente de alimentación, y luego generar una tensión de carga y una corriente de carga.

35 El documento US 2016/0105038 A1 describe un adaptador que tiene un conector y un controlador. El controlador está conectado eléctricamente a un conector y determina si se debe ingresar a un modo de carga rápida de acuerdo con una señal de control del conector. En el modo de carga rápida, el controlador recibe una señal pulsada de control de carga, donde la información se codifica en pulsos de la señal pulsada de control de carga. El adaptador se controla de acuerdo con lo codificado.

40 El documento WO 2015/185452 A1 describe un cable de carga inteligente dispuesto para analizar una tensión de entrada para determinar si es suficiente para cambiar una batería en un dispositivo electrónico y/o para operar el dispositivo electrónico. Si la tensión de entrada no es suficiente, el cable es capaz de transformar la tensión.

45 El documento EP 2 887 492 A2 describe un método que comprende: detectar una conexión entre un dispositivo electrónico y un cargador de batería; transmitir al cargador de batería una primera solicitud de al menos uno de entre un primer nivel de tensión y un primer nivel de corriente; recibir una señal del cargador de batería; y cargar una batería del dispositivo electrónico con la señal.

50 El documento EP 2 879 266 A1 describe un método de gestión de energía para un almacenamiento de energía recargable de celdas apiladas. El método incluye monitorear los parámetros de estado de las celdas individuales en el almacenamiento de energía recargable de celdas apiladas; y conectar selectivamente celdas a una carga de acuerdo con el parámetro de estado de las celdas.

55 El documento US 2009/027013 A1 describe un sistema de carga de batería que tiene un circuito de conmutación capaz de conmutar entre un primer modo de carga y un segundo modo de carga. En el primer modo de carga, un cargador de batería carga una batería recargable mientras que una fuente de alimentación de CC suministra energía eléctrica a una carga. En el segundo modo de carga, la fuente de alimentación de CC carga la batería recargable al mismo tiempo que suministra energía eléctrica a la carga. Un circuito de control controla el circuito de conmutación basándose en un resultado de comparación de la magnitud de una corriente de carga (o una potencia de carga) en el primer modo de carga y la magnitud de una corriente de carga (o una potencia de carga) en el segundo modo de carga.

65 El documento US 2016/064962 A1 describe un dispositivo de carga que tiene una interfaz de entrada para recibir energía eléctrica desde una fuente de energía y una interfaz de salida para enviar energía eléctrica a un dispositivo electrónico móvil. El dispositivo de carga puede incluir una batería suplementaria. Una vía eléctrica de derivación

puede acoplar la interfaz de entrada a la interfaz de salida para pasar la carga eléctrica desde la fuente de alimentación a través del dispositivo de carga al dispositivo electrónico móvil. Una vía eléctrica de carga puede acoplar la interfaz de entrada a la batería suplementaria.

5 El documento WO2016/074458A1 describe un método que comprende: realizar, por medio de un adaptador de fuente de alimentación, comunicaciones bidireccionales con un terminal móvil a través de una línea de datos en una interfaz USB, para determinar si cargar el terminal móvil en un modo de carga rápida; y ajustar, mediante el adaptador de fuente de alimentación, la corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida, para cargar el terminal móvil.

10

Resumen

De acuerdo con la invención, se proporciona un terminal como se establece en la reivindicación 1. El terminal incluye una interfaz de carga y el primer circuito de carga acoplado con la interfaz de carga. La primera interfaz de carga puede usarse para recibir una tensión de salida de un adaptador y aplicar la tensión de salida directamente a ambos extremos de múltiples celdas conectadas en serie en el terminal para cargar las múltiples celdas sin conversión de tensión.

15

El terminal incluye además un circuito reductor y un circuito de alimentación. El circuito reductor tiene extremos de entrada y un extremo de salida. El circuito de alimentación acoplado al extremo de salida del circuito reductor y que se configura para suministrar energía al terminal en base a la primera tensión.

20

Como una implementación, el circuito reductor es una bomba de carga, y la primera tensión es $1/N$ de la tensión total de las múltiples celdas, y donde N representa el número de celdas incluidas en las múltiples celdas.

25

Como una implementación, el primer circuito de carga se configura además para recibir una corriente de salida del adaptador, y en donde la corriente de salida es una corriente continua pulsante y una corriente alterna.

Como implementación, el primer circuito de carga puede funcionar en un modo de carga de modo de corriente constante.

30

El terminal incluye además un segundo circuito de carga. El segundo circuito de carga incluye un circuito elevador, que tiene un extremo acoplado con la interfaz de carga y el otro extremo acoplado con las múltiples celdas. El circuito elevador se configura para recibir la tensión de salida del adaptador a través de la interfaz de carga, elevar la tensión de salida del adaptador a una segunda tensión y aplicar la segunda tensión a ambos extremos de las múltiples celdas para su carga. La tensión de salida del adaptador recibida por el segundo circuito de carga es menor que la tensión total de las múltiples celdas, siendo la segunda tensión mayor que la tensión total de las múltiples celdas. En una implementación, la tensión de salida del adaptador recibida por el segundo circuito de carga es de 5 V.

35

40

La interfaz de carga incluye una línea de datos y el terminal incluye además una unidad de control que se configura para realizar una comunicación bidireccional con el adaptador a través de la línea de datos para controlar la carga de las múltiples celdas.

El primer circuito de carga funciona en un modo de carga rápida, el segundo circuito de carga funciona en un modo de carga normal y la velocidad de carga del terminal en el modo de carga rápida es mayor que la velocidad de carga del terminal en el modo de carga normal.

45

La unidad de control que se configura para realizar una comunicación bidireccional se configura además para: realizar una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar un modo de carga; cambiar entre el primer circuito de carga para cargar las múltiples celdas a través del primer circuito de carga al determinar que el terminal se cargará con el modo de carga rápida y el segundo circuito de carga para cargar las múltiples celdas a través del segundo circuito de carga al determinar que el terminal será cargado con el modo de carga normal. Específicamente, la unidad de control se configura para recibir una primera instrucción del adaptador, estando configurada la primera instrucción para preguntar al terminal si habilitar el modo de carga rápida y enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la primera instrucción al adaptador, en donde la instrucción de respuesta responde a la primera instrucción se configura para indicar que el terminal acepta habilitar el modo de carga rápida.

50

55

Como otra implementación, la unidad de control que se configura para realizar la comunicación bidireccional se configura además para: realizar la comunicación bidireccional con el adaptador para determinar una tensión de carga del primer modo de carga. Específicamente, la unidad de control que se configura para realizar comunicación bidireccional para determinar la tensión de carga del primer modo de carga se configura además para: recibir una segunda instrucción del adaptador, estando configurada la segunda instrucción para preguntar si la tensión de salida del adaptador es adecuado como tensión de carga del primer modo de carga; enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la segunda instrucción al adaptador, la instrucción de respuesta en respuesta a la segunda instrucción se configura para indicar que la tensión de salida es apropiado, alto o bajo.

60

65

Como implementación, el terminal puede incluir además un circuito de alimentación y un circuito de equalización. El circuito de alimentación tiene extremos de entrada acoplados con ambos extremos de cualquier celda individual de las múltiples celdas y puede suministrar energía a los dispositivos dentro del terminal en base a una tensión de la celda única acoplada con el circuito de alimentación. El circuito de equalización está acoplado con las múltiples celdas y que se configura para igualar las tensiones entre cada celda de las múltiples celdas.

También se describe en la presente descripción un dispositivo, que incluye una interfaz de carga, una unidad de celdas incluye múltiples celdas conectadas en serie, un primer circuito de carga acoplado con la interfaz de carga y un segundo circuito de carga acoplado en paralelo con el primer circuito de carga.

El primer circuito de carga se configura para recibir una tensión de salida de un dispositivo de carga y aplicar la tensión de salida directamente a ambos extremos de la unidad de celda para cargar las múltiples celdas.

El segundo circuito de carga se configura para recibir la tensión de salida del dispositivo de carga a través de la interfaz de carga, elevar la tensión de salida recibido y aplicar la tensión de salida elevado a ambos extremos de la unidad de celdas para cargar las múltiples celdas.

También se describe en la presente descripción un dispositivo, que incluye una interfaz de carga, una unidad de celda, un primer circuito de carga y un segundo circuito de carga. La unidad de celda incluye múltiples celdas conectadas en serie. El primer circuito de carga está acoplado con la interfaz de carga y se configura para recibir una tensión de salida de un dispositivo de carga y aplicar la tensión de salida directamente a ambos extremos de la unidad de celdas para cargar las múltiples celdas. El segundo circuito de carga está acoplado en paralelo con el primer circuito de carga y se configura para recibir la tensión de salida del dispositivo de carga a través de la interfaz de carga, elevar la tensión de salida recibido y aplicar la tensión de salida elevado a ambos extremos de la unidad de celdas para cargar las múltiples celdas. El primer circuito de carga puede funcionar en un primer modo de carga, el segundo circuito de carga puede funcionar en un segundo modo de carga y la velocidad de carga del dispositivo en el primer modo de carga es mayor que la velocidad de carga del dispositivo en el segundo modo de carga.

