

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 599**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/02 (2006.01)

H02J 7/04 (2006.01)

H02M 3/335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2016 PCT/CN2016/091759**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17133196**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2016 E 16889011 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3273572**

54 Título: **Sistema de carga, método de carga y adaptador de alimentación para terminal**

30 Prioridad:

05.02.2016 WO PCT/CN2016/073679

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

20.02.2020

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

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 743 599 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

Sistema de carga, método de carga y adaptador de alimentación para terminal

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere al campo de equipos de dispositivos, y más particularmente a un sistema de carga de dispositivos, a un método de carga de dispositivos y a un adaptador de alimentación.

10 **Antecedentes**

Los dispositivos móviles tales como los teléfonos inteligentes se están volviendo cada vez más populares entre los consumidores; sin embargo, los dispositivos móviles generalmente consumen mucha energía y, así, es necesario cargarlos con frecuencia.

15 Habitualmente, un dispositivo móvil se carga a través de un adaptador de alimentación que incluye generalmente un circuito rectificador primario, un circuito de filtrado primario, un transformador, un circuito rectificador secundario, un circuito de filtrado secundario, un circuito de control, etc., a través de lo cual el adaptador de alimentación puede convertirse la corriente alterna (CA) de 220 V de entrada en una corriente continua (CC) de baja tensión estable
20 adecuada para el dispositivo móvil que luego se emite a un dispositivo de gestión de fuente de alimentación y a la batería del dispositivo móvil para la carga.

Sin embargo, a medida que la alimentación de la fuente de alimentación experimenta incrementos continuos, por ejemplo, a medida que se mejora de 5 W a 10 W, 15 W, 25 W o incluso más, se requerirán más componentes
25 electrónicos que sean capaces de soportar una alta potencia y puedan lograr un mejor control de precisión. Sin embargo, esto no solo aumentará el tamaño del adaptador de alimentación, sino que también aumentará su coste de producción y las dificultades de fabricación.

Como ejemplo, el documento US 2014/159641 A1 describe un cargador de baterías que incluye una fuente de
30 alimentación de modo conmutado monoconversión que tiene un devanado de polarización en el lado primario del transformador de potencia. El devanado de polarización produce una salida que es proporcional a la tensión producida en el devanado secundario y la detecta un circuito de detección de tensión programable.

Como otro ejemplo, el documento US 2013/300375 A1 se refiere a un aparato para cargar un dispositivo que incluye
35 un cargador y un controlador. El cargador incluye una capacidad eléctrica y tiene una entrada de cargador y una salida de cargador. La entrada del cargador recibe una forma de onda de tensión de entrada de CA, y la salida del cargador emite una forma de onda de tensión de salida y una forma de onda de corriente de salida.

En un ejemplo adicional, el documento EP 2 887 492 A2, se proporciona un método que comprende detectar una
40 conexión entre un dispositivo electrónico y un cargador de baterías, transmitir al cargador de baterías una primera petición de al menos uno de un primer nivel de tensión y un primer nivel de corriente, recibir una señal del cargador de baterías; y cargar una batería del dispositivo electrónico con la señal.

En otro ejemplo, el documento CN 204 858 705 U, se describe un cargador de teléfonos móviles, que incluye un
45 circuito de rectificación y filtrado de entrada, un circuito de conversión CC-CC, un circuito de control principal, un circuito de fuente de alimentación, un transformador, un circuito de rectificación y filtrado secundario, un circuito de salida de USB y un circuito de control de tensión, y que proporciona una regulación de tensión estable y carga de alta eficiencia para un teléfono móvil.

50 **Sumario**

Esta solicitud se realiza basándose en el conocimiento y la investigación del inventor sobre los siguientes temas.

El inventor ha descubierto que, a medida que aumenta la alimentación de un adaptador de alimentación, cargar la
55 batería de un dispositivo usando el adaptador de alimentación puede hacer que aumente fácilmente la resistencia de polarización de la batería y que se eleve la temperatura de la batería, lo que reduciría la vida útil de la batería y afectaría a la fiabilidad y seguridad de la batería.

Además, cuando se alimenta desde una fuente de alimentación de CA, la mayoría de los dispositivos no pueden
60 funcionar con alimentación de CA directamente, porque la alimentación de CA tal como la alimentación de red de 50 Hz/220 V, emite la alimentación de manera intermitente. Para superar dicha "intermitencia", se requerirían condensadores electrolíticos para el almacenamiento de energía. Como tal, cuando la forma de onda de la fuente de alimentación está en un valle, la continuidad de la fuente de alimentación puede depender del almacenamiento de energía de los condensadores electrolíticos para mantener un suministro de electricidad estable. Por tanto, cuando
65 una fuente de alimentación de CA carga un dispositivo móvil a través de un adaptador de alimentación, puede convertir una alimentación de CA, tal como una de 220 V suministrada por la fuente de alimentación de CA, en una

alimentación de CC estable mediante lo cual el dispositivo puede alimentarse. Sin embargo, el adaptador de alimentación alimentaría indirectamente el dispositivo móvil cuando se carga la batería del dispositivo móvil. Dado que la batería puede ser una garantía para la continuidad del suministro de alimentación, no sería necesario que el adaptador de alimentación emitiese de manera continua una alimentación de CC estable cuando se carga la batería.

5 Por consiguiente, un primer objeto de la divulgación es proporcionar un sistema de carga de dispositivos, que aplica una tensión de una forma de onda pulsatoria directamente a la batería de un dispositivo o aplica una segunda CC emitida desde el adaptador a la batería directamente, mediante lo cual puede ser compatible con carga rápida y carga normal, además de permitir la miniaturización y la reducción de costes de un adaptador de alimentación y
10 prolongar la vida útil de la batería.

Un segundo objeto de la divulgación es proporcionar un adaptador de alimentación. Un tercer objeto de la divulgación es proporcionar un método de carga de dispositivos.

15 Los objetos anteriores de la invención se logran mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Se definen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

20 Para lograr los objetos anteriores, se proporciona un sistema de carga de dispositivos según un primer aspecto de la divulgación. El sistema de carga de dispositivos puede incluir un adaptador de alimentación y un dispositivo. El adaptador de alimentación puede incluir una primera unidad de rectificación, una unidad de conmutación, un transformador, una segunda unidad de rectificación, una unidad de filtrado, un conmutador controlable, una primera interfaz de carga, una unidad de muestreo y una unidad de control. La primera unidad de rectificación está configurada para rectificar una CA de entrada y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria. La
25 unidad de conmutación está configurada para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria según una señal de control. El transformador está configurado para emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria según la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La segunda unidad de rectificación está configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria. La unidad de filtrado está configurada para filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria y emitir una segunda CC. El conmutador controlable está configurado para controlar si la unidad de filtrado funciona. La unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o corriente emitida desde la segunda
30 unidad de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad de control se acopla con la unidad de muestreo, la unidad de conmutación y el conmutador controlable, respectivamente. La unidad de control está configurada para controlar el conmutador controlable para hacer que la unidad de filtrado funcione para emitir la segunda CC a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para controlar el conmutador controlable para que la unidad de filtrado deje de funcionar para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación y ajustar la relación de trabajo de la señal de control según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente de manera
40 que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumpla con los requisitos de carga. El dispositivo incluye una segunda interfaz de carga y una batería acoplada con la segunda interfaz de carga. Cuando la segunda interfaz de carga se acopla con la primera interfaz de carga, puede aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a la batería.

45 Mediante el sistema de carga de dispositivos, puede controlarse el adaptador para que emita la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC, que puede aplicarse directamente a la batería del dispositivo, como tal, la batería puede cargarse rápida y directamente con una tensión/corriente de salida pulsatoria o cargarse normalmente con la segunda CC, por tanto puede ser compatible con la carga rápida y la carga normal. La magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria se cambia periódicamente, en comparación con la tensión constante/corriente constante, es posible reducir la precipitación de litio y prolongar la vida útil de la batería. Además, en términos de la
50 tensión/corriente de salida pulsatoria, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga y puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación es la tensión de una forma de onda pulsatoria, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo permitirá simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que reducirá en gran medida el coste.

60 Para lograr los objetos anteriores, se proporciona un adaptador de alimentación según un segundo aspecto de la divulgación. El adaptador de alimentación puede incluir una primera unidad de rectificación, una unidad de conmutación, un transformador, una segunda unidad de rectificación, una unidad de filtrado, un conmutador controlable, una primera interfaz de carga, una unidad de muestreo y una unidad de control. La primera unidad de rectificación está configurada para rectificar una CA de entrada y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria. La unidad de conmutación está configurada para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria según una señal de control. El transformador está configurado para emitir una tensión de una segunda
65 forma de onda pulsatoria según la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La segunda unidad de

rectificación está configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria. La unidad de filtrado está configurada para filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria y emitir una segunda CC. El conmutador controlable está configurado para controlar si la unidad de filtrado funciona. La primera interfaz de carga está configurada para aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a una batería de un dispositivo cuando la primera interfaz de carga se acopla a una segunda interfaz de carga del dispositivo, en la que la segunda interfaz de carga se acopla con la batería. La unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o corriente emitida desde la segunda unidad de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad de control se acopla con la unidad de muestreo, la unidad de conmutación y el conmutador controlable. La unidad de control está configurada para controlar el conmutador controlable para hacer que la unidad de filtrado funcione para emitir la segunda CC a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para controlar el conmutador controlable para que la unidad de filtrado deje de funcionar para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación y ajustar la relación de trabajo de la señal de control según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumpla con los requisitos de carga.

Por medio del adaptador de alimentación, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC puede emitirse a través de la primera interfaz de carga y luego aplicarse directamente a la batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga. Como tal, la batería puede cargarse rápida y directamente con una tensión/corriente de salida pulsatoria o cargarse normalmente con la segunda CC, mediante lo cual puede ser compatible con la carga rápida y la carga normal. La magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria cambia periódicamente, en comparación con la tensión constante/corriente constante, es posible reducir la precipitación de litio y prolongar la vida útil de la batería. Además, en términos de la tensión/corriente de salida pulsatoria, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga y puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación puede ser una tensión de una forma de onda pulsatoria, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo permitirá simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que reducirá en gran medida el coste.

Con el fin de lograr los objetos anteriores, según las realizaciones de un tercer aspecto de la divulgación, se proporciona un método de carga de dispositivos. El método puede incluir lo siguiente. Cuando se acopla una primera interfaz de carga de un adaptador de alimentación con una segunda interfaz de carga de un dispositivo, se rectifica una CA de entrada para emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria. La tensión de la primera forma de onda pulsatoria se modula controlando la unidad de conmutación y el transformador la convierte para emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria. Se realiza una rectificación secundaria en la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria para emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria. Cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo con un modo de carga normal, se filtra la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria para generar una segunda CC que luego se aplica a una batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga. Cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo con el modo de carga rápida, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria se aplica directamente a la batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga. La tensión y/o la corriente pueden muestrearse después de la rectificación secundaria para adquirir un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La relación de trabajo de la señal de control de la unidad de control puede ajustarse según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumpla con los requisitos de carga.

Por medio del método de carga de dispositivos, el adaptador puede controlarse para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC, que puede aplicarse directamente a la batería del dispositivo, como tal, la batería puede cargarse rápida y directamente con una tensión/corriente de salida pulsatoria o cargarse normalmente con la segunda CC, por tanto puede ser compatible con la carga rápida y la carga normal. La magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria se cambia periódicamente, en comparación con la tensión constante/corriente constante, es posible reducir la precipitación de litio y prolongar la vida útil de la batería. Además, en términos de la tensión/corriente de salida pulsatoria, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga y puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación es una tensión de una forma de onda pulsatoria, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo permitirá simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que reducirá en gran medida el coste.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1A es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la

divulgación en la que se usa una fuente de alimentación de conmutación de retorno.

La figura 1B es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación en la que se usa una fuente de alimentación de conmutación directa.

5 La figura 1C es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación en la que se usa una fuente de alimentación de conmutación en contrafase (*push-pull*).

10 La figura 1D es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación en la que se usa una fuente de alimentación de conmutación de medio puente.

La figura 1E es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación en la que se usa una fuente de alimentación de conmutación de puente completo.

15 La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una tensión de carga emitida desde un adaptador de alimentación a una batería según una realización de la divulgación.

20 La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una corriente de carga emitida desde un adaptador de alimentación a una batería según una realización de la divulgación.

25 La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una señal de control emitida a una unidad de conmutación según una realización de la divulgación.

La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra un proceso de carga rápida según una realización de la divulgación.

30 La figura 7A es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización de la divulgación.

La figura 7B es un diagrama de bloques que ilustra un adaptador de alimentación que incorpora un circuito de filtrado LC según una realización de la divulgación.

35 La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según otra realización de la divulgación.

40 La figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según aún otra realización de la descripción.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según todavía otra realización de la descripción.

45 La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una unidad de muestreo según una realización de la divulgación.

La figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de carga de dispositivos según una realización adicional de la divulgación.

50 La figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo según una realización de la divulgación.

La figura 14 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo según otra realización de la divulgación.

55 La figura 15 es un diagrama de flujo que ilustra un método de carga de dispositivos según una realización de la divulgación.

Descripción detallada de realizaciones ilustradas

60 A continuación se describirán con detalle realizaciones de la divulgación, de las que se muestran ejemplos en los dibujos adjuntos, en los que se han usado números de referencia iguales o similares en la totalidad del documento para indicar los elementos iguales o similares o elementos que cumplen funciones iguales o similares. Las realizaciones descritas a continuación con referencia a los dibujos adjuntos son sólo a modo de ejemplo, lo que significa que pretenden ser ilustrativas en lugar de limitativas de la divulgación.