En los esquemas técnicos proporcionados en la presente descripción, las configuraciones de la batería dentro del terminal se cambian para incorporar múltiples celdas conectadas en serie, y las múltiples celdas se pueden cargar a través de la primera interfaz de carga. Para lograr la misma velocidad de carga, en comparación con un esquema de celda única en la técnica relacionada, la corriente de carga requerida para las múltiples celdas es $1/N$ de la corriente de carga requerida para una sola celda (N representa el número de celdas conectadas en serie en el interior del terminal). En otras palabras, en comparación con el esquema de celda única en la técnica relacionada, la solución técnica de la presente descripción puede reducir en gran medida la magnitud de la corriente de carga bajo la premisa de asegurar la misma velocidad de carga, reduciendo así el calor generado en el terminal durante un proceso de carga.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar mejor los ejemplos y modalidades de la descripción, más abajo, se proporciona una breve descripción de los dibujos adjuntos para su uso con la ilustración de las modalidades. Es evidente que los dibujos descritos a continuación representan simplemente algunas modalidades y los expertos en la técnica pueden obtener otros dibujos basados en las disposiciones ilustradas en estos dibujos sin realizar esfuerzos inventivos.

La Figura 1 es un diagrama estructural que ilustra un terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 2 es un diagrama estructural que ilustra otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 3 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 4 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 5 es un diagrama de forma de onda de una corriente continua pulsante (CC) de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

La Figura 6 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 7 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 8 es un diagrama estructural que ilustra un dispositivo ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

5 La Figura 9 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

La Figura 10 es un diagrama estructural que ilustra aún otro terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas.

10 La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de carga rápida de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

Descripción detallada de modalidades ilustradas

15 Terminal

El término "terminal" como se usa en las modalidades de la presente descripción puede ser, pero no se limita a, un dispositivo que se configura para acoplarse a través de una línea cableada y/o recibir/transmitir señales de comunicación a través de una interfaz inalámbrica. Los ejemplos de la línea cableada pueden incluir, pero no se limitan a, al menos uno de una red telefónica pública conmutada (PSTN), una línea de abonado digital (DSL), un cable digital, un cable usado para conexión directa y/u otra línea de conexión de datos o línea de conexión de red. Los ejemplos de la interfaz inalámbrica pueden incluir, pero no se limitan a, una interfaz inalámbrica para una red celular, una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de televisión digital como una red portátil de transmisión de video digital (DVB-H), una red de satélite, un transmisor de radiodifusión AM-FM y/u otro terminal de comunicación.

Un terminal que se configura para comunicarse a través de una interfaz inalámbrica puede denominarse "terminal de comunicación inalámbrica", "terminal inalámbrico" y/o "terminal móvil". Los ejemplos de un terminal móvil pueden incluir, pero no se limitan a, un teléfono satelital o celular, un terminal de sistema de comunicación personal (PCS) capaz de combinar radio teléfono celular y procesamiento de datos, fax y capacidades de comunicación de datos, un asistente digital personal (PDA) equipado con capacidad de radio-teléfono, buscapersonas, capacidad de acceso a Internet/Intranet, navegador web, computadora portátil, calendario y/o receptor del sistema de posicionamiento global (GPS), y una computadora portátil convencional y/o un receptor de mano u otro dispositivo electrónico equipado con capacidad de radio-teléfono.

El término "terminal", como se usa en las modalidades de la presente descripción, puede incluir un banco de energía; el banco de energía puede aceptar la carga de un adaptador, para almacenar energía y proporcionar energía para otros dispositivos electrónicos.

40 Las soluciones técnicas de las modalidades de la presente descripción se describirán a continuación de forma clara y completa con referencia a los dibujos adjuntos.

En la técnica relacionada, un terminal tal como un terminal móvil generalmente tiene una sola celda. Cuando la celda única se carga con una gran corriente de carga, el calor del terminal móvil puede ser grave. Con el fin de garantizar la velocidad de carga del terminal y aliviar el calor en el proceso de carga del mismo, se modifica una estructura de batería dentro del terminal, en donde múltiples celdas (es decir, una pluralidad de celdas) conectadas en serie y se pueden cargar directamente son introducidas. Las soluciones técnicas de las modalidades se describirán en detalle con referencia a la Figura 1.

50 La Figura 1 es un diagrama estructural que ilustra un terminal ilustrativo no cubierto por las reivindicaciones adjuntas. Un terminal 10 de acuerdo con la invención incluye una interfaz de carga 11 y un primer circuito de carga 12 acoplado con la interfaz de carga 11. El primer circuito de carga 12 se configura para recibir una tensión de salida de un adaptador. El primer circuito de carga 12 se configura además para aplicar la tensión de salida directamente a ambos extremos de múltiples celdas 13 que están conectadas en serie en el terminal, para cargar la pluralidad de celdas 13 directamente. En la Figura 1, se ilustran dos celdas individuales conectadas en serie y la presente descripción no se limita a las mismas; sin embargo, por ejemplo, se pueden disponer tres o incluso más celdas en el circuito.

El término "directamente" usado en este documento individualmente o, a veces, con los términos "aplicar", "corriente de salida" y/o "tensión de salida", puede significar que la tensión de salida y la corriente de salida del adaptador de alimentación coinciden con la tensión actual de las múltiples celdas, o puede significar que, la tensión de salida del adaptador se puede aplicar a ambos extremos de las múltiples celdas para cargar sin conversión de tensión.

65 En la técnica relacionada, la tensión de salida del adaptador no se aplica directamente a ambos extremos de una celda, sino que es necesario convertir la tensión de salida del adaptador a través de varios circuitos de conversión y luego aplicar la tensión convertido a ambos extremos de la celda para su carga. Por ejemplo, la tensión de salida del

adaptador es de aproximadamente 5 V en general. Después de recibir la tensión de salida de 5 V del adaptador, el terminal usará un circuito Buck para realizar una conversión reductora, alternativamente, el terminal puede usar un circuito amplificador para realizar una conversión elevadora; a partir de entonces, el terminal puede aplicar la tensión convertido a ambos extremos de la celda.

5 El uso del circuito de conversión puede hacer que el calor del terminal sea grave y provocar la pérdida de energía del adaptador. Para resolver el problema de calor causado por el circuito de conversión y reducir la pérdida de potencia, en las modalidades de la presente descripción, las múltiples celdas 13 se cargan directamente a través del primer circuito de carga 12.

10 "Carga directa" significa que la tensión de salida del adaptador se aplica directamente o se introduce en ambos extremos de las múltiples celdas 13 para cargar, la tensión de salida del adaptador no necesita ser convertido por el circuito de conversión y la pérdida de energía causada por un proceso de conversión se puede evitar. En el proceso de carga a través del primer circuito de carga 12, para ajustar una tensión de carga en el primer circuito de carga 12, el adaptador se puede diseñar como un adaptador inteligente y el circuito de conversión para la tensión de carga se puede construir dentro del adaptador, como tal, el adaptador puede completar la conversión de la tensión de carga. La carga del terminal se puede reducir y la implementación del terminal se puede simplificar.

20 El esquema de carga directa puede reducir el calor generado en la terminal hasta cierto punto; sin embargo, cuando la corriente de salida del adaptador es demasiado grande, como entre 5A y 10A, el calor del terminal aún puede ser serio y elevar los riesgos de seguridad. Para garantizar la velocidad de carga y aliviar aún más el calor del terminal, de acuerdo con las implementaciones de la presente descripción, se modifica la estructura de la batería dentro del terminal y se proporcionan múltiples celdas conectadas en serie. Para lograr la misma velocidad de carga, en comparación con un esquema de celda única en la técnica relacionada, la corriente de carga requerida para las múltiples celdas es 1/N de la corriente de carga requerida para una sola celda (N representa el número de celdas conectadas en serie en el interior la terminal). En otras palabras, en comparación con el esquema de celda única en la técnica relacionada, la solución técnica de la presente descripción puede reducir en gran medida la magnitud de la corriente de carga bajo la premisa de asegurar la misma velocidad de carga, reduciendo así el calor generado en el terminal durante un proceso de carga.

30 Por ejemplo, para una sola celda de 3000 mAh, se requerirá una corriente de carga de 9 A para lograr una velocidad de carga de 3 C. Se pueden conectar dos celdas de 1500 mAh en paralelo para sustituir la celda única de 3000mAh para obtener la misma velocidad de carga y reducir el calor generado al cargar el terminal. Como tal, una corriente de carga de aproximadamente 4,5 A puede alcanzar una tasa de carga de 3C, y en comparación con una corriente de carga de 9A, el calor causado por la corriente de carga de 4,5 A es significativamente menor.

40 Dado que las múltiples celdas 13 se cargan directamente a través del primer circuito de carga 12, la tensión de salida recibido por el primer circuito de carga 12 desde el adaptador se entonó para que sea mayor que la tensión total de las múltiples celdas. La tensión de operación de una sola celda es de aproximadamente 3,0 V-4,35 V generalmente, basado en esto, para celdas duales conectadas en serie, la tensión de salida del adaptador se puede establecer como mayor o igual a 10 V.

45 El tipo de interfaz de carga 11 mencionado en la presente descripción no está particularmente limitado. Por ejemplo, puede ser una interfaz de bus serie universal (USB) o una interfaz TYPO-C. La interfaz USB puede ser una interfaz USB normal o una interfaz micro USB. El primer circuito de carga 12 puede cargar las múltiples celdas 13 a través de una línea eléctrica en la interfaz USB. La línea de alimentación en la interfaz USB puede ser una línea VBus y/o una línea de tierra en la interfaz USB.

50 El tipo de terminal mencionado en este documento no está particularmente limitado. Por ejemplo, puede ser un teléfono inteligente, una libreta y similares.

55 Las múltiples celdas 13 en las modalidades pueden ser celdas con la misma o similar especificación o parámetro. Las celdas con la misma o similar especificación pueden facilitar la gestión, mientras tanto, se puede mejorar el rendimiento general y la vida útil de las múltiples celdas 13 compuestas por celdas con la misma o similar especificación o parámetro.

Se apreciará que las múltiples celdas 13 conectadas en serie entre sí son capaces de dividir la tensión de salida del adaptador.

60 Actualmente, el terminal (o los dispositivos/chips dentro del terminal) se alimenta a través de una sola celda. De acuerdo con modalidades de la presente descripción, se proporcionan múltiples celdas conectadas en serie. La tensión total de las múltiples celdas es mayor y, por lo tanto, no es adecuado para alimentar el terminal (o los dispositivos/chips dentro del terminal) directamente. Para resolver este problema, una posible implementación es ajustar la tensión de operación del terminal (o dispositivos/chips dentro del terminal) de manera que el terminal sea capaz de ser alimentado a través de múltiples celdas. Sin embargo, esta implementación cambia mucho la terminal y

es costosa. Las modalidades de la presente descripción, que tiene como objetivo abordar la cuestión de cómo alimentar el terminal a través de múltiples celdas, se describirán más abajo en detalle.

De acuerdo con la invención y como se ilustra a modo ilustrativo en la Figura 2, el terminal 10 incluye además un circuito reductor 21 y un circuito de alimentación 22. El circuito reductor 21 tiene extremos de entrada (por ejemplo, al menos un extremo de entrada, en un ejemplo, dos extremos de entrada) y un extremo de salida. Los extremos de entrada del circuito reductor 21 están acoplados con ambos extremos de las múltiples celdas 13 y se configuran para convertir la tensión total de las múltiples celdas 13 en una primera tensión V_1 , donde $a \leq V_1 \leq b$, y a representa la tensión operativo mínimo del terminal 10 (o dispositivos/chips dentro del terminal 10), b representa la tensión operativo máximo del terminal 10 (o dispositivos/chips dentro del terminal 10). El circuito de alimentación 22 se acopla con el extremo de salida del circuito reductor 21 y se configura para alimentar el terminal 10 sobre la base de la primera tensión V_1 .

Cuando el terminal 10 está en un estado operativo, la tensión total de las múltiples celdas 13 se reducirá a través del circuito reductor 21 para obtener la primera tensión V_1 , cuya amplitud está entre la tensión operativa mínimo y la tensión operativa máxima del terminal 10 y, por lo tanto, puede usarse para alimentar el terminal directamente y, en consecuencia, se puede abordar la cuestión de cómo alimentar el terminal con las múltiples celdas.

La tensión total de las múltiples celdas 13 varía con la potencia de las múltiples celdas 13. Por lo tanto, la tensión total de las múltiples celdas 13 puede ser la tensión total actual de las múltiples celdas 13. Por ejemplo, la tensión de operación de una sola celda puede estar entre 3,0 V-4,35 V. Suponiendo que las múltiples celdas 13 incluyen dos celdas individuales y la tensión actual de cada una de ellas es de 3,5 V, la tensión total de las múltiples celdas 13 anteriores será de 7 V.

Para una sola celda, su tensión de operación puede estar en el rango de 3,0 V-4,35 V, por ejemplo, y en este caso, $a = 3,0$ V, $b = 4,35$ V. Para garantizar una tensión de alimentación normal en los dispositivos dentro del terminal, el circuito reductor 21 puede reducir la tensión total de las múltiples celdas 13 a cualquier valor en el rango de 3,0 V a 4,35 V. El circuito reductor 21 puede implementarse de diversas formas, por ejemplo, un circuito Buck, una bomba de carga o similares.

Para simplificar la estructura del circuito, el circuito reductor 21 puede ser una bomba de carga, a través de la cual la tensión total de las múltiples celdas 13 se puede reducir a $1/N$ de la tensión total actual, donde N representa el número de células que constituyen las múltiples células 13. Un circuito Buck tradicional incluye interruptores, inductores y otros dispositivos y tiene una pérdida de inductancia relativamente grande, y reducir con el circuito Buck resultará en una pérdida de potencia relativamente grande en las múltiples celdas 13. En comparación con el circuito Buck, la bomba de carga usa principalmente un interruptor(es) y un condensador(es) para reducir, en el cual el condensador básicamente no consume energía adicional y, por lo tanto, la pérdida del circuito causada por un proceso de reducción puede ser reducido en caso de que se use la bomba de carga. El interruptor dentro de la bomba de carga controla la carga y descarga del condensador de cierta manera, de manera que la tensión de entrada se puede reducir en un cierto factor ($1/N$ en algunas modalidades) para obtener una tensión deseado.

Como otra implementación, como se ilustra en la Figura 3, el terminal 10 puede incluir un circuito de alimentación 32. En comparación con la estructura ilustrada en la Figura 2, el circuito reductor se quita de la Figura 3 y el circuito de alimentación 32 se puede acoplar con las múltiples celdas directamente. En detalle, el circuito de alimentación 32 puede tener extremos de entrada (como dos extremos de entrada) acoplados con ambos extremos de cualquier celda individual de las múltiples celdas 13 y puede alimentar dispositivos dentro del terminal 10 sobre la base de la tensión de la celda única conectada con el mismo.

Cabe señalar que puede producirse una fluctuación de tensión después del proceso de reducción del circuito reductor y puede afectar la calidad de la energía del terminal. De acuerdo con modalidades de la presente descripción, la tensión de alimentación se extrae directamente de ambos extremos de una determinada celda única de las múltiples celdas para alimentar dispositivos dentro del terminal. Como la tensión de salida de la celda es relativamente estable, es posible abordar el problema de cómo suministrar energía a través de las múltiples celdas mientras se mantiene la calidad de la fuente de alimentación del terminal.

Además, sobre la base de la implementación de la Figura 3, la Figura 4 ilustra además un terminal 10 que incluye adicionalmente un circuito 33 de equalización. El circuito de equalización 33 está acoplado con las múltiples celdas 13 y se configura para igualar la tensión entre cada celda de las múltiples celdas 13.

Después de usar el esquema de alimentación como se ilustra en la Figura 3, una celda (en lo sucesivo denominada "celda principal" y las celdas restantes se denominarán "celda secundaria") que alimenta los dispositivos dentro del terminal continuará consumiendo potencia, esto puede causar que la tensión entre la celda principal y las celdas secundarias esté desequilibrada (es decir, inconsistencia de tensión). El desequilibrio de tensión ocurrido en las múltiples celdas 13 puede reducir el rendimiento general y la vida útil de las múltiples celdas 13. Además, el desequilibrio de tensión que se produjo en las múltiples celdas 13 hace que sea difícil gestionar las múltiples celdas 13 de manera uniforme. Tenga en cuenta lo anterior, el circuito de equalización 33 se usa para equalizar la tensión

entre cada celda de las múltiples celdas 13, mejorar el rendimiento general de las múltiples celdas 13 y facilitar la gestión uniforme de las múltiples celdas 13.

5 El circuito de equalización 33 se puede implementar de varias formas. Por ejemplo, se puede conectar una carga en ambos extremos de una celda secundaria para consumir la energía de la última, como tal, la potencia de la celda secundaria puede ser consistente con la celda principal y la tensión de la celda secundaria puede ser consistente con la celda principal. Alternativamente, la celda secundaria puede usarse para cargar la celda principal hasta que la tensión de estas dos sea el mismo.

10 A medida que aumenta la potencia de salida del adaptador, es probable que se produzcan precipitaciones de litio al cargar las celdas dentro del terminal, lo que reduce la vida útil de la celda.

15 Como implementación, el primer circuito de carga 12 puede configurarse además para recibir una corriente de salida del adaptador. Para mejorar la confiabilidad y seguridad de la celda, en algunas modalidades, es posible controlar el adaptador para que emita una corriente continua pulsante (CC) (también conocida como corriente de salida pulsante unidireccional, corriente de una forma de onda pulsante o corriente de una forma de onda en forma de bollo al vapor). Dado que el primer circuito de carga 12 puede usarse para carga directa, la salida de CC pulsante del adaptador puede usarse para cargar las múltiples celdas 13 directamente. Como se ilustra en la Figura 5, la magnitud de la corriente de CC pulsante se cambia periódicamente; en comparación con una corriente constante, la CC pulsante es capaz de aliviar la precipitación de litio de la celda y mejorar la vida útil de la misma. Además, en comparación con la corriente constante, la CC pulsante puede reducir la probabilidad y la fuerza del arco de un contacto (s) de la interfaz de carga y prolongar la vida útil de la interfaz de carga.

25 Puede haber varias formas de establecer la corriente de salida del adaptador como una CC pulsante. Por ejemplo, se puede quitar un circuito de filtro secundario del adaptador y puede usarse una corriente de salida de un segundo circuito rectificador (la corriente de salida del circuito rectificador es la CC pulsante) como la corriente de salida del adaptador directamente.

30 De manera similar, en algunas modalidades, la tensión de salida recibida por el primer circuito de carga 12 desde el adaptador puede ser una tensión de una forma de onda pulsante, que también se conoce como tensión de salida pulsante unidireccional o una tensión de una forma de onda en forma de bollo al vapor.