65 A continuación se describirán un sistema de carga de dispositivos, un método de carga de dispositivos y un adaptador de alimentación según realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos.

Tal como se ilustra a través de la figura 1A a la figura 14, el sistema de carga de dispositivos según realizaciones de la divulgación puede incluir un adaptador 1 de alimentación y un dispositivo 2.

5 Tal como se ilustra en las figuras, el adaptador 1 de alimentación puede incluir una primera unidad 101 de rectificación, una unidad 102 de conmutación, un transformador 103, una segunda unidad 104 de rectificación, una primera interfaz 105 de carga, una unidad 106 de muestreo, una unidad 107 de control, un conmutador 108 controlable y una unidad 109 de filtrado. La primera unidad 101 de rectificación puede estar configurada para rectificar una CA de entrada (por ejemplo, una alimentación de red de CA de 220 V) y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria, por ejemplo, una tensión de una forma de onda análoga a un panecillo cocido al vapor. Tal como se ilustra en la figura 1A, la primera unidad 101 de rectificación puede ser un circuito de rectificación de puente completo que incluye cuatro diodos. La unidad 102 de conmutación puede estar configurada para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria según una señal de control. La unidad 102 de conmutación puede incluir un transistor MOS, en el que puede aplicarse un control de modulación por ancho de pulsos (PWM) para lograr una modulación de corte en la onda en forma de panecillo cocido al vapor. El transformador 103 puede estar configurado para emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La segunda unidad 104 de rectificación puede estar configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria. La segunda unidad 104 de rectificación puede incluir un diodo o un transistor MOS para lograr la rectificación síncrona en el lado secundario de manera que la tercera forma de onda pulsatoria se sincronice con la primera forma de onda pulsatoria modulada. Por “la tercera forma de onda pulsatoria se sincronice con la primera forma de onda pulsatoria modulada”, puede significar que la fase de la tercera forma de onda pulsatoria puede concordar con la de la primera forma de onda pulsatoria modulada y que la tendencia de variación de la amplitud de la tercera forma de onda pulsatoria puede concordar con la de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La unidad 109 de filtrado está configurada para filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria para emitir una segunda corriente continua (CC), que es una CC que soporta un modo de carga normal. El conmutador 108 controlable está configurado para controlar si la unidad 109 de filtrado funciona. La unidad 106 de muestreo puede estar configurada para muestrear una tensión y/o corriente emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad 107 de control puede acoplarse con la unidad 106 de muestreo, la unidad 102 de conmutación y el conmutador 108 controlable, respectivamente. La unidad 107 de control puede controlar el conmutador 108 controlable para hacer que la unidad 109 de filtrado funcione, para emitir la segunda CC a través de la primera interfaz 105 de carga, es decir, el adaptador de alimentación puede cargar el dispositivo con el modo de carga normal. La unidad 107 de control puede controlar el conmutador 108 controlable para hacer que la unidad 109 de filtrado deje de funcionar, para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a través de la primera interfaz de carga, es decir, el adaptador de alimentación puede cargar el dispositivo con la carga rápida modo. La unidad 107 de control puede emitir una señal de control a la unidad 102 de conmutación y ajustar la relación de trabajo de la señal de control según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC sea capaz de cumplir con los requisitos de carga.

10 Tal como se ilustra en la figura 2, el dispositivo 2 puede incluir una segunda interfaz 201 de carga y una batería 202 acoplada a la segunda interfaz 201 de carga. Cuando se acopla con la primera interfaz 105 de carga, la segunda interfaz 201 de carga puede aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a la batería 202 para cargar la batería 202 rápida o normalmente.

15 En una realización, tal como se ilustra en la figura 1A, el adaptador 1 de alimentación puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación de retorno. El transformador 103 puede incluir un devanado primario y un devanado secundario. La primera unidad 101 de rectificación puede tener un primer extremo de salida y un segundo extremo de salida. El devanado primario puede tener un extremo acoplado con el primer extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación, estando conectado a tierra el segundo extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El devanado primario puede tener el otro extremo acoplado con la unidad 102 de conmutación, por ejemplo, cuando la unidad 102 de conmutación es un transistor MOS, el otro extremo del devanado primario puede acoplarse con el drenador del transistor MOS. El transformador 103 puede estar configurado para emitir la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada.

20 El transformador 103 puede ser un transformador de alta frecuencia con una frecuencia de funcionamiento de 50 kHz a 2 MHz. El transformador de alta frecuencia puede acoplar la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada al lado secundario y emitirla. En la realización, el adaptador 1 de alimentación puede reducirse de tamaño adoptando el transformador de alta frecuencia con una ventaja de tamaño pequeño con respecto a un transformador de baja frecuencia.

25 Según una realización, tal como se ilustra en la figura 1B, el adaptador 1 de alimentación también puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación directa. El transformador 103 puede incluir un primer devanado, un segundo devanado y un tercer devanado. El extremo con puntos (también denominado “dispositivo con puntos”) del primer devanado puede acoplarse al segundo extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación a través de un diodo inverso. El extremo sinónimo (también denominado “dispositivo sinónimo” o “dispositivo sin puntos”) del

primer devanado puede acoplarse al primer extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación después del acoplamiento con el extremo con puntos del segundo devanado. El extremo sinónimo del segundo devanado puede acoplarse con la unidad 102 de conmutación. El tercer devanado puede acoplarse con la segunda unidad 104 de rectificación. El diodo inverso puede cumplir una función de recorte de crestas inverso. La fuerza electromotriz inductiva generada por el primer devanado puede usarse para limitar la amplitud de la fuerza contraelectromotriz a través del diodo inverso. La energía de fijación puede devolverse a la salida de la primera unidad de rectificación para cargar la misma. El campo magnético generado por la corriente que fluye a través del primer devanado puede desmagnetizar el núcleo del transformador de manera que la intensidad del campo magnético en el núcleo del transformador vuelva a su estado inicial. El transformador 103 puede estar configurado para emitir la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada.

Según una realización tal como se ilustra en la figura 1C, el adaptador 1 de alimentación puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación en contrafase. El transformador puede incluir un primer devanado, un segundo devanado, un tercer devanado y un cuarto devanado. El extremo con puntos del primer devanado puede acoplarse con la unidad de conmutación. El extremo sinónimo del primer devanado puede acoplarse al primer extremo de salida de la primera unidad de rectificación después de acoplarse con el extremo con puntos del segundo devanado. El extremo sinónimo del segundo devanado puede acoplarse a la unidad de conmutación. El extremo sinónimo del tercer devanado puede acoplarse al extremo con puntos del cuarto devanado. El transformador puede estar configurado para emitir la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada.

Tal como se ilustra en la figura 1C, la unidad 102 de conmutación puede incluir un primer transistor Q1 MOS y un segundo transistor Q2 MOS. El transformador 103 puede incluir un primer devanado, un segundo devanado, un tercer devanado y un cuarto devanado. El extremo con puntos del primer devanado puede acoplarse al drenador del primer transistor Q1 MOS. El extremo sinónimo del primer devanado puede acoplarse al extremo con puntos del segundo devanado, y el nodo entre el extremo sinónimo del primer devanado y el extremo con puntos del segundo devanado puede acoplarse al primer extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El extremo sinónimo del segundo devanado puede acoplarse al drenador del segundo transistor Q2 MOS. La fuente del primer transistor Q1 MOS puede acoplarse al segundo extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación después de acoplarse con la fuente del segundo transistor Q2 MOS. El extremo con puntos del tercer devanado puede acoplarse al primer extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación. El extremo sinónimo del tercer devanado puede acoplarse al extremo con puntos del cuarto devanado. El nodo entre el extremo sinónimo del tercer devanado y el extremo con puntos del cuarto devanado puede conectarse a tierra. El extremo sinónimo del cuarto devanado puede acoplarse al segundo extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación.

Tal como se ilustra en la figura 1C, el primer extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación puede acoplarse al extremo con puntos del tercer devanado. El segundo extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación puede acoplarse al extremo sinónimo del cuarto devanado. La segunda unidad 104 de rectificación puede estar configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria. La segunda unidad 104 de rectificación puede incluir dos diodos. El ánodo de un diodo puede acoplarse al extremo con puntos del tercer devanado, el ánodo del otro diodo puede acoplarse al extremo sinónimo del cuarto devanado, y los cátodos de los dos diodos pueden acoplarse entre sí.

Según otra realización, tal como se ilustra en la figura 1D, el adaptador 1 de alimentación puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación de medio puente. La unidad 102 de conmutación puede incluir un primer transistor Q1 MOS, un segundo transistor Q2 MOS, un primer condensador C1 y un segundo condensador C2. El condensador C1 y el condensador C2 que se acoplan en serie pueden acoplarse en paralelo al extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El primer transistor Q1 MOS y el segundo transistor Q2 MOS acoplados en serie pueden acoplarse en paralelo al extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El transformador 103 puede incluir un primer devanado, un segundo devanado y un tercer devanado. El extremo con puntos de la primera terminación puede acoplarse al nodo entre el primer condensador C1 y el segundo condensador C2. El extremo sinónimo del primer devanado puede acoplarse al nodo entre el primer transistor Q1 MOS y el segundo transistor Q2 MOS. El extremo con puntos del segundo devanado puede acoplarse al primer extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación. El extremo sinónimo del segundo devanado puede conectarse a tierra después de acoplarse al extremo con puntos del tercer devanado. El extremo sinónimo del tercer devanado puede acoplarse al segundo extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación. El transformador 103 puede estar configurado para emitir la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada.

Según una realización tal como se ilustra en la figura 1E, el adaptador 1 de alimentación puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación de puente completo. La unidad 102 de conmutación puede incluir un primer transistor Q1 MOS, un segundo transistor Q2 MOS, un tercer transistor Q3 MOS y un cuarto transistor Q4 MOS. El tercer transistor Q3 MOS y el cuarto transistor Q4 MOS que se conectan en serie pueden acoplarse en paralelo al extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El primer transistor Q1 MOS y el segundo transistor Q2 MOS que se conectan en serie pueden conectarse acoplados en paralelo al extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación. El transformador 103 puede incluir un primer devanado, un segundo devanado y un tercer

devanado. El extremo con puntos del primer devanado puede acoplarse a un nodo entre el tercer transistor Q3 MOS y el cuarto transistor Q4 MOS. El extremo sinónimo del primer devanado puede acoplarse a un nodo entre el primer transistor Q1 MOS y el segundo transistor Q2 MOS. El extremo con puntos del segundo devanado puede acoplarse al primer extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación. El extremo sinónimo del segundo devanado puede conectarse a tierra después de acoplarse al extremo con puntos del tercer devanado. El extremo sinónimo del tercer devanado puede acoplarse a un segundo extremo de entrada de la segunda unidad 104 de rectificación. El transformador 103 puede estar configurado para emitir la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada.

Por tanto, según realizaciones en el presente documento, el adaptador 1 de alimentación puede emplear una cualquiera de una fuente de alimentación de conmutación de retorno, una fuente de alimentación de conmutación directa, una fuente de alimentación de conmutación en contrafase, una fuente de alimentación de conmutación de medio puente y una fuente de alimentación de conmutación de puente completo para emitir la tensión de la forma de onda pulsatoria.

Además, tal como se ilustra en la figura 1A, la segunda unidad 103 de rectificación puede acoplarse al devanado secundario del transformador 103. La segunda unidad 104 de rectificación puede estar configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria. La segunda unidad 104 de rectificación puede incluir un diodo para lograr la rectificación síncrona en el lado secundario, de manera que la tercera forma de onda pulsatoria puede sincronizarse con la primera forma de onda pulsatoria modulada. Por "la tercera forma de onda pulsatoria puede sincronizarse con la primera forma de onda pulsatoria modulada", puede querer decirse que la fase de la tercera forma de onda pulsatoria concuerda con la de la primera forma de onda pulsatoria modulada y la tendencia de variación de la amplitud de la tercera forma de onda pulsatoria concuerda con la de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La primera interfaz 105 de carga puede acoplarse con la segunda unidad 104 de rectificación. La unidad 106 de muestreo puede estar configurada para muestrear una tensión y/o corriente emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad 107 de control puede acoplarse con la unidad 106 de muestreo y la unidad 102 de conmutación, respectivamente. La unidad 107 de control puede emitir una señal de control a la unidad 102 de conmutación y ajustar así la relación de trabajo de la señal de control basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria emitida de la segunda unidad 104 de rectificación pueda cumplir con los requisitos de carga.

Tal como se ilustra en la figura 1A, el dispositivo 2 puede incluir una segunda interfaz 201 de carga y una batería 202 acoplada a la segunda interfaz 201 de carga. Cuando la segunda interfaz 201 de carga se acopla con la primera interfaz 105 de carga, la segunda interfaz 201 de carga puede aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a la batería 202, para cargar la batería 202.

Por "la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria pueda cumplir con los requisitos de carga", puede querer decirse que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria alcanza la tensión de carga deseada cuando se carga la batería, y/o la corriente de la tercera forma de onda pulsatoria alcanza la corriente de carga deseada cuando se carga la batería. Dicho de otro modo, la unidad 107 de control puede ajustar la relación de trabajo de la señal de control tal como una señal PWM basándose en la tensión y/o corriente muestreada emitida desde el adaptador de alimentación. La salida de la segunda unidad 104 de rectificación puede ajustarse en tiempo real para lograr la regulación y el control en bucle cerrado, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria pueda cumplir con los requisitos de carga del dispositivo 2, y puede garantizarse que la batería 202 se cargue de manera segura y fiable. La figura 3 es un diagrama esquemático en el que la forma de onda de una tensión de carga emitida a la batería 202 se ajusta a través de la relación de trabajo de la señal PWM. La figura 4 es un diagrama esquemático en el que la forma de onda de una corriente de carga emitida a la batería 202 se ajusta a través de la relación de trabajo de la señal PWM.

Debe observarse que, cuando se ajusta la relación de trabajo de la señal PWM, puede generarse una instrucción de ajuste basándose en el valor de muestreo de tensión o el valor de muestreo de corriente, o basándose tanto en el valor de muestreo de tensión como en el valor de muestreo de corriente.

Por tanto, en una realización, controlando la unidad 102 de conmutación, puede realizarse una modulación de corte PWM directamente en la tensión rectificada de la primera forma de onda pulsatoria, es decir, la tensión de la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor. Posteriormente, la tensión modulada se transfiere al transformador de alta frecuencia y se acopla al lado secundario desde el lado primario a través del transformador de alta frecuencia, y luego se reduce a la tensión/corriente de onda en forma de panecillo cocido al vapor después de la rectificación síncrona y se suministra directamente a la batería. Como tal, puede lograrse una carga rápida de la batería. Puede ajustarse la magnitud de la tensión de onda en forma de panecillo cocido al vapor ajustando la relación de trabajo de una señal PWM, mediante lo cual la salida del adaptador de alimentación puede cumplir con los requisitos de carga de la batería. Tal como puede observarse, el adaptador de alimentación proporcionado por la realización elimina el condensador electrolítico primario y el condensador electrolítico secundario y usa una tensión de onda en forma de panecillo cocido al vapor para cargar directamente la batería, lo que puede reducir el tamaño

del adaptador de alimentación para lograr la miniaturización del adaptador de alimentación, y puede reducir en gran medida los costes.

5 Como una implementación, la unidad 107 de control puede ser una unidad de microcontrolador (MCU), es decir, un microprocesador integrado con una función de control de accionamiento de conmutador, una función de rectificación síncrona, una función de regulación y control de corriente/tensión.

10 Según una realización, la unidad 107 de control también está configurada para ajustar la frecuencia de la señal de control basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente. Es decir, la señal PWM se controla para que se emita de manera continua a la unidad 102 de conmutación durante un periodo de tiempo antes de que se pare la salida, luego la salida de la señal PWM se habilita de nuevo después de que haya transcurrido el tiempo predeterminado. De esta manera, las tensiones aplicadas a la batería serán intermitentes y, por tanto, se cargará la batería de manera intermitente, evitando los riesgos de seguridad provocados por el calor producido durante la carga continua de la batería y mejorando así la fiabilidad y seguridad de carga de la batería.

15 Para las baterías de litio en condiciones de baja temperatura, es probable que el proceso de carga intensifique el grado de polarización porque disminuyen la conductividad iónica y la conductividad electrónica de la batería de litio, y la carga continua puede hacer que este fenómeno de polarización sea cada vez más obvio; al mismo tiempo, la posibilidad de precipitación de litio también aumenta, lo que afecta al rendimiento de seguridad de la batería. La carga continua puede provocar una acumulación constante de calor generado durante la carga continua, provocando que se eleve la temperatura de la batería interna, y cuando la temperatura supera un cierto límite, el rendimiento de la batería será limitado y aumentarán los riesgos de seguridad.

20 En la realización, la frecuencia de la señal de control se ajusta de manera que el adaptador de alimentación produzca una salida intermitente, lo que es equivalente a introducir un proceso de batería en reposo durante el proceso de carga de la batería. De esta manera, puede aliviarse la precipitación de litio provocada por la polarización durante la carga continua y puede mitigarse el impacto de la acumulación continuada de calor, mediante lo cual pueden lograrse efectos de enfriamiento y pueden garantizarse la fiabilidad y seguridad de carga de la batería.

25 La señal de control emitida a la unidad 102 de conmutación se ilustra en la figura 5, en la que la emisión de la señal PWM puede continuar durante un periodo de tiempo antes de pararse durante otro periodo de tiempo, y luego continúa de nuevo durante aún otro periodo de tiempo. Las señales de control emitidas a la unidad 102 de conmutación son intermitentes y la frecuencia es ajustable.

30 Tal como se ilustra en la figura 1A, la unidad 107 de control se acopla con la primera interfaz 105 de carga, y también está configurada para comunicarse con el dispositivo 2 a través de la primera interfaz 105 de carga para adquirir la información de estado del dispositivo 2. Como tal, la unidad 107 de control también está configurada para ajustar la relación de trabajo de la señal PWM basándose en la información de estado del dispositivo y el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

35 La información de estado del dispositivo puede incluir la alimentación restante de la batería, la temperatura de la batería, la tensión de la batería, la información de interfaz de la batería y la información de impedancia de trayectoria del dispositivo.

40 La primera interfaz 105 de carga incluye un cable de alimentación y un cable de datos. El cable de alimentación está configurado para cargar la batería y el cable de datos está configurado para comunicarse con el dispositivo. Cuando la segunda interfaz 201 de carga se acopla a la primera interfaz 105 de carga, el adaptador 1 de alimentación y el dispositivo 2 pueden enviarse una instrucción de comunicación de consulta entre sí. Cuando se recibe una instrucción de respuesta correspondiente, puede establecerse una conexión de comunicación entre el adaptador 1 de alimentación y el dispositivo 2. La unidad 107 de control puede adquirir la información de estado del dispositivo 2 para negociar el modo de carga y los parámetros de carga (tales como la corriente de carga y la tensión de carga) con el dispositivo 2 y controlar así el proceso de carga.

45 La primera interfaz 105 de carga incluye un cable de alimentación y un cable de datos. El cable de alimentación está configurado para cargar la batería y el cable de datos está configurado para comunicarse con el dispositivo. Cuando la segunda interfaz 201 de carga se acopla a la primera interfaz 105 de carga, el adaptador 1 de alimentación y el dispositivo 2 pueden enviarse una instrucción de comunicación de consulta entre sí. Cuando se recibe una instrucción de respuesta correspondiente, puede establecerse una conexión de comunicación entre el adaptador 1 de alimentación y el dispositivo 2. La unidad 107 de control puede adquirir la información de estado del dispositivo 2 para negociar el modo de carga y los parámetros de carga (tales como la corriente de carga y la tensión de carga) con el dispositivo 2 y controlar así el proceso de carga.

50 El modo de carga soportado por el adaptador de alimentación y/o el dispositivo puede incluir un modo de carga normal y un modo de carga rápida. La velocidad de carga del dispositivo en el modo de carga rápida es mayor que la velocidad de carga del dispositivo en el modo de carga normal, por ejemplo, la corriente de carga del modo de carga rápida puede ser mayor que la del modo de carga normal. En general, el modo de carga normal puede entenderse como uno con una tensión de salida nominal de 5 V y una corriente de salida nominal menor de o igual a 2,5 A. En el modo de carga normal, la línea D + y la línea D- en el cable de datos del puerto de salida del adaptador de alimentación pueden provocar un cortocircuito. A diferencia del modo de carga normal, en el modo de carga rápida el adaptador de alimentación puede usar la línea D + y la línea D en el cable de datos para comunicarse con el dispositivo para el intercambio de datos, lo que significa que el adaptador de alimentación y el dispositivo pueden transmitirse una instrucción de carga rápida entre sí. Por ejemplo, el adaptador de alimentación puede transmitir una instrucción de consulta de carga rápida al dispositivo, y después de recibir una instrucción de respuesta de carga rápida del dispositivo, el adaptador de alimentación puede adquirir la información de estado del dispositivo y habilitar

5 el modo de carga rápida según la instrucción de respuesta. En el modo de carga rápida, la corriente de carga puede ser mayor de 2,5 A, por ejemplo, hasta 4,5 A o incluso mayor. La presente divulgación no está particularmente limitada al modo de carga normal. Siempre que el adaptador de alimentación soporte dos modos de carga, la velocidad de carga (o corriente) de uno de los modos de carga es mayor que la del otro, el modo de carga que tiene una velocidad de carga más lenta puede considerarse como el modo de carga normal. En términos de alimentación de carga, la alimentación de carga en el modo de carga rápida puede ser mayor de o igual a 15 W.

10 Es decir, la unidad 107 de control se comunica con el dispositivo 2 a través de la primera interfaz 105 de carga para determinar el modo de carga, incluyendo el modo de carga el modo de carga normal y el modo de carga rápida.

15 Como una implementación, el adaptador de alimentación y el dispositivo se acoplan entre sí a través de un bus universal en serie (USB); la interfaz de USB puede ser una interfaz de USB normal o una interfaz de microUSB. El cable de datos en la interfaz de USB, es decir, el cable de datos en la primera interfaz de carga, se usa para la comunicación bidireccional entre el adaptador de alimentación y el dispositivo. El cable de datos puede ser al menos de la línea D + y la línea D- en la interfaz de USB. El término "comunicación bidireccional" puede referirse a la interacción de información entre el adaptador de alimentación y el dispositivo.

20 El adaptador de alimentación realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos de la interfaz de USB, para determinar que el dispositivo se cargará con el modo de carga rápida.

25 Debe observarse que, durante el proceso de negociación entre el adaptador de alimentación y el dispositivo, el adaptador de alimentación simplemente puede conectarse al dispositivo sin cargar el dispositivo o el adaptador de alimentación puede cargar el dispositivo con el modo de carga normal o con una corriente pequeña, la presente divulgación no se limita a ello.

30 El adaptador de alimentación está configurado para ajustar la corriente de carga a una correspondiente al modo de carga rápida para cargar el dispositivo. Después de determinar que el modo de carga rápida se usará para cargar el dispositivo, el adaptador de alimentación puede ajustar la corriente de carga directamente a la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida o puede negociar con el dispositivo la corriente de carga del modo de carga rápida. Por ejemplo, el adaptador de alimentación puede determinar la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida basándose en la alimentación de corriente de la batería del dispositivo.

35 En la realización, el adaptador de alimentación no aumenta a ciegas la corriente de salida para una carga rápida, sino que realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo para negociar si puede usarse el modo de carga rápida, lo que mejora la seguridad del proceso de carga rápida en comparación con la técnica relacionada.

40 Opcionalmente, según una realización, cuando la unidad 107 de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos en la primera interfaz de carga para determinar que el dispositivo se cargará con el modo de carga rápida, la unidad de control transmite una primera instrucción al dispositivo que está configurado para consultar al dispositivo si debe habilitarse el modo de carga rápida; entonces la unidad de control recibe desde el dispositivo una instrucción de respuesta a la primera instrucción, en la que la instrucción de respuesta está configurada para indicar que el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida.

45 Como una realización, antes de que la unidad de control envíe la primera instrucción al dispositivo, el adaptador de alimentación puede cargar el dispositivo con el modo de carga normal y transmitir la primera instrucción al dispositivo cuando la unidad de control determina que la duración de carga del modo de carga normal es mayor que un umbral preestablecido.

50 Debe observarse que, después de que el adaptador de alimentación determina que la duración de carga del modo de carga normal supera el umbral de carga preestablecido, el adaptador de alimentación puede considerar que el dispositivo lo ha identificado como un adaptador de alimentación y puede iniciarse una comunicación de consulta de carga rápida.

55 Como una realización, el adaptador de alimentación puede transmitir la primera instrucción de carga al dispositivo después de determinar que una corriente de carga que es mayor que o igual a un umbral de corriente preestablecido se usará para cargar durante un periodo de tiempo preestablecido.

60 Como una realización, la unidad de control está configurada además para controlar la unidad de conmutación para controlar el adaptador de alimentación para ajustar la corriente de carga a una correspondiente al modo de carga rápida. Antes de que el adaptador de alimentación cargue el dispositivo con la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida, la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida y controlar el adaptador de alimentación para ajustar la tensión de carga a la correspondiente al modo de carga rápida.

65 Como una realización, cuando la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través

5 del cable de datos en la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida, la unidad de control transmite una segunda instrucción al dispositivo, y la segunda instrucción está configurada para consultar si la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada como la tensión de carga del modo de carga rápida. La unidad de control recibe desde el dispositivo una instrucción de respuesta a la segunda instrucción, en la que la instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es apropiada, alta o baja. La unidad de control determina la tensión de carga del modo de carga rápida basándose en la instrucción de respuesta.

10 Como una realización, antes de que la unidad de control controle el adaptador de alimentación para ajustar la corriente de carga a la correspondiente al modo de carga rápida, la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos de la primera interfaz de carga, para determinar la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida.

15 Como una realización, la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida. La unidad de control envía una tercera instrucción al dispositivo que está configurada para consultar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el dispositivo. La unidad de control recibe desde el dispositivo una instrucción de respuesta a la tercera instrucción, la instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el dispositivo. La unidad de control determina la corriente de carga del modo de carga rápida basándose en la instrucción de respuesta.

25 El adaptador de alimentación puede determinar directamente la corriente de carga máxima como la corriente de carga con el modo de carga rápida, o el adaptador de alimentación puede establecer la corriente de carga a un cierto valor de corriente menor que la corriente de carga máxima.