35 Alternativamente, en algunas modalidades, la corriente de salida recibida por el primer circuito de carga 12 desde el adaptador también puede ser una corriente alterna (CA) (por ejemplo, no hay necesidad de rectificación y filtrado dentro del adaptador, y se puede dar salida a la red eléctrica directamente después de haber hecho la reducción). La CA también es capaz de aliviar la precipitación de litio y mejorar la vida útil de la celda.

40 Alternativamente, en algunas modalidades, el primer circuito de carga 12 es operable en un modo de carga del modo de corriente constante. Cabe señalar que el modo de corriente constante significa que la corriente de carga permanece constante durante un período de tiempo en lugar de significar que la corriente de carga siempre permanece constante. En realidad, en el modo de corriente constante, el primer circuito de carga 12 puede ajustar la corriente de carga del modo de corriente constante en tiempo real de acuerdo con la tensión actual de las múltiples celdas para lograr una corriente constante de múltiples etapas. Además, si la corriente de salida recibida por el primer circuito de carga 12 desde el adaptador es la CC pulsante, por lo que el primer circuito de carga 12 es operable en un modo de carga del modo de corriente constante, significa que el valor pico o el valor promedio de la CC pulsante permanece constante durante un período de tiempo. Si la corriente de salida recibida por el primer circuito de carga 12 desde el adaptador es la CA, por lo que el primer circuito de carga 12 es operable en un modo de carga de modo de corriente constante, significa que el valor pico o el valor promedio de una corriente CA hacia adelante permanece constante durante un período de tiempo.

50 En algunas modalidades, como se ilustra en la Figura 6, las múltiples celdas 13 pueden empaquetarse conjuntamente en una batería 51. La batería 51 puede incluir además una placa 52 de protección de batería a través de la cual se pueden lograr protección contra sobretensión/sobrecorriente, gestión del equilibrio de potencia, gestión de potencia y otras funciones.

55 De acuerdo con la invención y como se ilustra a modo ilustrativo en la Figura 7, el terminal 10 incluye además un segundo circuito 61 de carga. El segundo circuito de carga 61 se puede acoplar en paralelo con el primer circuito de carga 12. El segundo circuito de carga 61 está acoplado entre la interfaz de carga 11 y las múltiples celdas 13, es decir, el segundo circuito de carga 61 tiene un extremo acoplado con la interfaz de carga y el otro extremo acoplado con un extremo de las múltiples celdas 13.

60 Como se ilustra en la Figura 8, también se proporciona un dispositivo que tiene una estructura similar al de la Figura 7, sin embargo, el dispositivo no está cubierto por las reivindicaciones. El dispositivo está equipado con una interfaz de carga 11, una unidad de celdas 15, un primer circuito de carga 12 y un segundo circuito de carga 61. La unidad de celdas 15 incluye múltiples celdas conectadas en serie. El primer circuito de carga 12 está acoplado con la interfaz de carga 11 y que se configura para recibir una tensión de salida de un dispositivo de carga (como un

adaptador de alimentación) y aplicar la tensión de salida recibida directamente a ambos extremos de la unidad de celdas 15 para cargar las múltiples celdas. El segundo circuito de carga 61 está acoplado en paralelo con el primer circuito de carga 12. El segundo circuito de carga 61 puede configurarse para recibir la tensión de salida del dispositivo de carga a través de la interfaz de carga 11, elevar la tensión de salida recibida y aplicar la tensión de salida elevada a ambos extremos de la unidad de celdas 15 para cargar las múltiples celdas. El primer circuito de carga 12 puede funcionar en un primer modo de carga, el segundo circuito de carga 61 puede funcionar en un segundo modo de carga y la velocidad de carga del dispositivo en el primer modo de carga es mayor que la velocidad de carga del dispositivo en el segundo modo de carga. El dispositivo puede cambiar entre el primer circuito de carga y el segundo circuito de carga, es decir, cambiar entre el primer modo de carga y el segundo modo de carga.

De acuerdo con la invención y como se ilustra a modo ilustrativo en la Figura 9, el segundo circuito de carga 6 incluye un circuito elevador 62, que tiene un extremo acoplado a la interfaz de carga 11 y el otro extremo acoplado a las múltiples celdas 13. El circuito elevador 62 recibe la tensión de salida del adaptador a través de la interfaz de carga 11, eleva la tensión de salida del adaptador a una segunda tensión y aplica la segunda tensión a ambos extremos de las múltiples celdas 13 para cargarlas. La tensión de salida recibida por la segunda interfaz de carga 61 desde el adaptador es menor que la tensión total de las múltiples celdas; la segunda tensión es mayor que la tensión total de las múltiples celdas.

De lo anterior, el primer circuito de carga 12 puede cargar las múltiples celdas 13 directamente; este modo de carga (es decir, carga directa) requiere que la tensión de salida del adaptador sea mayor que la tensión total de las múltiples celdas 13. Por ejemplo, cuando dos celdas están conectadas en serie, asumiendo que la tensión actual de cada celda es 4 V, y se requiere que la tensión de salida del adaptador sea al menos 8 V cuando el primer circuito de carga 12 se usa para cargar las dos celdas. Sin embargo, la tensión de salida de un adaptador convencional es generalmente de 5 V y, por lo tanto, es imposible que el adaptador convencional cargue las múltiples celdas 13 a través del primer circuito de carga 12. Para ser compatible con el modo de carga proporcionado por el adaptador convencional, se proporciona un segundo circuito de carga 61 que incluye un circuito elevador. El circuito elevador puede elevar la tensión de salida del adaptador a una segunda tensión que es mayor que la tensión total de las múltiples celdas 13, abordando así el problema de que el adaptador convencional no puede cargar las múltiples celdas 13 conectadas en serie entre sí.

Siempre que la tensión de salida del adaptador sea menor que la tensión total de las múltiples celdas 13, puede usarse para cargar las múltiples celdas 13 después de haber sido elevada por el segundo circuito de carga 61 y, por lo tanto, el valor de tensión de la tensión de salida recibida por el segundo circuito de carga 61 desde el adaptador no está particularmente limitado.

La forma del circuito elevador no está limitada, que puede ser, pero no se limita a, un circuito amplificador o una bomba de carga. En algunas modalidades, el segundo circuito de carga 61 puede adoptar un diseño de circuito de carga convencional, es decir, puede proporcionarse un chip de gestión de carga entre las celdas y la interfaz de carga. El chip de gestión de carga puede realizar un control de tensión constante/corriente constante en un proceso de carga y ajustar la tensión de salida del adaptador de acuerdo con las necesidades reales, como elevar o reducir (dicho de otra manera, amplificar o disminuir). La modalidad de la presente descripción puede usar la función de elevación del chip de gestión de carga para elevar la tensión de salida del adaptador a una segunda tensión más alta que la tensión total de las múltiples celdas 13. La conmutación entre el primer circuito de carga 12 y el segundo circuito de carga 61 se puede realizar mediante un interruptor o una unidad de control. Por ejemplo, el terminal puede estar provisto de una unidad de control en el interior. La unidad de control puede cambiar de manera flexible entre el primer circuito de carga 12 y el segundo circuito de carga 61 de acuerdo con las necesidades reales (como el tipo de adaptador).

Modo de carga rápida y modo de carga normal

De acuerdo con la invención, el primer circuito de carga 12 funciona en un modo de carga que puede denominarse primer modo de carga o modo de carga rápida y el segundo circuito de carga 61 funciona en un modo de carga que puede denominarse segundo modo de carga o modo de carga normal. La velocidad de carga del terminal en el modo de carga rápida es mayor que la velocidad de carga del terminal en el modo de carga normal; la corriente de carga del terminal en el modo de carga rápida es mayor que la corriente de carga del terminal en el modo de carga normal, por ejemplo. El modo de carga normal puede entenderse como un modo de carga con un voltaje de salida nominal de 5 V y una corriente de salida nominal menor o igual a 2,5 A. El modo de carga rápida puede entenderse como un modo de carga de alta corriente. La corriente de carga del modo de carga rápida puede ser superior a 2,5 A, hasta 5-10 A, por ejemplo. En el modo de carga rápida, se adopta un modo de carga directa, es decir, la tensión de salida del adaptador se puede aplicar a ambos extremos del adaptador directamente.

Además, la interfaz de carga 11 incluye además una línea de datos (no ilustrada). De acuerdo con la invención y como se ilustra a modo ilustrativo en la Figura 10, el terminal 10 incluye además una unidad de control 71. La unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador a través de la línea de datos para controlar la

carga de las múltiples celdas 13. Cuando se usa una interfaz USB, la línea de datos puede ser una línea D+ y/o una línea D- en la interfaz USB.

5 Con respecto al contenido comunicado entre la unidad de control 71 y el adaptador, así como la manera en que la unidad de control controla la carga de las múltiples celdas 13, no está específicamente limitado. Por ejemplo, la unidad de control 71 puede comunicarse con el adaptador para intercambiar la tensión actual o la potencia actual de las múltiples celdas 13, para controlar el adaptador para ajustar la tensión de salida o la corriente de salida. Como otro ejemplo, la unidad de control 71 puede comunicarse con el adaptador para interactuar con el estado instantáneo del terminal, para negociar qué circuito de carga del primer circuito de carga 12 y el segundo circuito de carga 61 se usará para la carga.

A continuación, se describen en detalle los contenidos comunicados entre la unidad de control 71 y el adaptador y la manera de controlar el proceso de carga.