30 Como una realización, cuando se carga el dispositivo en el modo de carga rápida mediante el adaptador de alimentación, la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos en la primera interfaz de carga, para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería controlando la unidad de conmutación.

35 El adaptador de alimentación puede consultar de manera continua la información de estado del dispositivo. Por ejemplo, puede consultar al dispositivo la tensión de la batería (es decir, la tensión a través de la batería), la alimentación de la batería, etc., para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería.

40 Como una realización, cuando la unidad de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería controlando la unidad de conmutación, la unidad de control transmite una cuarta instrucción al dispositivo que está configurada para consultar la tensión actual de la batería dentro del dispositivo. La unidad de control recibe desde el dispositivo una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción, que está configurada para indicar la tensión actual de la batería. La unidad de control ajusta de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería controlando la unidad de conmutación, basándose en la tensión actual de la batería.

45 Como una realización, basándose en la tensión actual de la batería y una correspondencia preestablecida entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga, la unidad de control ajusta una corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación a una correspondiente a la tensión de la batería actual controlando la unidad de conmutación.

50 El adaptador de alimentación puede almacenar previamente la correspondencia entre el valor de tensión de la batería y el valor de corriente de carga. El adaptador de alimentación puede realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos en la primera interfaz de carga para adquirir del dispositivo la correspondencia entre el valor de tensión de la batería y el valor de corriente de carga almacenados en el dispositivo.

55 Como una realización, en el proceso de carga del dispositivo con el modo de carga rápida mediante el adaptador de alimentación, la unidad de control realiza además una comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos en la primera interfaz de carga para determinar si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto. Cuando la unidad de control determina que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto, la unidad de control controla el adaptador de alimentación para que exista el modo de carga rápida.

60 Como una realización, antes de determinar si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto entre sí, la unidad de control está configurada además para recibir del dispositivo la información que indica la impedancia de trayectoria del dispositivo. En particular, la unidad de control transmite una cuarta instrucción al dispositivo, en la que el dispositivo está configurado para consultar la tensión de la batería dentro del dispositivo.

La unidad de control recibe, desde el dispositivo, una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción que está configurada para indicar la tensión de la batería del dispositivo. La unidad de control determina la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación hasta la batería basándose en la tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión de la batería. La unidad de control determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto basándose en la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación hasta la batería, la impedancia de trayectoria del dispositivo y la impedancia de trayectoria de un circuito de carga entre la alimentación adaptador y el dispositivo.

El dispositivo puede registrar su impedancia de trayectoria por adelantado. Por ejemplo, como el mismo tipo de dispositivo tiene la misma estructura, la impedancia de trayectoria del mismo tipo de dispositivo puede establecerse en el mismo valor cuando se realizan ajustes de fábrica. De manera similar, pueden registrar la impedancia de trayectoria del circuito de carga de antemano. Cuando el adaptador de alimentación adquiere la tensión a través de la batería del dispositivo, puede determinar la impedancia de trayectoria de toda la trayectoria según la caída de tensión desde el adaptador de alimentación hasta ambos extremos de la batería y la corriente de trayectoria. Cuando la impedancia de trayectoria de toda la trayectoria $>$ la impedancia de trayectoria del dispositivo + la impedancia de trayectoria del circuito de carga, o, cuando la impedancia de trayectoria de toda la trayectoria (la impedancia de trayectoria del dispositivo + la impedancia de trayectoria del circuito de carga) $>$ un umbral de impedancia, puede considerarse que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto.

Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación abandone el modo de carga rápida, la unidad de control transmite una quinta instrucción al dispositivo que está configurada para indicar que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto. Después de transmitir la quinta instrucción, el adaptador de alimentación puede abandonar el modo de carga rápida o restablecerse.

El proceso de carga rápida según la realización de la presente divulgación se ha descrito con detalle desde el punto de vista del adaptador de alimentación, y a continuación se describirá desde el punto de vista del dispositivo.

Debe observarse que, la interacción entre el adaptador de alimentación y el dispositivo y las características y funciones relacionadas del mismo descritas con respecto al dispositivo corresponden a las descritas con respecto al adaptador de alimentación, y en aras de la brevedad, la descripción solapante se omite correctamente.

Según una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 13, el dispositivo 2 incluye además un conmutador 203 de control de carga y un controlador 204. El conmutador 203 de control de carga está constituido, por ejemplo, por un dispositivo de conmutación electrónica, y se acopla entre la segunda interfaz 201 de carga y la batería 202. Bajo el control del controlador 204, el conmutador 203 de control de carga puede activar o desactivar el proceso de carga de la batería 202. De esta manera, el proceso de carga de la batería 202 puede controlarse desde el lado del dispositivo, para garantizar la seguridad y fiabilidad de la batería 202.

Tal como se ilustra en la figura 14, el dispositivo 2 incluye además una unidad 205 de comunicación configurada para establecer una comunicación bidireccional entre el controlador 204 y la unidad 107 de control a través de la primera interfaz 201 de carga y la primera interfaz 105 de carga. Es decir, el dispositivo 2 y el adaptador 1 de alimentación pueden realizar una comunicación bidireccional a través del cable de datos en la interfaz de USB. El dispositivo 2 soporta el modo de carga normal y el modo de carga rápida. La corriente de carga del modo de carga rápida es mayor que la del modo de carga normal. La unidad 205 de comunicación y la unidad 107 de control realizan una comunicación bidireccional mediante la cual el adaptador 1 de alimentación determina cargar el dispositivo 2 con el modo de carga rápida, de manera que la unidad 107 de control controla el adaptador 1 de alimentación para que emita según la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida para cargar la batería 202 en el dispositivo 2.

En la realización de la presente divulgación, el adaptador 1 de alimentación no aumenta a ciegas la corriente de salida para una carga rápida. En su lugar, el adaptador 1 de alimentación realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo 2 para negociar si puede usarse el modo de carga rápida. En comparación con la técnica relacionada, se mejora la seguridad del proceso de carga rápida.

Como una realización, el controlador recibe una primera instrucción desde la unidad de control a través de una unidad de comunicación, en la que la primera instrucción está configurada para consultar al dispositivo si debe habilitarse el modo de carga rápida. El controlador transmite una instrucción de respuesta a la primera instrucción a la unidad de control a través de la unidad de comunicación, en la que la instrucción de respuesta está configurada para indicar que el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida.

Opcionalmente, como una realización, antes de que el controlador reciba la primera instrucción desde la unidad de control a través de la unidad de comunicación, el adaptador de alimentación carga la batería del dispositivo con el modo de carga normal. Cuando la unidad de control determina que la duración de carga del modo de carga normal supera un umbral preestablecido, la unidad de control transmite la primera instrucción a la unidad de comunicación del dispositivo, y el controlador recibe la primera instrucción desde la unidad de control a través de la unidad de

comunicación.

5 Opcionalmente, como una realización, el adaptador de alimentación genera salidas basándose en la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida, mediante lo cual antes de cargar la batería del dispositivo, el controlador realiza una comunicación bidireccional a través de la unidad de comunicación, de manera que el adaptador de alimentación determina la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida.

10 Como una realización, el controlador recibe una segunda instrucción desde la unidad de control, en la que la segunda instrucción está configurada para consultar si la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada como la tensión de carga del modo de carga rápida. El controlador transmite una instrucción de respuesta a la segunda instrucción a la unidad de control, en la que la instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es apropiada, alta o baja.

15 Como una realización, el controlador realiza una comunicación bidireccional con la unidad de control, mediante lo cual el adaptador de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida.

20 El controlador recibe una tercera instrucción desde la unidad de control, en la que la tercera instrucción está configurada para consultar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el dispositivo. El controlador transmite una instrucción de respuesta a la tercera instrucción a la unidad de control, en la que la instrucción de respuesta a la tercera instrucción está configurada para indicar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el dispositivo, mediante lo cual el adaptador de alimentación determina la corriente de carga del modo de carga rápida según la corriente de carga máxima.

25 Opcionalmente, como una realización, en el proceso de carga del dispositivo con el modo de carga rápida por el adaptador de alimentación, el controlador realiza una comunicación bidireccional con la unidad de control, mediante lo cual el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería.

30 El controlador recibe una cuarta instrucción desde la unidad de control, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería dentro del dispositivo. El controlador transmite una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción a la unidad de control, en la que la instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería del dispositivo, mediante lo cual el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida desde la fuente de alimentación a la batería según la tensión actual de la batería.

35 Como una realización, en el proceso de carga del dispositivo con el modo de carga rápida mediante el adaptador de alimentación, el controlador realiza una comunicación bidireccional con la unidad de control a través de la unidad de comunicación, mediante lo cual el adaptador de alimentación determina si la primera interfaz de carga y la segunda La interfaz de carga presentan un mal contacto.

40 El controlador recibe la cuarta instrucción desde la unidad de control, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería dentro del dispositivo. El controlador transmite la instrucción de respuesta a la cuarta instrucción a la unidad de control, en la que la instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería del dispositivo, mediante lo cual la unidad de control determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto según la tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería.

45 Como una realización, el controlador recibe una quinta instrucción desde la unidad de control, en la que la quinta instrucción está configurada para indicar que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto.

50 Para habilitar el modo de carga rápida, el adaptador de alimentación puede comunicarse con el dispositivo para una carga rápida. Después de uno o más acuerdos, puede lograrse una carga rápida del dispositivo. El proceso de carga rápida según la realización de la divulgación, así como varias etapas del proceso de carga rápida, se describirán con detalle con referencia a la figura 6. Debe observarse que las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la figura 6 son meramente ejemplos, y las realizaciones de la divulgación también pueden realizar otras operaciones o variaciones de las diversas operaciones ilustradas en la figura 6. Además, las diversas etapas ilustradas en la figura 6 pueden realizarse en diferentes órdenes al ilustrado en la figura 6, y puede no ser necesario realizar todas las operaciones tal como se ilustra en la figura 6. Debe observarse que la curva en la figura 6 representa los cambios en los valores promedio o de pico de la corriente de carga, en vez de la curva de corriente de carga real.

55 Tal como se ilustra en la figura 6, el proceso de carga rápida puede incluir cinco etapas, concretamente, la etapa 1 a la etapa 5.

65

Etapa 1

Después de conectarse con un dispositivo de fuente de alimentación, el dispositivo puede detectar el tipo de dispositivo de fuente de alimentación a través del cable de datos D + y D-. Cuando el dispositivo detecta que el dispositivo de fuente de alimentación es un adaptador de alimentación, la corriente absorbida por el dispositivo puede ser mayor que un umbral de corriente preestablecido I2 (por ejemplo, 1 A). Cuando el adaptador de alimentación detecta que la corriente de salida del adaptador de alimentación dentro de un periodo de tiempo preestablecido (por ejemplo, un periodo de tiempo continuo T1) es mayor o igual a I2, el adaptador de alimentación considera que el dispositivo ha completado la identificación del tipo del dispositivo de fuente de alimentación e inicia la comunicación de acuerdo entre el adaptador de alimentación y el dispositivo. El adaptador de alimentación transmite la instrucción 1 (correspondiente a la primera instrucción) para consultarle al dispositivo si debe habilitarse el modo de carga rápida (también conocido como carga instantánea).

Cuando el adaptador de alimentación recibe desde el dispositivo una instrucción de respuesta que indica que el dispositivo no acepta habilitar el modo de carga rápida, el adaptador de alimentación detectará de nuevo la corriente de salida del adaptador de alimentación; cuando la corriente de salida del adaptador de alimentación sigue siendo mayor que o igual a I2 en la duración preestablecida (por ejemplo, un periodo de tiempo continuo T1), el adaptador de alimentación iniciará de nuevo una petición para consultar al dispositivo si debe habilitarse el modo de carga rápida. Las acciones anteriores de la etapa 1 se repetirán hasta que el dispositivo acepte habilitar el modo de carga rápida o la corriente de salida del adaptador de alimentación ya no sea mayor que o igual a I2.

Cuando el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida, se activa el proceso de carga rápida. El proceso de carga rápida avanza a la etapa 2.

Etapa 2

Para la onda en forma de panecillo cocido al vapor emitida desde adaptador de alimentación, puede haber múltiples niveles. El adaptador de alimentación transmite la instrucción 2 (correspondiente a la segunda instrucción) para consultar si la tensión de salida del adaptador de alimentación coincide con la tensión actual de la batería, o si la tensión de salida del adaptador de alimentación es adecuada, es decir, si es adecuada como la tensión de carga del modo de carga rápida, concretamente, si la tensión de salida del adaptador de alimentación cumple con los requisitos de carga.

El dispositivo responde que la tensión de salida del adaptador de alimentación es alta, baja o coincidente. Cuando el adaptador de alimentación recibe una realimentación desde el dispositivo de que la tensión de salida del adaptador es alta o baja, la unidad de control ajusta la relación de trabajo de la señal PWM para ajustar la tensión de salida del adaptador de alimentación en un nivel. El adaptador de alimentación vuelve a transmitir la instrucción 2 al dispositivo y vuelve a consultar si la tensión de salida del adaptador de alimentación del dispositivo coincide.

El adaptador de alimentación repite las acciones anteriores hasta que el dispositivo responde al adaptador de alimentación que la tensión de salida del adaptador de alimentación está en un nivel coincidente. El proceso de comunicación de carga rápida avanza a la etapa 3.

Etapa 3

Cuando el adaptador de alimentación recibe una realimentación desde el dispositivo de que la tensión de salida del adaptador de alimentación coincide, el adaptador de alimentación transmite la instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción) al dispositivo para consultar la corriente de carga máxima actualmente soportada por el dispositivo. El dispositivo responde al adaptador de alimentación el valor de corriente de carga máxima actualmente soportado por el dispositivo. El proceso de comunicación de carga rápida avanza a la etapa 4.