15 De acuerdo con la invención, la unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar un modo de carga a usar, es decir, con el que se cargará el terminal. Cuando la unidad de control 71 determina cargar el terminal con el modo de carga rápida, la unidad de control 71 controla el adaptador para cargar las múltiples celdas 13 a través del primer circuito de carga 12; por otro lado, cuando la unidad de control 71 determina cargar el terminal con el modo de carga normal, la unidad de control 71 controla el adaptador para cargar las múltiples celdas 13 a través del segundo circuito de carga 61.

En modalidades de la presente descripción, el terminal no se carga indiscriminadamente a través del primer modo de carga, sino que realizará una comunicación bidireccional con el adaptador para negociar si se puede adoptar el modo de carga rápida para mejorar la seguridad del proceso de carga rápida.

25 Como una implementación, el proceso por el que la unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar el modo de carga que se usará se puede lograr como sigue. La unidad de control 71 puede recibir del adaptador una primera instrucción que se configura para preguntar al terminal si debe habilitar el modo de carga rápida; la unidad de control 71 puede enviar al adaptador una instrucción de respuesta en respuesta a la primera instrucción que se configura para indicar que el terminal acepta habilitar el modo de carga rápida.

Como una implementación, la unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar una tensión de carga del modo de carga rápida.

35 La unidad de control 71 puede recibir del adaptador una segunda instrucción, que se configura para preguntar si una tensión de corriente emitida por el adaptador (es decir, la tensión de salida del adaptador de alimentación) es adecuada como tensión de carga del modo de carga rápida; la unidad de control 71 puede enviar al adaptador una instrucción de respuesta en respuesta a la segunda instrucción, que se configura para indicar que la tensión actual es apropiada, alta o baja. La segunda instrucción se puede configurar para preguntar si la salida de tensión actual del adaptador coincide con la tensión actual de las múltiples celdas 13 y, en consecuencia, la instrucción de respuesta que responde a la segunda instrucción se puede configurar para indicar que la salida de tensión actual del adaptador está emparejada, alta o baja en relación con la tensión actual de las múltiples celdas 13.

45 Como una implementación, la unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar una corriente de carga del modo de carga rápida.

La unidad de control 71 puede recibir del adaptador una tercera instrucción, que se configura para consultar la corriente de carga máxima soportada actualmente por el terminal. Sin embargo, la tercera instrucción no se limita a la función anterior; por ejemplo, también se puede configurar para consultar una corriente de carga media o cualquier otro valor de corriente que sea útil para determinar la corriente de carga del modo de carga rápida.

55 La unidad de control 71 puede enviar al adaptador una instrucción de respuesta en respuesta a la tercera instrucción, que se configura para indicar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el terminal, por lo que el adaptador puede determinar la corriente de carga del modo de carga rápida en base a la máxima corriente de carga soportada actualmente por el terminal. El terminal puede determinar la corriente de carga máxima admitida actualmente por el terminal como la corriente de carga del modo de carga rápida, o determinar la corriente de carga del modo de carga rápida después de considerar la corriente de carga máxima admitida actualmente por el terminal y su propia capacidad de salida de corriente.

60 Como una implementación, la unidad de control 71 realiza una comunicación bidireccional con el adaptador durante la carga mediante el uso del modo de carga rápida para ajustar la corriente de salida del adaptador.

La unidad de control 71 puede recibir del adaptador una cuarta instrucción, que se configura para consultar la tensión actual de las múltiples celdas 13. La unidad de control 71 puede enviar al adaptador una instrucción de respuesta en respuesta a la cuarta instrucción, que se configura para indicar la tensión actual de las múltiples celdas

13, por lo que el adaptador puede ajustar la salida de corriente de carga del adaptador de acuerdo con la tensión actual de las múltiples celdas 13.

5 Como una implementación, la unidad de control 71 puede realizar una comunicación bidireccional con el adaptador, por lo que el adaptador puede determinar si la interfaz de carga está en un contacto deficiente.

10 Como una implementación, la unidad de control 71 puede recibir del adaptador una cuarta instrucción, que se configura para consultar la tensión actual de las múltiples celdas 13; la unidad de control 71 puede enviar al adaptador una instrucción de respuesta en respuesta a la cuarta instrucción, que se configura para indicar la tensión actual de las múltiples celdas 13, por lo que el adaptador determina si la interfaz de carga 11 está en un contacto deficiente de acuerdo con la salida tensión del adaptador y la tensión actual de las múltiples celdas. Por ejemplo, si la tensión actual de las múltiples celdas no es igual o es mucho menor que la tensión de salida del adaptador se puede considerar que la interfaz de carga 11 tiene un contacto deficiente.

15 Alternativamente, como una implementación, la unidad de control 71 puede recibir además del adaptador una quinta instrucción, que se configura para indicar que la interfaz de carga está en un contacto deficiente.

20 La comunicación entre el terminal y el adaptador se describirá con más detalle con referencia a ejemplos específicos ilustrados en la Figura 11. Los ejemplos de la Figura 11 tienen únicamente el propósito de ayudar a los expertos en la técnica a comprender las modalidades en lugar de limitar las modalidades a las escenas o números específicos. Será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones o variaciones a la vista de los ejemplos ilustrados en la Figura 11, y tales modificaciones o variaciones están dentro del alcance de las modalidades de la presente descripción.

25 Proceso de carga rápida

Como se ilustra en la Figura 11, el proceso de carga rápida puede incluir cinco etapas, es decir, de la etapa 1 a la etapa 5.

30 Etapa 1

Después de que la unidad de control 71 esté acoplada a un dispositivo de alimentación (o un dispositivo de carga), el terminal puede detectar el tipo de dispositivo de alimentación a través de la línea de datos D+, D-. Cuando el dispositivo de alimentación se detecta como un adaptador, la corriente recibida por el terminal puede ser mayor que un umbral de corriente preestablecido 12 (por ejemplo, puede ser 1 A). Cuando el adaptador detecta que su corriente de salida es mayor o igual a 12 en un período de tiempo preestablecido (por ejemplo, un período continuo de tiempo T1), el adaptador puede asumir que el terminal ha terminado la identificación del tipo de dispositivo de alimentación. Por tanto, el adaptador puede iniciar el establecimiento de la comunicación con la unidad de control 71 y enviar la Instrucción 1 (correspondiente a la primera instrucción anterior) a la unidad de control 71 para preguntar si habilitar el modo de carga rápida (o el modo de carga flash).

45 Cuando el adaptador recibe una instrucción de respuesta en respuesta a la Instrucción 1 de la unidad de control 71, que indica que la unidad de control 71 no acepta habilitar el modo de carga rápida, el adaptador detecta su propia corriente de salida de nuevo. Cuando la corriente de salida del adaptador es aún mayor o igual a 12 dentro del período de tiempo continuo preestablecido (por ejemplo, un tiempo continuo T1), el adaptador puede enviar la Instrucción 1 a la unidad de control 71 nuevamente para preguntar si habilitar el modo de carga rápida. El adaptador repite las operaciones anteriores de la etapa 1 hasta que la unidad de control 71 acepta habilitar el modo de carga rápida o la corriente de salida del adaptador ya no es mayor o igual a 12.

50 Cuando la unidad de control 71 acepta habilitar el modo de carga rápida, se habilita el proceso de carga rápida y el proceso de comunicación de carga rápida pasa a la Etapa 2.

Etapa 2

55 La tensión de salida del adaptador puede corresponder a múltiples niveles. El adaptador puede enviar la Instrucción 2 (correspondiente a la segunda instrucción anterior) a la unidad de control 71 para preguntar si la tensión de salida del adaptador es adecuada como tensión de carga para el modo de carga rápida. En otras palabras, la Instrucción 2 se configura para preguntar si la tensión actual de salida del adaptador coincide con la tensión actual de las múltiples celdas 13.

60 La unidad de control 71 puede enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la Instrucción 2 al adaptador para indicar que la salida de tensión actual por el adaptador es apropiada, alta o baja. Por ejemplo, cuando la instrucción de respuesta que responde a la Instrucción 2 indica que la tensión de salida actual del adaptador es alta o baja, el adaptador puede ajustar la tensión actual para un nivel y enviar la Instrucción 2 a la unidad de control 71 nuevamente para preguntar si la tensión de salida actual del adaptador es adecuada como tensión de carga para el modo de carga rápida. Las operaciones anteriores de la Etapa 2 se repetirán hasta que la unidad de control 71

determine que la tensión de salida actual del adaptador es adecuada como tensión de carga en el modo de carga rápida, y el procedimiento puede pasar a la Etapa 3.

Etapa 3

El adaptador puede enviar la Instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción anterior) a la unidad de control 71 para consultar la corriente de carga máxima soportada actualmente por la unidad de control 71. La unidad de control 71 puede enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la Instrucción 3 al adaptador para indicar la corriente de carga máxima soportada actualmente por el terminal, y el procedimiento puede continuar a la Etapa 4.

Etapa 4

El adaptador determina la corriente de carga del modo de carga rápida en función de la corriente de carga máxima admitida actualmente por el terminal. El procedimiento puede pasar a la Etapa 5, es decir, una etapa de corriente constante.

Etapa 5

Después de entrar en la etapa de corriente constante, el adaptador puede enviar la Instrucción 4 (correspondiente a la cuarta instrucción anterior) a la unidad de control 71 a intervalos para consultar la tensión actual de las múltiples celdas 13. La unidad de control 71 puede enviar al adaptador un mensaje de respuesta a la Instrucción 4, para retroalimentar la tensión actual de las múltiples celdas 13. En base a la tensión actual de las múltiples celdas 13, el adaptador puede juzgar si la interfaz de carga está en un buen contacto y si es necesario reducir la corriente de salida de la misma. Cuando el adaptador considera que la interfaz de carga está en contacto deficiente, puede enviar la Instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción anterior) a la unidad de control 71 y luego reiniciarse para volver a ingresar a la Etapa 1.

Como una implementación, en la Etapa 1, cuando la unidad de control 71 envía la instrucción de respuesta en respuesta a la Instrucción 1, los datos o la información de la impedancia de la ruta del terminal se pueden transportar en la instrucción de respuesta en respuesta a la Instrucción 1. Con la ayuda de los datos de la impedancia de la ruta del terminal, el adaptador puede determinar si la interfaz de carga está en un buen contacto en la etapa 5.

Como otra implementación, en la Etapa 2, el tiempo transcurrido desde que el terminal acepta habilitar el modo de carga rápida hasta que el adaptador ajusta la tensión de salida a una tensión apropiada se puede controlar para que esté dentro de un cierto intervalo. Cuando el tiempo excede cierto intervalo, la unidad de control 71 puede determinar que el proceso de comunicación de carga rápida es anormal y reiniciarse para volver a ingresar a la Etapa 1.

Como otra implementación más, en la Etapa 2, cuando la salida de tensión actual del adaptador es A V (que es aproximadamente 200 ~ 500 Mv) más alta en comparación con la tensión actual de las múltiples celdas 13, la unidad de control 71 puede enviar la instrucción de respuesta a la Instrucción 2 al adaptador para indicar que la salida de tensión actual del adaptador es apropiada.

Como aun otra implementación, en la Etapa 4, la velocidad de ajuste de la corriente de salida del adaptador se puede controlar dentro de un cierto intervalo; como tal, se puede evitar la anomalía inducida por una velocidad de ajuste excesiva en el proceso de carga del primer circuito de carga 12.

Como otra implementación más, en la Etapa 5, la variación de la corriente de salida del adaptador se puede controlar dentro del 5 %.

Como aun otra implementación, en la Etapa 5, el adaptador puede monitorear la impedancia de la trayectoria del primer circuito de carga 12 en tiempo real. Específicamente, el adaptador puede monitorear la impedancia de la trayectoria del primer circuito de carga 12 en base a la tensión de salida del adaptador, la corriente de salida y la tensión actual de las múltiples celdas 13 retroalimentadas por la unidad 71 de control. Cuando la impedancia de la ruta del primer circuito de carga 12 es mayor que la suma de la impedancia de la ruta del terminal y la impedancia del cable de carga, el adaptador puede considerar que la interfaz de carga está en un contacto deficiente y dejar de cargar con el primer circuito de carga 12.

Como aun otra implementación, después de que se habilita el modo de carga rápida, los intervalos en donde se comunican el adaptador y la unidad de control 71 pueden controlarse para que estén dentro de un cierto intervalo para evitar anomalías causadas por intervalos cortos en el proceso de comunicación de carga rápida.

Como aun otra implementación, la terminación del proceso de carga rápida (o la terminación del modo de carga rápida) puede ser una terminación recuperable e irrecuperable.

Por ejemplo, cuando se detecta que las múltiples celdas 13 están completamente cargadas o la interfaz de carga está en un contacto deficiente, el proceso de carga rápida puede detenerse y reiniciarse para volver a ingresar a la Etapa 1; de lo contrario, si el terminal no acepta habilitar el modo de carga rápida, el proceso de comunicación de carga rápida no entrará en la Etapa 2. En este documento, este tipo de terminación del proceso de carga rápida puede denominarse "terminación irrecuperable".

Como otro ejemplo, cuando la comunicación entre la unidad de control 71 y el adaptador es anormal, el proceso de carga rápida se detiene y se reinicia para volver a entrar en la Etapa 1. Cuando se cumple el requisito de la Etapa 1, la unidad de control 71 acepta habilitar el modo de carga rápida para restaurar el proceso de carga rápida. Aquí, este tipo de proceso de carga rápida puede denominarse "terminación recuperable".

Como otro ejemplo, cuando la unidad de control 71 detecta que una determinada celda en las múltiples celdas 13 es anormal, el proceso de carga rápida puede detenerse y reiniciarse para volver a entrar en la Etapa 1. Después de entrar en la Etapa 1, la unidad de control 71 no acepta habilitar el modo de carga rápida. Hasta que cada una de las múltiples celdas 13 vuelva a la normalidad y cumpla el requisito de la Etapa 1, la unidad de control 71 acepta habilitar el modo de carga rápida para restaurar el proceso de carga rápida. Aquí, este tipo de terminación del proceso de carga rápida es una "terminación recuperable".

Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Figura 11 son simplemente ejemplos. Por ejemplo, en la Etapa 1, después de que el terminal y el adaptador están conectados, la comunicación de intercambio entre ellos también puede ser iniciada por la unidad de control 71; es decir, la unidad de control 71 puede enviar la Instrucción 1 para preguntar al adaptador si debe habilitar el modo de carga rápida. Cuando la unidad de control 71 recibe del adaptador una instrucción de respuesta que indica que el adaptador acepta habilitar el modo de carga rápida, puede cargar las múltiples celdas 13 a través del primer circuito de carga 12.

Además de las operaciones ilustradas en la Figura 11, después de la Etapa 5, se puede incluir adicionalmente una etapa de carga de tensión constante. Es decir, en la Etapa 5, la unidad de control 71 puede retroalimentar la tensión actual de las múltiples celdas 13 al adaptador. Cuando la tensión actual de las múltiples celdas 13 alcanza un umbral de tensión de carga de tensión constante, la etapa de carga puede pasar a la etapa de tensión constante desde la etapa de corriente constante. En la etapa de tensión constante, la corriente de carga disminuye gradualmente y la carga terminará cuando la corriente de carga descienda a un cierto umbral, y esto indica que las múltiples celdas 13 se han cargado completamente.

Los componentes ilustrados en las figuras se pueden combinar o sustituir sin conflicto. Por ejemplo, la unidad de control ilustrada en la figura 10 se puede combinar con la estructura de circuito 71 ilustrada en cualquiera de las Figuras 1 a 9.

Los expertos en la técnica apreciarán que las unidades y etapas de cada uno de los ejemplos descritos en relación con las modalidades descritas en la presente descripción pueden implementarse en forma de hardware electrónico o en combinación de software de ordenador y hardware electrónico. El hecho de que estas funciones se implementen en hardware o software depende de aplicaciones específicas y limitaciones de diseño de la solución técnica. El experto en la materia puede usar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero tales implementaciones no deben considerarse fuera del alcance de la presente descripción.

Será evidente para los expertos en la técnica que, por conveniencia y simplicidad de la descripción, los procesos específicos de los sistemas, dispositivos y unidades descritos anteriormente pueden hacer referencia a los procesos correspondientes en las modalidades anteriores del método y no serán descritos nuevamente.

En las modalidades de la presente descripción, se apreciará que el sistema, el dispositivo y el método descritos se pueden implementar de otras formas. Por ejemplo, las modalidades del dispositivo descritas anteriormente son meramente ilustrativas; la división de las unidades es solo una división de función lógica, y las unidades se pueden dividir de otras formas durante la implementación real; por ejemplo, se pueden combinar varias unidades o componentes o se pueden integrar en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no implementar. Además, el acoplamiento o acoplamiento directo o conexión de comunicación ilustrada o discutida entre sí puede ser un acoplamiento indirecto o una conexión de comunicación indirecta a través de alguna interfaz, dispositivo o unidad, y puede ser en formas eléctricas, mecánicas u otras.

Las unidades ilustradas como componentes separados pueden o no estar físicamente separadas, y los componentes mostrados como unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, las unidades o componentes pueden estar ubicados en un lugar o pueden estar distribuidos en múltiples elementos de la red. Algunas o todas estas unidades pueden seleccionarse de acuerdo con las necesidades reales para lograr el propósito de las modalidades de la presente descripción.

Además, las unidades funcionales en diversas modalidades de la presente descripción pueden integrarse en una unidad de procesamiento. También es posible que las unidades individuales estén físicamente presentes individualmente, o también es posible integrar dos o más unidades en una unidad.

5 Cuando se implementa en forma de una unidad funcional de software y se vende o se usa como un producto independiente, la funcionalidad se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Sobre la base de tal comprensión, las soluciones técnicas de la presente descripción en esencia o en parte, o parte de las soluciones técnicas que contribuyen a la técnica relacionada, pueden incorporarse en la forma de un producto de software. El producto de software puede almacenarse en un medio de almacenamiento e incluir varias instrucciones, que se configuran para hacer que el equipo informático (como un ordenador personal, un servidor o equipo de red) ejecute todos o parte de las etapas del método de las modalidades de la presente descripción. El medio de almacenamiento mencionado anteriormente incluye disco en U, disco duro móvil, memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), disco, CD o varios medios que pueden almacenar código de programa.