Etapa 4

Después de que el adaptador de alimentación recibe desde el dispositivo la respuesta sobre la corriente de carga máxima actualmente soportada del dispositivo, el adaptador de alimentación puede establecer un valor de referencia para la corriente de salida del mismo. La unidad 107 de control ajusta la relación de trabajo de la señal PWM según este valor de referencia de corriente, de manera que la corriente de salida del adaptador de alimentación cumpla con los requisitos de la corriente de carga del dispositivo; concretamente, el proceso de comunicación de carga rápida avanza a una etapa de carga de corriente constante. En este caso, en la etapa de carga de corriente constante, el valor de pico o promedio de la corriente de salida del adaptador de alimentación permanece esencialmente inalterado, concretamente, la magnitud del cambio del valor de pico o promedio de la corriente de salida es pequeña (tal como en el intervalo del 5% del valor de pico o promedio de la corriente de salida). Es decir, el pico de corriente de la tercera forma de onda pulsatoria permanece constante en cada ciclo.

65

Etapa 5

5 Cuando el proceso de comunicación de carga rápida avanza a la etapa de cambio de corriente constante, el adaptador de alimentación envía la instrucción 4 (correspondiente a la cuarta instrucción) a intervalos para consultar la tensión actual de la batería del dispositivo. El dispositivo realimenta la tensión actual de la batería al adaptador de alimentación. Basándose en la realimentación de la tensión actual de la batería del dispositivo, el adaptador de alimentación puede juzgar si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un buen contacto y si es necesario reducir el valor de corriente de carga actual del dispositivo. Cuando el adaptador de alimentación determina que el USB presenta un mal contacto, el adaptador de alimentación transmite la instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción) y luego se restablece para volver a la etapa 1.

15 Opcionalmente, en algunas realizaciones, en la etapa 1, cuando se responde a la instrucción 1, los datos (o información) que corresponden a la impedancia de trayectoria del dispositivo pueden adjuntarse a los datos correspondientes a la instrucción 1. En la etapa 5, los datos de impedancia de trayectoria del dispositivo pueden usarse para determinar si el USB presenta un buen contacto.

20 Opcionalmente, en algunas realizaciones, en la etapa 2, el periodo de tiempo desde el punto en que el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida hasta el punto en que el adaptador de alimentación ajusta la tensión a un valor apropiado puede controlarse dentro de un determinado intervalo. Si el tiempo supera el determinado intervalo, el dispositivo puede juzgar que la solicitud es una anómala y se realiza un restablecimiento rápido.

25 Opcionalmente, en algunas realizaciones, en la etapa 2, cuando la tensión de salida del adaptador de alimentación se ajusta a una tensión que es ΔV (que es de aproximadamente 200~500 mV) mayor en comparación con la tensión actual de la batería, el dispositivo realiza una realimentación en términos de si la tensión de salida del adaptador de alimentación es apropiada o coincide con el adaptador de alimentación. Cuando la tensión de salida del adaptador de alimentación no es adecuada (es decir, alta o baja), como se realimenta al adaptador de alimentación por el dispositivo, la unidad 107 de control ajusta la relación de trabajo de la señal PWM basándose en el valor de muestreo de tensión, para ajustar la tensión de salida del adaptador de alimentación.

30 Opcionalmente, en algunas realizaciones, en la etapa 4, la velocidad de ajuste de la corriente de salida del adaptador de alimentación puede controlarse dentro de un determinado intervalo; como tal, puede evitarse una interrupción anómala provocada por una velocidad de ajuste excesiva.

35 Opcionalmente, en algunas realizaciones, en la etapa 5, el adaptador de alimentación controla la impedancia de un bucle de carga en tiempo real. Es decir, el adaptador de alimentación monitoriza la tensión de salida del adaptador de alimentación, la corriente de carga actual y una tensión de batería de lectura del dispositivo para monitorizar la impedancia de todo el bucle de carga. Cuando la impedancia del bucle de carga > la impedancia de trayectoria del dispositivo + la impedancia de un cable de datos de carga rápida, el adaptador de alimentación puede considerar que el USB presenta un mal contacto y se realiza un restablecimiento de carga rápida.

40 Opcionalmente, en algunas realizaciones, después de activarse el modo de carga rápida, el intervalo de comunicación entre el adaptador de alimentación y el dispositivo puede controlarse dentro de un determinado intervalo para evitar el restablecimiento de carga rápida.

45 Opcionalmente, en algunas realizaciones, la terminación del modo de carga rápida (o el proceso de carga rápida) puede ser una terminación recuperable o irrecuperable.

50 Por ejemplo, cuando el dispositivo detecta que la batería está completamente cargada o el USB presenta un mal contacto, la carga rápida se para y se restablece para pasar a la etapa 1; de lo contrario, si el dispositivo no acepta habilitar el modo de carga rápida, el proceso de comunicación de carga rápida no avanzaría a la etapa 2. En este caso, este tipo de terminación del proceso de carga rápida puede denominarse "terminación irrecuperable".

55 Como otro ejemplo, cuando la comunicación entre el dispositivo y el adaptador de alimentación es anómala, la carga rápida se para y se restablece para pasar a la etapa 1; cuando se cumplen los requisitos de la etapa 1, el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida para restaurar el proceso de carga rápida; en este caso, esta clase de terminación del proceso de carga rápida puede denominarse "terminación recuperable".

60 Por ejemplo, cuando la batería detecta que la batería es anómala, la carga rápida se termina y se restablece para pasar a la etapa 1; después de entrar en la etapa 1, el dispositivo no acepta habilitar el modo de carga rápida. Hasta que la batería vuelva a la normalidad y cumpla con los requisitos de la etapa 1, el dispositivo acepta habilitar la función de carga rápida para restaurar el proceso de carga rápida. En este caso, esta clase de terminación del proceso de carga rápida es una "terminación recuperable".

65 Debe observarse que las acciones u operaciones de comunicación descritas anteriormente ilustradas en la figura 6 son meramente ejemplos. Por ejemplo, en la etapa 1, después de conectarse con el adaptador de alimentación, el dispositivo también puede iniciar la comunicación de acuerdo entre el dispositivo y el adaptador de alimentación. Es

decir, el dispositivo transmite la instrucción 1 para consultarle si debe habilitar el modo de carga rápida (dicho de otro modo, carga instantánea). Cuando el dispositivo recibe del adaptador de alimentación una instrucción de respuesta que indica que el adaptador de alimentación acepta habilitar el modo de carga rápida, el modo de carga rápida se activará por consiguiente.

5 Debe observarse que las acciones u operaciones de comunicación descritas anteriormente ilustradas en la figura 6 son meramente ejemplos. Por ejemplo, después de la etapa 5, puede incluirse además una etapa de carga a tensión constante. Es decir, en la etapa 5, el dispositivo puede realimentar la tensión actual de la batería del dispositivo al adaptador de alimentación. A medida que la tensión de la batería del dispositivo continúa aumentando, cuando la
10 tensión actual de la batería alcanza el umbral de tensión de carga a tensión constante, el proceso de carga pasa a la etapa de carga a tensión constante, y la unidad 107 de control ajusta la relación de trabajo de la señal PWM basándose en el valor de tensión de referencia (es decir, el umbral de tensión de carga a tensión constante), de manera que la tensión de salida del adaptador de alimentación cumpla con los requisitos de la tensión de carga del dispositivo, es decir, el cambio de tensión se mantiene constante sustancialmente. En la etapa de carga a tensión
15 constante, la corriente de carga disminuye gradualmente, y la carga se terminará cuando la corriente disminuya un cierto umbral, y en este punto, indica que la batería se ha cargado completamente. El término “carga a tensión constante” significa que la tensión de pico de la tercera forma de onda pulsatoria permanece sustancialmente constante.

20 Debe observarse que, en realizaciones de la presente divulgación, la tensión de salida del adaptador de alimentación se refiere al valor de tensión de pico o de tensión promedio de la tercera forma de onda pulsatoria, y la corriente de salida del adaptador de alimentación se refiere al valor de corriente de pico o de corriente promedio de la tercera forma de onda pulsatoria.

25 En una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 7A, el conmutador 108 controlable y la unidad 109 de filtrado se acoplan en serie. El conmutador 108 controlable y la unidad 109 de filtrado acoplados en serie se acoplan a un primer extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación. La unidad 107 de control está configurada además para controlar el conmutador 108 controlable para que se active cuando se determina que
30 el modo de carga es el modo de carga normal, y para controlar el conmutador 108 controlable para que se desactive cuando se determina que el modo de carga es el modo de carga rápida. El extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación puede acoplarse además con uno o más conjuntos de condensadores pequeños, que no solo pueden reducir el ruido sino que también pueden reducir la aparición de sobreintensidad transitoria. En una realización, el extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación puede acoplarse además con un circuito de filtrado LC o un circuito de filtrado de tipo n para filtrar la interferencia de onda. Tal como se ilustra en la figura 7B,
35 un circuito de filtrado LC se acopla al extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación. Debe observarse que los condensadores en el circuito de filtrado LC y el circuito de filtrado de tipo n son todos condensadores pequeños y, por tanto, ocupan un espacio pequeño.

40 La unidad 109 de filtrado incluye un condensador de filtrado, que soporta una carga convencional de 5 V correspondiente al modo de carga normal. El conmutador 108 controlable puede estar formado por un elemento de conmutación de semiconductor tal como un transistor MOS. Cuando el adaptador de alimentación carga la batería en el dispositivo en el modo de carga normal (o carga convencional), la unidad 107 de control controla el conmutador 108 controlable para activar e incorporar la unidad 109 de filtrado en el circuito, de manera que la salida de la segunda unidad 104 de rectificación puede filtrarse. Esto permite una mejor compatibilidad con la tecnología de
45 carga de corriente, es decir, la corriente continua puede aplicarse a la batería en el dispositivo para lograr la carga de corriente continua de la batería. Por ejemplo, en general, la unidad de filtrado incluye un condensador electrolítico y un condensador común, tal como un condensador pequeño que soporta una carga convencional de 5 V (por ejemplo, un condensador de estado sólido) acoplado en paralelo. Dado que el condensador electrolítico ocupa un volumen relativamente grande, para reducir el tamaño del adaptador de alimentación, el condensador electrolítico puede retirarse del adaptador de alimentación y solo quedará un condensador con baja capacidad eléctrica. Cuando se adopta el modo de carga normal, puede controlarse una rama en la que está ubicado el condensador pequeño para activar y filtrar la corriente, para lograr una salida de baja potencia estable para realizar una carga de corriente continua de la batería. Cuando se adopta el modo de carga rápida, una rama en la que está ubicado el condensador pequeño puede controlarse para que se desactive, y la salida de la segunda unidad 104 de rectificación, es decir, la
50 tensión/corriente de formas de onda pulsatorias, puede aplicarse directamente a la batería sin filtrar, para lograr una carga rápida de la batería.

55 Según una realización de la presente divulgación, la unidad 107 de control está configurada además para obtener la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida según la información de estado del dispositivo y para ajustar la relación de trabajo de la señal de control tal como la señal PWM basándose en la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida, cuando se determina el modo de carga como el modo de carga rápida. Dicho de otro modo, cuando se determina que el modo de carga actual es el modo de carga rápida, la unidad 107 de control obtiene la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida según la información de estado obtenida del dispositivo, tal como la
60 tensión, la cantidad eléctrica y la temperatura de la batería, los parámetros de funcionamiento del dispositivo y la información de consumo de energía de las aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo, y ajusta la relación de
65

trabajo de la señal de control según la corriente de carga y/o la tensión de carga obtenidas, de manera que la salida del adaptador de alimentación cumpla con el requisito de carga, logrando así una carga rápida de la batería.

La información de estado del dispositivo incluye la temperatura del dispositivo. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado, o la temperatura de la batería es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, si el modo de carga actual es el modo de carga rápida, conmutará al modo de carga normal. El primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado. Dicho de otro modo, cuando la temperatura de la batería es demasiado baja (por ejemplo, correspondiente a menor que el segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, correspondiente a mayor que el primer umbral de temperatura predeterminado), no es adecuado realizar una carga rápida, y es necesario conmutar del modo de carga rápida al modo de carga normal. En realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado pueden establecerse o pueden escribirse en un almacenamiento de la unidad de control (tal como la MCU del adaptador de alimentación) según las necesidades reales.

En una realización de la presente divulgación, la unidad 107 de control está configurada además para controlar la unidad 102 de conmutación para que se desactive cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral de protección frente a alta temperatura predeterminado. Es decir, cuando la temperatura de la batería supera el umbral de protección frente a alta temperatura, es necesario que la unidad 107 de control aplique una estrategia de protección frente a alta temperatura para controlar que la unidad 102 de conmutación se desactive, de manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, por tanto puede lograr la protección frente a alta temperatura de la batería y mejorar la seguridad de carga. El umbral de protección frente a alta temperatura puede ser diferente de o igual al primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección frente a alta temperatura es mayor que el primer umbral de temperatura.

En otra realización de la presente divulgación, el controlador está configurado además para obtener la temperatura de la batería, y para controlar el conmutador de control de carga para que se desactive cuando la temperatura de la batería es mayor que el umbral de protección frente a alta temperatura predeterminado, es decir, el conmutador de control de carga puede desactivarse en el lado del dispositivo, para parar el proceso de carga de la batería y garantizar la seguridad de carga.