10 La descripción detallada anterior se ha presentado con fines ilustrativos y descriptivos. No se pretende que sea exhaustivo o que limite las modalidades a la forma precisa descrita. Son posibles muchas modificaciones y variaciones a la luz de la enseñanza anterior. Las modalidades descritas se eligieron con el fin de explicar mejor los principios y las aplicaciones prácticas para permitir así a otros expertos en la técnica usar mejor las diversas modalidades y con diversas modificaciones que sean adecuadas para el uso particular contemplado. El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un terminal (10) que comprende:

5 una interfaz de carga (11) que incluye una línea de datos; un primer circuito de carga (12) acoplado con la interfaz de carga, estando configurado el primer circuito de carga (12) para recibir una tensión de salida de un adaptador y aplicar la tensión de salida directamente a ambos extremos de múltiples celdas (13) conectadas en serie e incluidas en el terminal para cargar las múltiples celdas sin conversión de tensión; una unidad de control (71) configurada para realizar una comunicación bidireccional con el adaptador a través de la línea de datos para controlar la carga de las múltiples celdas; y
 10 un circuito reductor (21), que tiene extremos de entrada y un extremo de salida, los extremos de entrada están acoplados con ambos extremos de las múltiples celdas y configurados para convertir una tensión total de las múltiples celdas en una primera tensión V_1 , donde $a \leq V_1 \leq b$, a representa la tensión mínima de funcionamiento del terminal, y b representa la tensión máxima de funcionamiento del terminal (10);
 15 un circuito de alimentación (22), acoplado al extremo de salida del circuito reductor (21) y configurado para suministrar energía al terminal (10) en base a la primera tensión V_1 ; y
 un segundo circuito de carga (61) que comprende un circuito elevador (62), teniendo el circuito elevador un extremo acoplado con la interfaz de carga y el otro extremo acoplado con las múltiples celdas, estando configurado el circuito elevador para recibir la tensión de salida del adaptador a través de la interfaz de carga, elevar la tensión de salida del adaptador a una segunda tensión y aplicar la segunda tensión a ambos extremos de las múltiples celdas para su carga; siendo la tensión de salida del adaptador recibida por el segundo circuito de carga menor que la tensión total de las múltiples celdas, siendo la segunda tensión mayor que la tensión total de las múltiples celdas;
 20 en donde el primer circuito de carga funciona en un modo de carga rápida, el segundo circuito de carga funciona en un modo de carga normal y la velocidad de carga del terminal en el modo de carga rápida es mayor que la velocidad de carga del terminal en el modo de carga normal;

caracterizado porque

la unidad de control (71) se configura además para:

30 realizar una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar un modo de carga; y cambiar entre el primer circuito de carga (12) para cargar las múltiples celdas (13) a través del primer circuito de carga (12) al determinar que el terminal (10) se cargará con el modo de carga rápida y el segundo circuito de carga (61) para cargar las múltiples celdas (13) a través del segundo circuito de carga (61) al determinar que el terminal (10) se cargará con el modo de carga normal.

35 2. El terminal (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el circuito reductor es una bomba de carga, y la primera tensión es $1/N$ de la tensión total de las múltiples celdas, y donde N representa el número de celdas incluidas en las múltiples celdas.

40 3. El terminal (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el primer circuito de carga se configura además para recibir una corriente de salida del adaptador, y en donde la corriente de salida es una corriente continua pulsante.

45 4. El terminal (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el primer circuito de carga es operable en un modo de carga del modo de corriente constante.

5. El terminal (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de control configurada para realizar comunicación bidireccional con el adaptador se configura además para:

50 recibir una primera instrucción del adaptador, estando configurada la primera instrucción para preguntar al terminal si debe habilitar el modo de carga rápida; y enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la primera instrucción al adaptador, estando configurada la instrucción de respuesta en respuesta a la primera instrucción para indicar que el terminal acepta habilitar el modo de carga rápida.

55 6. El terminal (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la unidad de control configurada para realizar comunicación bidireccional se configura además para: realizar una comunicación bidireccional con el adaptador para determinar una tensión de carga del modo de carga rápida.

60 7. El terminal (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la unidad de control configurada para realizar comunicación bidireccional para determinar la tensión de carga del modo de carga rápida se configura además para:

65 recibir una segunda instrucción del adaptador, estando configurada la segunda instrucción para preguntar si la tensión de salida del adaptador es adecuada como tensión de carga del modo de carga rápida; y

enviar una instrucción de respuesta en respuesta a la segunda instrucción al adaptador, la instrucción de respuesta en respuesta a la segunda instrucción se configura para indicar que la tensión de salida es apropiada, alta o baja.

- 5 8. El terminal (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:
un circuito de alimentación (32), que tiene extremos de entrada acoplados con ambos extremos de cualquier celda individual de las múltiples celdas y se configura para suministrar energía a dispositivos dentro del terminal en base a una tensión de la celda única acoplada con el circuito de alimentación.