Además, en una realización de la presente divulgación, la unidad de control está configurada además para obtener una temperatura de la primera interfaz de carga, y para controlar la unidad de conmutación para que se desactive cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que una temperatura de protección predeterminada. Dicho de otro modo, cuando la temperatura de la interfaz de carga supera una cierta temperatura, es necesario que la unidad 107 de control aplique la estrategia de protección frente a alta temperatura para controlar que la unidad 102 de conmutación se desactive, de manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, logrando por tanto la protección frente a alta temperatura de la batería y mejorando la seguridad de carga.

Ciertamente, en otra realización de la presente divulgación, el controlador realiza la comunicación bidireccional con la unidad de control para obtener la temperatura de la primera interfaz de carga. Cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que la temperatura de protección predeterminada, el controlador controla el conmutador de control de carga para que se desactive (haciendo referencia a la figura 13 y la figura 14), es decir, se desactiva el conmutador de control de carga en el lado del dispositivo, para parar el proceso de carga de la batería, garantizando así la seguridad de carga.

Con detalle, en una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 8, el adaptador 1 de alimentación incluye además una unidad 110 de impulsión tal como un controlador MOSFET. La unidad 110 de impulsión se acopla entre la unidad 102 de conmutación y la unidad 107 de control. La unidad 110 de impulsión está configurada para impulsar a la unidad 102 de conmutación para que se active o se desactive según la señal de control. Ciertamente, debe observarse que, en otras realizaciones de la presente divulgación, la unidad 110 de impulsión también puede integrarse en la unidad 107 de control.

Además, tal como se ilustra en la figura 8, el adaptador 1 de alimentación incluye además una unidad 111 de aislamiento. La unidad 111 de aislamiento se acopla entre la unidad 110 de impulsión y la unidad 107 de control, para realizar el aislamiento de señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador 1 de alimentación (o aislamiento de señal entre el devanado primario y el devanado secundario del transformador 103). La unidad 111 de aislamiento puede implementarse de una manera con aislamiento de optoacoplador, por ejemplo. Al proporcionar la unidad 111 de aislamiento, la unidad 107 de control puede estar dispuesta en el lado secundario del adaptador 1 de alimentación (o el lado de devanado secundario del transformador 103), facilitando así la comunicación con el dispositivo 2, y el diseño de espacio del adaptador 1 de alimentación puede ser más fácil y sencillo.

Ciertamente, debe entenderse que, en otras realizaciones de la presente divulgación, tanto la unidad 107 de control como la unidad 110 de impulsión pueden estar dispuestas en el lado primario, de esta manera, la unidad 111 de aislamiento puede estar dispuesta entre la unidad 107 de control y la unidad 106 de muestreo, para realizar el aislamiento de señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador 1 de alimentación.

Además, debe observarse que, en realizaciones de la presente divulgación, cuando la unidad 107 de control está dispuesta en el lado secundario, se requiere una unidad 111 de aislamiento, y la unidad 111 de aislamiento puede integrarse en la unidad 107 de control. En otro Es decir, cuando la señal se transmite desde el lado primario hasta el lado secundario o desde el lado secundario hasta el lado primario, se requiere una unidad de aislamiento para realizar el aislamiento de señal.

En una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 9, el adaptador 1 de alimentación incluye además un devanado auxiliar y una unidad 112 de fuente de alimentación. El devanado auxiliar genera una tensión de una cuarta forma de onda pulsatoria según la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La unidad 112 de fuente de alimentación se acopla al devanado auxiliar. La unidad 112 de fuente de alimentación (por ejemplo, que incluye un módulo de regulador de tensión de filtrado, un módulo de conversión de tensión, y similares) está configurada para convertir la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria para emitir una corriente continua y suministrar alimentación a la unidad 110 de impulsión y/o la unidad 107 de control, respectivamente. La unidad 112 de fuente de alimentación puede estar formada por un condensador de filtrado pequeño, un chip de regulador de tensión u otros elementos, el procesamiento y la conversión de la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria puede lograrse para generar una corriente continua de baja tensión de 3.3 V, 5 V, o similar.

Dicho de otro modo, la fuente de alimentación de la unidad 110 de impulsión puede obtenerse mediante una conversión de tensión realizada por la unidad 112 de fuente de alimentación de la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria. Cuando la unidad 107 de control está dispuesta en el lado primario, la fuente de alimentación de la unidad 107 de control también puede obtenerse a través de una conversión de tensión realizada en la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria por la unidad 112 de fuente de alimentación. Tal como se ilustra en la figura 9, cuando la unidad 107 de control está dispuesta en el lado primario, la unidad 112 de fuente de alimentación proporciona dos salidas de corriente continua, para suministrar alimentación a la unidad 110 de impulsión y la unidad 107 de control, respectivamente. Una unidad 111 de aislamiento de optoacoplador está dispuesta entre la unidad 107 de control y la unidad 106 de muestreo para realizar el aislamiento de señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador 1 de alimentación.

Cuando la unidad 107 de control está dispuesta en el lado primario e integrada con la unidad 110 de impulsión, la unidad 112 de fuente de alimentación suministra alimentación a la unidad 107 de control por separado. Cuando la unidad 107 de control está dispuesta en el lado secundario y la unidad 110 de impulsión está dispuesta en el lado primario, la unidad 112 de fuente de alimentación suministra alimentación a la unidad 110 de impulsión por separado. El suministro de alimentación a la unidad 107 de control se realiza por el lado secundario, por ejemplo, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria emitida de la segunda unidad 104 de rectificación se convierte en corriente continua a través de una unidad de fuente de alimentación para alimentar la unidad 107 de control.

Además, en realizaciones de la presente divulgación, múltiples condensadores pequeños se acoplan en paralelo al extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación para el filtrado. O bien, un circuito de filtrado LC se acopla al extremo de salida de la primera unidad 110 de rectificación.

En otra realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 10, el adaptador 1 de alimentación incluye además una primera unidad 113 de detección de tensión. La primera unidad 113 de detección de tensión se acopla al devanado auxiliar y la unidad 107 de control, respectivamente. La primera unidad 113 de detección de tensión está configurada para detectar la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria para generar un valor de detección de tensión. La unidad 107 de control está configurada además para ajustar la relación de trabajo de la señal de control según el valor de detección de tensión.

Dicho de otro modo, la unidad 107 de control puede reflejar la tensión emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación, según la tensión emitida desde el devanado secundario y detectada por la primera unidad 113 de detección de tensión, y luego ajusta la relación de trabajo de la señal de control según al valor de detección de tensión, de manera que la salida de la segunda unidad 104 de rectificación cumpla con los requisitos de carga de la batería.

Con detalle, en una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 11, la unidad 106 de muestreo incluye un primer circuito 1061 de muestreo de corriente y un primer circuito 1062 de muestreo de tensión. El primer circuito 1061 de muestreo de corriente está configurado para muestrear la corriente emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación para obtener el valor de muestreo de corriente. El primer circuito 1062 de muestreo de tensión está configurado para muestrear la tensión emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación para obtener el valor de muestreo de tensión.

En una realización de la presente divulgación, el primer circuito 1061 de muestreo de corriente puede muestrear la tensión a través de una resistencia (resistencia de detección de corriente) acoplada a un primer extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación para muestrear la corriente emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación. El primer circuito 1062 de muestreo de tensión puede muestrear la tensión a través del primer extremo de salida y un segundo extremo de salida de la segunda unidad 104 de rectificación para muestrear la tensión

emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación.

Además, en una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 11, el primer circuito 1062 de muestreo de tensión incluye una unidad de mantenimiento y muestreo de tensión de pico, una unidad de muestreo de cruce por cero, una unidad de drenaje y una unidad de muestreo AD. La unidad de mantenimiento y muestreo de tensión de pico está configurada para muestrear y mantener una tensión de pico de la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria. La unidad de muestreo de cruce por cero está configurada para muestrear un punto de cruce por cero de la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria. La unidad de drenaje está configurada para drenar el muestreo de tensión de pico y mantener la unidad en el punto de cruce por cero. La unidad de muestreo AD está configurada para muestrear la tensión de pico en el muestreo de tensión de pico y la unidad de mantenimiento para obtener el valor de muestreo de tensión.

Al proporcionar la unidad de mantenimiento y muestreo de tensión de pico, la unidad de muestreo de cruce por cero, la unidad de drenaje y la unidad de muestreo AD en el primer circuito 1062 de muestreo de tensión, la tensión emitida desde la segunda unidad 104 de rectificación puede muestrearse con precisión, y puede garantizarse que el valor de muestreo de tensión esté sincronizado con la tensión de la primera forma de onda pulsatoria, es decir, la fase se sincroniza y la tendencia de variación de la magnitud del valor de muestreo de tensión concuerda con la de la tensión de la primera forma de onda pulsatoria.

Según una realización de la presente divulgación, tal como se ilustra en la figura 12, el adaptador 1 de alimentación incluye además un segundo circuito 114 de muestreo de tensión configurado para muestrear la tensión de la primera forma de onda pulsatoria. El segundo circuito 114 de muestreo de tensión se acopla a la unidad 107 de control. Cuando el valor de tensión muestreada por el segundo circuito 114 de muestreo de tensión es mayor que un primer valor de tensión predeterminado, la unidad 107 de control controla la unidad 102 de conmutación para que se active durante un primer periodo de tiempo predeterminado, para descargar la tensión de sobreintensidad transitoria, tensión de impulso parásito y similares desde la primera forma de onda pulsatoria.

Tal como se ilustra en la figura 12, el segundo circuito 114 de muestreo de tensión puede acoplarse al primer extremo de salida y al segundo extremo de salida de la primera unidad 101 de rectificación, para muestrear la tensión de la primera forma de onda pulsatoria. La unidad 107 de control juzga el valor de tensión muestreada por el segundo circuito 114 de muestreo de tensión. Cuando el valor de tensión muestreada por el segundo circuito 114 de muestreo de tensión es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador 1 de alimentación experimenta una interferencia por impacto de rayo y, por tanto, se produce una tensión de sobreintensidad transitoria, y en este punto, es necesario descargar la tensión de sobreintensidad transitoria para garantizar la seguridad y fiabilidad de la carga. La unidad 107 de control controla la unidad 102 de conmutación para que se active durante un cierto periodo de tiempo para formar una trayectoria de descarga, de manera que pueda descargarse la tensión de sobreintensidad transitoria provocada por el impacto de rayo, evitando así la interferencia por impacto de rayo en el adaptador de alimentación cuando se carga el dispositivo, y mejorar efectivamente la seguridad y fiabilidad de carga del dispositivo. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse según las necesidades reales.

En una realización de la presente divulgación, durante un proceso en el que el adaptador 1 de alimentación carga la batería 202 en el dispositivo 2, la unidad 107 de control está configurada además para controlar la unidad 102 de conmutación para que se desactive cuando el valor de la tensión muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, la unidad 107 de control juzga además la magnitud del valor de la tensión muestreada por la unidad 106 de muestreo. Cuando el valor de la tensión muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado, indica que la tensión emitida desde el adaptador 1 de alimentación es demasiado alta. En este punto, la unidad 107 de control controla la unidad 102 de conmutación para que se desactive, de manera que el adaptador 1 de alimentación deja de cargar la batería 202 en el dispositivo 2. Dicho de otro modo, la unidad 107 de control realiza la protección frente a sobretensión del adaptador 1 de alimentación controlando la unidad 102 de conmutación para que se desactive, garantizando así la seguridad de carga.

Ciertamente, en una realización de la presente divulgación, el controlador 204 realiza una comunicación bidireccional con la unidad 107 de control para obtener el valor de la tensión muestreada por la unidad 106 de muestreo (haciendo referencia a la figura 13 y la figura 14), y controla el conmutador 203 de control de carga para que se desactive cuando el valor de la tensión muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, el conmutador 203 de control de carga se controla para que se desactive en el lado del dispositivo 2, para parar el proceso de carga de la batería 202, de manera que pueda garantizarse la seguridad de carga.

Además, la unidad 107 de control está configurada además para controlar la unidad 102 de conmutación para que se desactive cuando el valor de la corriente muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que un valor de corriente predeterminado. Dicho de otro modo, la unidad 107 de control está configurada además para juzgar la magnitud del valor de la corriente muestreada por la unidad 106 de muestreo. Cuando el valor de la corriente muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la

corriente emitida desde el adaptador 1 de alimentación es demasiado alta. En este momento, la unidad 107 de control controla la unidad 102 de conmutación para que se desactive, de manera que el adaptador 1 de alimentación deja de cargar el dispositivo. Dicho de otro modo, la unidad 107 de control realiza la protección frente a la sobreintensidad de corriente del adaptador 1 de alimentación controlando la unidad 102 de conmutación para que se desactive, garantizando así la seguridad de carga.

De manera similar, el controlador 204 realiza la comunicación bidireccional con la unidad 107 de control para obtener el valor de la corriente muestreada por la unidad 106 de muestreo (haciendo referencia a la figura 13 y la figura 14), y controla el conmutador 203 de control de carga para que se desactive cuando el valor de la corriente muestreada por la unidad 106 de muestreo es mayor que el valor de corriente predeterminado. Dicho de otro modo, el conmutador 203 de control de carga se controla para que se desactive en el lado del dispositivo 2, para parar el proceso de carga de la batería 202, garantizando así la seguridad de carga.

El segundo valor de tensión predeterminado y el valor de corriente predeterminado pueden establecerse o escribirse en una memoria de la unidad de control (por ejemplo, la unidad 107 de control del adaptador 1 de alimentación, tal como una MCU) según las necesidades reales.

En realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo puede ser un dispositivo móvil tal como un teléfono móvil, una fuente de alimentación móvil tal como un cargador portátil de baterías, un reproductor multimedia, un PC portátil, un dispositivo ponible o similar.

Con el sistema de carga de dispositivos según realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación se controla para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC, y la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC emitida desde el adaptador de alimentación se aplica directamente a la batería del dispositivo, por tanto, puede lograrse la carga rápida de la batería a través de la tensión/corriente de salida pulsatoria y la carga normal de la batería a través de la segunda CC, es decir, el sistema de carga de dispositivos es compatible con la carga rápida y la carga normal. La magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria cambia periódicamente, en comparación con la tensión constante/corriente constante, puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio y puede mejorarse la vida útil de la batería, además, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga y puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación puede ser la tensión de una forma de onda pulsatoria, puede no ser necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo permitirá simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que reducirá en gran medida el coste.

Algunas realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un adaptador de alimentación. El adaptador de alimentación incluye una primera unidad de rectificación, una unidad de conmutación, un transformador, una segunda unidad de rectificación, una unidad de filtrado, un conmutador controlable, una primera interfaz de carga, una unidad de muestreo y una unidad de control. La primera unidad de rectificación está configurada para rectificar una CA de entrada y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria. La unidad de conmutación está configurada para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria basándose en una señal de control. El transformador está configurado para emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria según la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La segunda unidad de rectificación está configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria. La unidad de filtrado está configurada para filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria y emitir una segunda CC. El conmutador controlable está configurado para controlar si la unidad de filtrado funciona. La primera interfaz de carga está configurada para aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a una batería de un dispositivo cuando la primera interfaz de carga se acopla a una segunda interfaz de carga del dispositivo, en la que la segunda interfaz de carga se acopla con la batería. La unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o corriente emitida desde la segunda unidad de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad de control se acopla con la unidad de muestreo, la unidad de conmutación y el conmutador controlable. La unidad de control está configurada para controlar el conmutador controlable para hacer que la unidad de filtrado funcione para emitir la segunda CC a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para controlar el conmutador controlable para que la unidad de filtrado deje de funcionar para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a través de la primera interfaz de carga. La unidad de control está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación y ajustar la relación de trabajo de la señal de control según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumpla con los requisitos de carga.

Por medio del adaptador de alimentación, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC puede emitirse a través de la primera interfaz de carga y luego aplicarse directamente a la batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga. Como tal, la batería puede cargarse rápida y directamente con una tensión/corriente de salida pulsatoria o cargarse normalmente con la segunda CC, mediante lo cual puede ser compatible con la carga

5 rápida y la carga normal. La magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria cambia periódicamente, en comparación con la tensión constante/corriente constante, es posible reducir la precipitación de litio y prolongar la vida útil de la batería. Además, en términos de la tensión/corriente de salida pulsatoria, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga y puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación puede ser una tensión de una forma de onda pulsatoria, puede no ser necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo permitirá simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que reducirá en gran medida el coste.

10 La figura 15 es un diagrama de flujo de un método de carga de dispositivos según realizaciones de la divulgación. Tal como se ilustra en la figura 15, el método de carga de dispositivos incluye los siguientes bloques.

15 En el bloque S1, cuando una primera interfaz de carga de un adaptador de alimentación se acopla a una segunda interfaz de carga de un dispositivo, se realiza una primera rectificación en una CA introducida en el adaptador de alimentación para emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria.

20 Dicho de otro modo, una primera unidad de rectificación en el adaptador de alimentación rectifica la CA de entrada (es decir, la alimentación de red, tal como una CA de 220 V/50 Hz o 60 Hz) y emite la tensión (por ejemplo, 100 Hz o 120 Hz) de la primera forma de onda pulsatoria, tal como una tensión de una forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor.

25 En el bloque S2, la tensión de la primera forma de onda pulsatoria se modula por una unidad de conmutación, y luego se transforma por un transformador para obtener una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria.

30 La unidad de conmutación puede estar compuesta por un transistor MOS. Se realiza un control PWM en el transistor MOS para realizar una modulación de corte en la tensión de la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor. Luego, la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada se acopla a un lado secundario por el transformador, de manera que el devanado secundario emite la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria.

35 En una realización de la presente divulgación, puede usarse un transformador de alta frecuencia para la conversión, por tanto, el tamaño del transformador puede ser pequeño, logrando alta potencia y miniaturización del adaptador de alimentación.

En el bloque S3, se realiza una segunda rectificación en la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria para emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria.

40 En una realización de la presente divulgación, se realiza la segunda rectificación en la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria mediante una segunda unidad de rectificación. La segunda unidad de rectificación puede estar formada por diodos o transistores MOS, y puede lograr una rectificación síncrona secundaria, de manera que la tercera forma de onda pulsatoria pueda mantenerse síncrona con la primera forma de onda pulsatoria de la tensión modulada.

45 En el bloque S4, cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo con un modo de carga normal, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria puede filtrarse para emitir una segunda CC, que se aplicará a una batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga para lograr una carga normal de la batería.

50 En el bloque S5, cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo con un modo de carga rápida, la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria puede aplicarse a la batería del dispositivo a través de la segunda interfaz de carga para lograr una carga rápida de la batería.

55 En el bloque S6, la tensión y/o corriente después de la segunda rectificación se muestrea para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente.

En el bloque S7, se ajusta una relación de trabajo de una señal de control para controlar la unidad de conmutación según el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumpla con los requisitos de carga.

60 Por "la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria cumple con el requisito de carga", puede significar que es necesario que la tensión y la corriente de la tercera forma de onda pulsatoria alcancen la tensión y la corriente de carga durante el proceso de carga. Dicho de otro modo, la relación de trabajo de la señal de control (tal como una señal PWM) puede ajustarse basándose en la tensión y/o corriente muestreada emitida desde el adaptador de alimentación, para ajustar la salida del adaptador de alimentación en tiempo real y, por tanto, lograr un control de ajuste en bucle cerrado, de manera que la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria cumpla con los requisitos de carga del dispositivo, garantizando así una carga estable y segura de la batería. Con detalle, una forma de onda

de una tensión de carga emitida a una batería se ilustra en la figura 3, en la que la forma de onda de la tensión de carga se ajusta según la relación de trabajo de la señal PWM. En la figura 4 se ilustra una forma de onda de una corriente de carga emitida a una batería, en la que la forma de onda de la corriente de carga se ajusta según la relación de trabajo de la señal PWM. “La segunda CC cumple con los requisitos de carga” significa que, la tensión y la corriente de la segunda CC cumplen con la tensión de carga y la corriente de carga en términos del modo de carga normal, respectivamente.

En una realización de la presente divulgación, controlando la unidad de conmutación puede realizarse una modulación de corte directamente en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria después de una rectificación de puente completo, es decir, la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor, y luego la tensión modulada se envía al transformador de alta frecuencia y se acopla desde el lado primario al lado secundario a través del transformador de alta frecuencia, y luego se restaura a la tensión/corriente de la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor después de una rectificación síncrona. La tensión/corriente con la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor se transmite directamente a la batería para realizar una carga rápida. La magnitud de la tensión de la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor puede ajustarse según la relación de trabajo de la señal PWM, de manera que la salida del adaptador de alimentación cumpla con los requisitos de carga de la batería. Puede observarse que pueden retirarse los condensadores electrolíticos en el lado primario y el lado secundario en el adaptador de alimentación, y la batería puede cargarse directamente con la tensión de la forma de onda en forma de panecillo cocido al vapor, de manera que puede reducirse el tamaño del adaptador de alimentación, realizando así la miniaturización del adaptador de alimentación, y reduciendo en gran medida el coste.

Según una realización de la presente divulgación, se ajusta una frecuencia de la señal de control basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente. Es decir, la salida de la señal PWM a la unidad de conmutación se controla para mantenerla durante un periodo de tiempo continuo, y luego se para durante un periodo de tiempo predeterminado y luego se reinicia. De esta manera, las tensiones aplicadas a la batería son intermitentes, mediante lo cual se realiza una carga intermitente de la batería, lo que evita un peligro de seguridad provocado por el calentamiento que se produce cuando se carga la batería de manera continua y mejora la fiabilidad y seguridad de carga de la batería. La señal de control emitida a la unidad de conmutación se ilustra en la figura 5.

Además, el método de carga de dispositivos anterior incluye: realizar una comunicación con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para obtener información de estado del dispositivo y ajustar la relación de trabajo de la señal de control basándose en la información de estado del dispositivo, el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

Dicho de otro modo, cuando la segunda interfaz de carga se acopla a la primera interfaz de carga, el adaptador de alimentación y el dispositivo pueden enviarse instrucciones de consulta de comunicación entre sí, y puede establecerse una conexión de comunicación entre el adaptador de alimentación y el dispositivo después de recibirse una instrucción de respuesta correspondiente, de manera que el adaptador de alimentación pueda obtener la información de estado del dispositivo, negociar con el dispositivo sobre el modo de carga y los parámetros de carga (tales como la corriente de carga, la tensión de carga) y controlar el proceso de carga.

Según una realización de la presente divulgación, puede generarse una tensión de una cuarta forma de onda pulsatoria a través de una conversión por el transformador, y puede detectarse la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria para generar un valor de detección de tensión, para ajustar la relación de trabajo de la señal de control basándose en el valor de detección de tensión.

Con detalle, el transformador puede estar dotado de un devanado auxiliar. El devanado auxiliar puede generar la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada. La tensión de salida del adaptador de alimentación puede reflejarse detectando la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria, y puede ajustarse la relación de trabajo de la señal de control basándose en el valor de detección de tensión, de manera que la salida del adaptador de alimentación cumpla con los requisitos de carga de la batería.

En una realización de la presente divulgación, el muestreo de la tensión después de la segunda rectificación para obtener el valor de muestreo de tensión incluye: muestreo y mantenimiento de un valor de pico de la tensión después de la segunda rectificación, y muestreo de un punto de cruce por cero de la tensión después de la segunda rectificación; descargar en el punto de cruce por cero una unidad de mantenimiento y muestreo de tensión de pico configurada para muestrear y mantener la tensión de pico; muestrear la tensión de pico en la unidad de mantenimiento y muestreo de tensión de pico para obtener el valor de muestreo de tensión. De esta manera, puede lograrse un muestreo preciso en la tensión emitida desde el adaptador de alimentación, y puede garantizarse que el valor de muestreo de tensión se mantenga síncrono con la tensión de la primera forma de onda pulsatoria, es decir, la fase y la tendencia de variación de magnitud de los valores de muestreo de tensión concuerdan con los de la tensión de la primera forma de onda pulsatoria, respectivamente.

Además, en una realización de la presente divulgación, el método de carga de dispositivos anterior incluye: muestrear la tensión de la primera forma de onda pulsatoria, y controlar la unidad de conmutación para que se active

durante un periodo de tiempo predeterminado para descargar la tensión de sobreintensidad transitoria en la primera forma de onda pulsatoria cuando un valor de tensión muestreada es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

5 Se muestrea la tensión de la primera forma de onda pulsatoria y luego se juzga la magnitud del valor de tensión muestreada. Cuando el valor de tensión muestreada es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de alimentación experimenta una interferencia de impacto de rayo y se produce una tensión de sobreintensidad transitoria, y en este punto, es necesario descargar la tensión de sobreintensidad transitoria para garantizar la seguridad y fiabilidad de carga. Es necesario controlar la unidad de conmutación para que se active durante un cierto periodo de tiempo para formar una trayectoria de descarga, de manera que pueda descargarse la tensión de sobreintensidad transitoria provocada por el impacto de rayo, evitando así la interferencia del impacto de rayo en el adaptador de alimentación cuando se carga el dispositivo, y mejorando efectivamente la seguridad y la fiabilidad de la carga del dispositivo. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse según las necesidades reales.

15 Según una realización de la presente divulgación, se realiza una comunicación con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para determinar un modo de carga. Cuando se determina que el modo de carga es el modo de carga rápida, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida pueden obtenerse según la información de estado del dispositivo, para ajustar la relación de trabajo de la señal de control basándose en la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida. El modo de carga incluye el modo de carga rápida y el modo de carga normal.

20 Dicho de otro modo, cuando se determina que el modo de carga actual es el modo de carga rápida, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida pueden obtenerse según la información de estado obtenida del dispositivo, tal como la tensión, cantidad eléctrica, temperatura de la batería, parámetros de funcionamiento del dispositivo e información de consumo de energía de las aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo o similar. La relación de trabajo de la señal de control se ajusta según la corriente de carga y/o la tensión de carga obtenidas, de manera que la salida del adaptador de alimentación cumpla con los requisitos de carga, realizando así una carga rápida del dispositivo.

25 La información de estado del dispositivo incluye la temperatura de la batería. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado, o la temperatura de la batería es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, el modo de carga rápida se conmuta al modo de carga normal si el modo de carga actual es el modo de carga rápida. El primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado. Dicho de otro modo, cuando la temperatura de la batería es demasiado baja (por ejemplo, menor que una temperatura correspondiente al segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, mayor que una temperatura correspondiente al primer umbral de temperatura predeterminado), sería inadecuado para una carga rápida; por tanto, es necesario conmutar del modo de carga rápida al modo de carga normal. En realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado pueden establecerse según las necesidades reales.