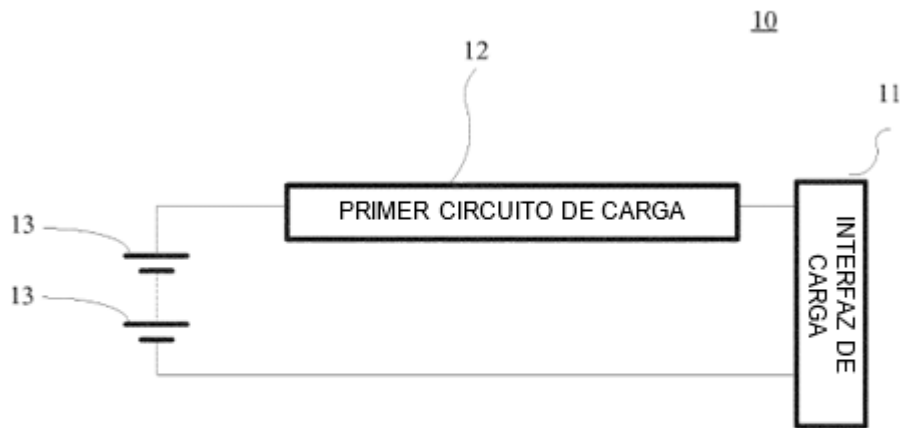


Figura 1

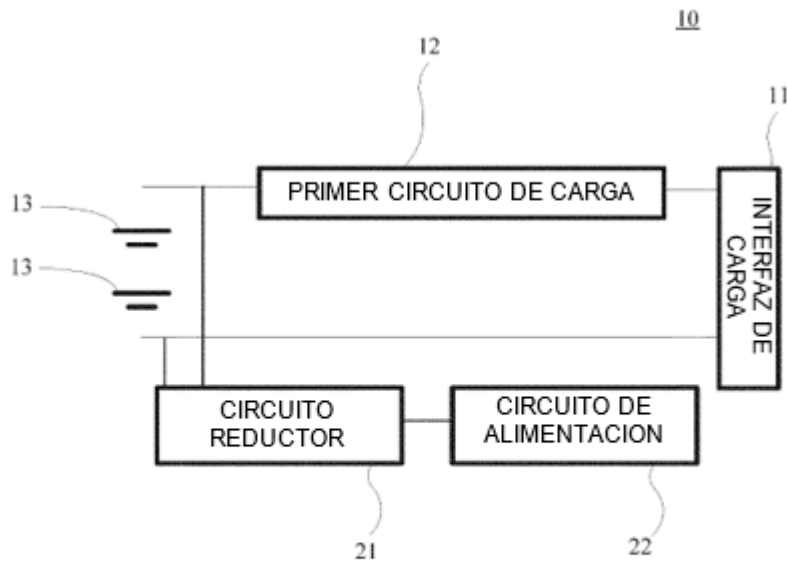


Figura 2

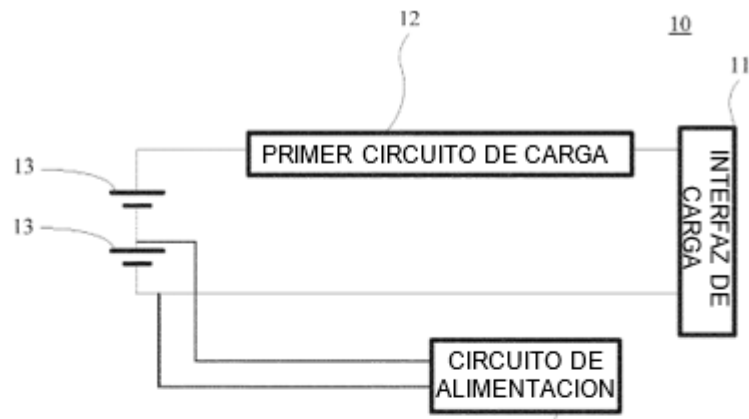


Figura 3

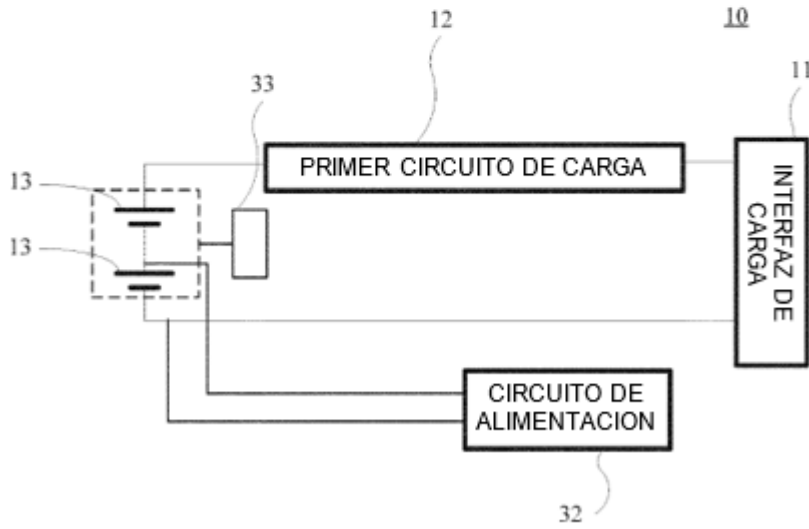
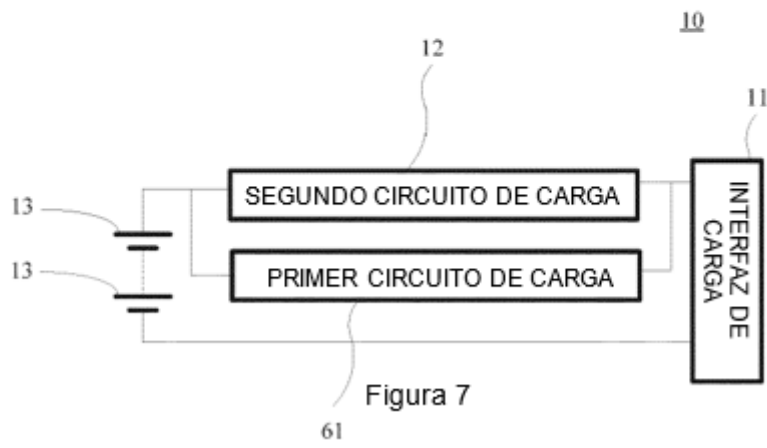
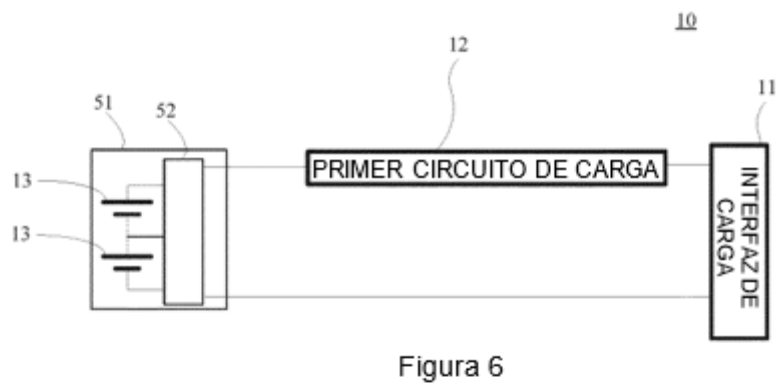
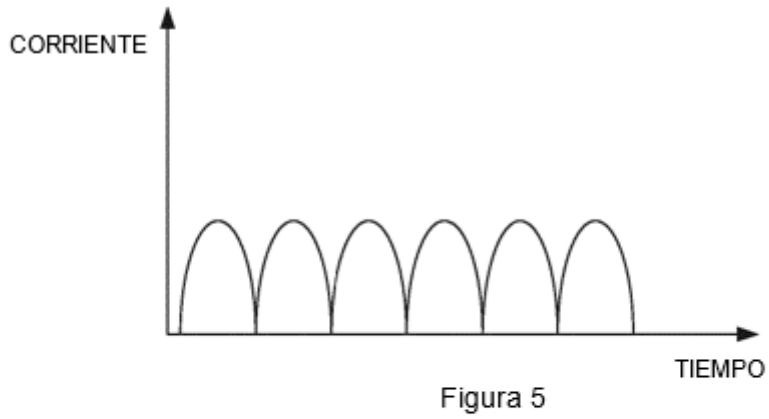


Figura 4



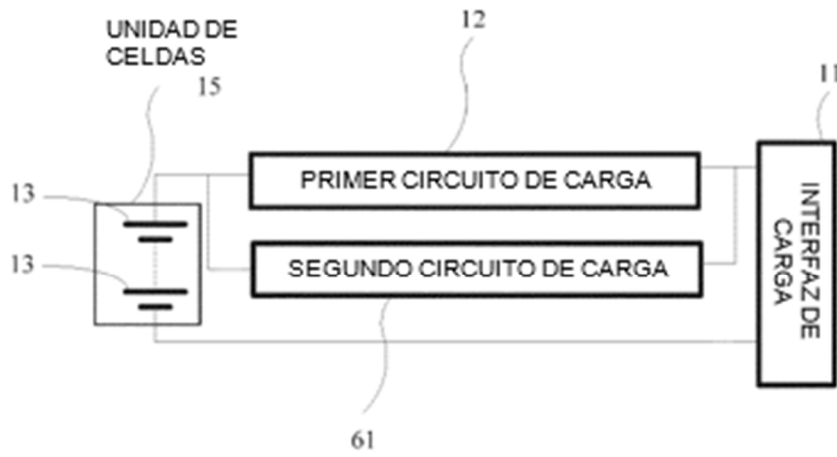


Figura 8

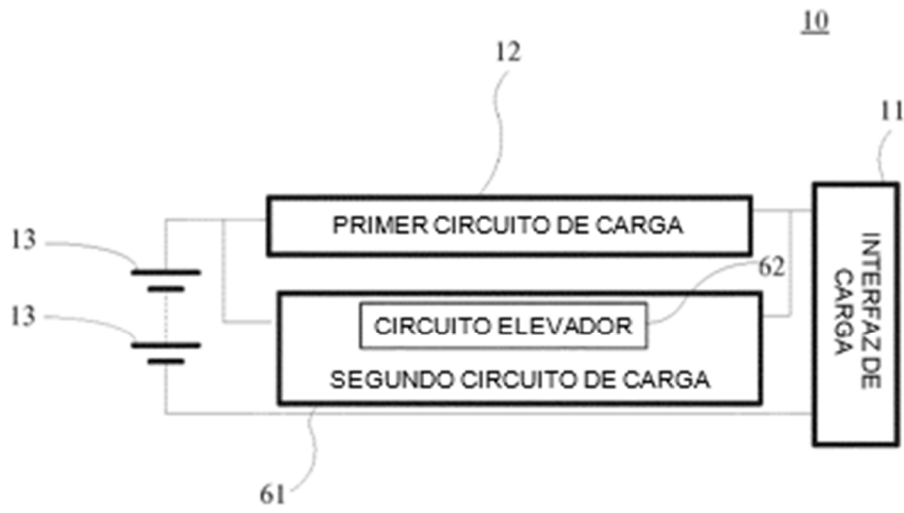


Figura 9

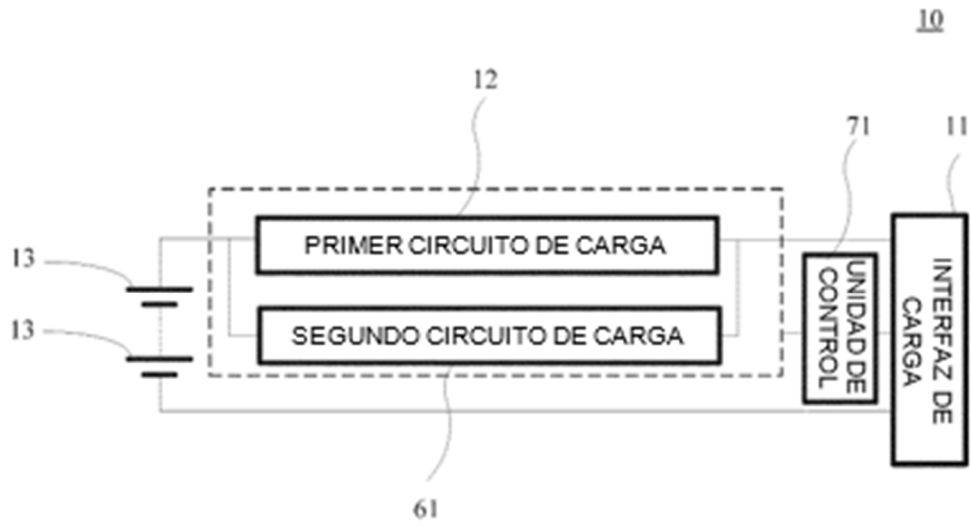


Figura 10

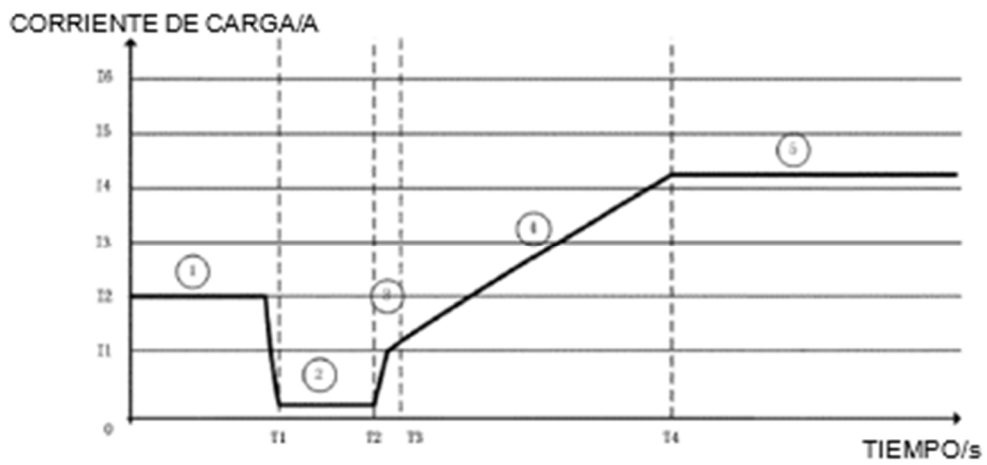


Figura 11