30 En una realización de la presente divulgación, la unidad de conmutación se controla para que se desactive cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral de protección frente a alta temperatura predeterminado. Concretamente, cuando la temperatura de la batería supera el umbral de protección frente a alta temperatura, se requerirá una estrategia de protección frente a alta temperatura para controlar la unidad de conmutación para que se desactive, de manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizándose así una protección frente a alta temperatura de la batería y mejorar la seguridad de carga. El umbral de protección frente a alta temperatura puede ser diferente de o igual al primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección frente a alta temperatura es mayor que el primer umbral de temperatura.

35 En otra realización de la presente divulgación, el dispositivo obtiene además la temperatura de la batería y controla para parar la carga de la batería (por ejemplo, controlando un conmutador de control de carga para que se desactive en el lado del dispositivo) cuando la temperatura de la batería es mayor que el umbral de protección frente a alta temperatura predeterminado, para parar el proceso de carga de la batería y garantizar la seguridad de carga.

40 Además, en una realización de la presente divulgación, el método de carga de dispositivos incluye además: obtener una temperatura de la primera interfaz de carga y controlar la unidad de conmutación para que se desactive cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que una temperatura de protección predeterminada. Dicho de otro modo, cuando la temperatura de la interfaz de carga supera una cierta temperatura, es necesario que la unidad de control aplique la estrategia de protección frente a alta temperatura para controlar la unidad de conmutación para que se desactive, de manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizándose así una protección frente a alta temperatura de la batería y mejorando la seguridad de carga.

45 Ciertamente, en otra realización de la presente divulgación, el dispositivo obtiene la temperatura de la primera interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda

interfaz de carga. Cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que la temperatura de protección predeterminada, el dispositivo controla el conmutador de control de carga para que se desactive, es decir, el conmutador de control de carga puede desactivarse en el lado del dispositivo, para parar el proceso de carga de la batería, garantizando la seguridad de carga.

5 Durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo, la unidad de conmutación se controla para que se desactive cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, se realiza una determinación con respecto al valor de muestreo de tensión durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo. Cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado, indica que la tensión emitida desde el adaptador de alimentación es demasiado alta. En este momento, el adaptador de alimentación se controla para parar la carga de dispositivos controlando la unidad de conmutación para que se desactive. Dicho de otro modo, se realiza una protección frente a sobretensión del adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación para que se desactive, garantizando así la seguridad de carga.

15 Ciertamente, en una realización de la presente divulgación, el dispositivo obtiene el valor de muestreo de tensión mediante la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, y controla para parar la carga de la batería cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, el conmutador de control de carga se controla para que se desactive en el lado del dispositivo, para parar el proceso de carga, de manera que pueda garantizarse la seguridad de carga.

20 En una realización de la presente divulgación, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo, la unidad de conmutación se controla para que se desactive cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que un valor de corriente predeterminado. Dicho de otro modo, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo, se realiza una determinación con respecto al valor de muestreo de corriente. Cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la corriente emitida desde el adaptador de alimentación es demasiado alta. En este punto, el adaptador de alimentación se controla para parar la carga del dispositivo controlando la unidad de conmutación para que se desactive. Dicho de otro modo, la protección contra sobrecorriente de corriente del adaptador de alimentación se realiza controlando la unidad de conmutación para que se desactive, garantizando así la seguridad de carga.

25 De manera similar, el dispositivo obtiene el valor de muestreo de corriente realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, y controla para parar la carga de la batería cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado. Dicho de otro modo, el conmutador de control de carga se controla para que se desactive en el lado del dispositivo, de manera que el proceso de carga de la batería se pare, garantizando así la seguridad de carga.

30 El segundo valor de tensión predeterminado y el valor de corriente predeterminado pueden establecerse según las necesidades reales.

35 En realizaciones de la presente divulgación, la información de estado del dispositivo incluye la cantidad eléctrica de la batería, la temperatura de la batería, la tensión/corriente de la batería del dispositivo, información de interfaz del dispositivo e información de impedancia de trayectoria del dispositivo.

40 Con detalle, el adaptador de alimentación puede acoplarse al dispositivo a través de una interfaz de bus universal en serie (USB). La interfaz de USB puede ser una interfaz de USB general o una interfaz de microUSB. Un cable de datos en la interfaz de USB está configurado como el cable de datos en la primera interfaz de carga y está configurado para la comunicación bidireccional entre el adaptador de alimentación y el dispositivo. El cable de datos puede ser un cable D+ y/o D- en la interfaz de USB. La comunicación bidireccional puede referirse a una interacción de información realizada entre el adaptador de alimentación y el dispositivo.

45 El adaptador de alimentación realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo a través del cable de datos en la interfaz de USB, para determinar cargar el dispositivo con el modo de carga rápida.

50 Como una realización, cuando el adaptador de alimentación realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para determinar cargar el dispositivo con el modo de carga rápida, el adaptador de alimentación envía una primera instrucción al dispositivo que está configurada para consultar al dispositivo si se habilita el modo de carga rápida. El adaptador de alimentación recibe una instrucción de respuesta a la primera instrucción del dispositivo. La instrucción de respuesta a la primera instrucción está configurada para indicar que el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida.

55 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación envíe la primera instrucción al dispositivo, el adaptador de alimentación carga el dispositivo en el modo de carga normal. Cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de carga del modo de carga normal es mayor que un umbral predeterminado, el adaptador de alimentación envía la primera instrucción al dispositivo.

65

Debe observarse que, cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de carga del modo de carga normal es mayor que el umbral predeterminado, el adaptador de alimentación puede determinar que el dispositivo lo ha identificado como un adaptador de alimentación, de manera que puede iniciarse la comunicación de consulta de carga rápida.

5 Como una realización, el adaptador de alimentación se controla para ajustar una corriente de carga a una correspondiente al modo de carga rápida controlando la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de alimentación cargue el dispositivo con la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida, se realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para determinar una tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida, y el adaptador de alimentación se controla para ajustar una tensión de carga a la correspondiente al modo de carga rápida.

15 Como una realización, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida incluye: enviar por el adaptador de alimentación una segunda instrucción al dispositivo, recibir por el adaptador de alimentación una instrucción de respuesta a la segunda instrucción enviada desde el dispositivo, y determinar por el adaptador de alimentación la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida según la instrucción de respuesta a la segunda instrucción. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada para usarse como la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida. La instrucción de respuesta a la segunda instrucción está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja.

25 Como una realización, antes de controlar el adaptador de alimentación para ajustar la corriente de carga a la correspondiente al modo de carga rápida, se determina la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida realizando la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga.

30 Como una realización, determinar la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida mediante la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga incluye: enviar por el adaptador de alimentación una tercera instrucción al dispositivo, recibir por el adaptador de alimentación una instrucción de respuesta a la tercera instrucción enviada desde el dispositivo y determinar por el adaptador de alimentación la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida según la instrucción de respuesta a la tercera instrucción. La tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima soportada por el dispositivo. La instrucción de respuesta a la tercera instrucción está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo.

35 El adaptador de alimentación puede determinar la corriente de carga máxima anterior como la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida, o puede establecer la corriente de carga como una más pequeña que la corriente de carga máxima.

40 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo con el modo de carga rápida, se realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga, para ajustar de manera continua una corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación.

45 El adaptador de alimentación puede consultar de manera continua la información de estado del dispositivo, por ejemplo, la tensión de la batería del dispositivo, la cantidad eléctrica de la batería, etc., para ajustar la corriente de carga de manera continua.

50 Como una realización, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación incluye: enviar por el adaptador de alimentación una cuarta instrucción al dispositivo, recibir por el adaptador de alimentación una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción enviada por el dispositivo, y ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación basándose en la tensión actual de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el dispositivo. La instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el dispositivo.

60 Como una realización, ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería incluye: ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación a una correspondiente a la tensión actual de la batería controlando la unidad de conmutación basándose en la tensión actual de la batería y correspondencias predeterminadas entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga.

65 Con detalle, el adaptador de alimentación puede almacenar de antemano las correspondencias entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga.

- 5 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo con el modo de carga rápida, se determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto realizando la comunicación bidireccional con el dispositivo a través de la primera interfaz de carga. Cuando se determina que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto, el adaptador de alimentación se controla para abandonar el modo de carga rápida.
- 10 Como una realización, antes de determinar si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto, el adaptador de alimentación recibe información que indica la impedancia de trayectoria del dispositivo desde el dispositivo. El adaptador de alimentación envía una cuarta instrucción al dispositivo. La cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el dispositivo. El adaptador de alimentación recibe una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción enviada por el dispositivo. La instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el dispositivo. El adaptador de alimentación determina la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación hasta la batería según una tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería y determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto según la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación hasta la batería, la impedancia de trayectoria del dispositivo y la impedancia de trayectoria de un cable de carga entre el adaptador de alimentación y el dispositivo.
- 15 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación se controle para abandonar el modo de carga rápida, se envía una quinta instrucción al dispositivo. La quinta instrucción está configurada para indicar que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto.
- 20 Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de alimentación puede abandonar el modo de carga rápida o restablecerse.
- 25 El proceso de carga rápida según realizaciones de la presente divulgación se describe desde la perspectiva del adaptador de alimentación, y luego el proceso de carga rápida según realizaciones de la presente divulgación se describirá desde la perspectiva del dispositivo de la siguiente manera.
- 30 En realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo soporta el modo de carga normal y el modo de carga rápida. La corriente de carga del modo de carga rápida es mayor que la del modo de carga normal. El dispositivo realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de alimentación determina cargar el dispositivo con el modo de carga rápida. El adaptador de alimentación genera salidas basándose en una corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida para cargar la batería en el dispositivo.
- 35 Como una realización, realizar por el dispositivo la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de alimentación determine cargar el dispositivo con el modo de carga rápida incluye: recibir por el dispositivo la primera instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en la que la primera instrucción está configurada para consultar al dispositivo si se habilita el modo de carga rápida; enviar por el dispositivo una instrucción de respuesta a la primera instrucción al adaptador de alimentación. La instrucción de respuesta a la primera instrucción está configurada para indicar que el dispositivo acepta habilitar el modo de carga rápida.
- 40 Como una realización, antes de que el dispositivo reciba la primera instrucción enviada por el adaptador de alimentación, la batería del dispositivo se carga mediante el adaptador de alimentación en el modo de carga normal. Cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de carga del modo de carga normal es mayor que un umbral predeterminado, el dispositivo recibe la primera instrucción enviada por el adaptador de alimentación.
- 45 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación genere salidas basándose en la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida para cargar la batería en el dispositivo, el dispositivo realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de alimentación determina la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida.
- 50 Como una realización, realizar por el dispositivo la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de alimentación determine la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida incluye: recibir por el dispositivo una segunda instrucción enviada por el adaptador de alimentación, y enviar por el dispositivo una instrucción de respuesta a la segunda instrucción al adaptador de alimentación. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada para usarse como la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida. La instrucción de respuesta a la segunda instrucción está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja.
- 55 Como una realización, antes de que el dispositivo reciba la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida del adaptador de alimentación para cargar la batería en el dispositivo, el dispositivo realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador
- 60
- 65

de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida.

5 La realización por el dispositivo de la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de alimentación determine la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida incluye: recibir por el dispositivo una tercera instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en la que la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima soportada por el dispositivo; enviar por el dispositivo una instrucción de respuesta a la tercera instrucción al adaptador de alimentación, en la que la instrucción de respuesta a la tercera instrucción está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo, de manera que el adaptador de alimentación determine la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida según la corriente de carga máxima.

15 Como una realización, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo con el modo de carga rápida, el dispositivo realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua una corriente de carga emitida a la batería.

20 La realización por el dispositivo de la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua una corriente de carga emitida a la batería incluye: recibir por el dispositivo una cuarta instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el dispositivo; enviar por el dispositivo una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción al adaptador de alimentación, en la que la instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el dispositivo, de manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida a la batería basándose en la tensión actual de la batería.

25 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el dispositivo con el modo de carga rápida, el dispositivo realiza la comunicación bidireccional con la unidad de control, de manera que el adaptador de alimentación determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto.

30 La realización por el dispositivo de la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación, de manera que el adaptador de alimentación determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto incluye: recibir por el dispositivo una cuarta instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el dispositivo; enviar por el dispositivo una instrucción de respuesta a la cuarta instrucción al adaptador de alimentación, en la que la instrucción de respuesta a la cuarta instrucción está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el dispositivo, de manera que el adaptador de alimentación determina si la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presenta un mal contacto basándose en una tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería.

40 Como una realización, el dispositivo recibe una quinta instrucción enviada por el adaptador de alimentación. La quinta instrucción está configurada para indicar que la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga presentan un mal contacto.

45 Para iniciar el modo de carga rápida, el adaptador de alimentación puede realizar un procedimiento de comunicación de carga rápida con el dispositivo, por ejemplo, mediante uno o más acuerdos, para realizar la carga rápida de la batería. Haciendo referencia a la figura 6, se describirán con detalle el procedimiento de comunicación de carga rápida según realizaciones de la presente divulgación y las etapas respectivas en el proceso de carga rápida. Debe entenderse que las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la figura 6 son meramente a modo de ejemplo. Pueden implementarse otras operaciones o diversas modificaciones de las operaciones respectivas en la figura 6 en realizaciones de la presente divulgación. Además, las etapas respectivas en la figura 6 pueden ejecutarse en órdenes diferentes a los ilustrados en la figura 6, y no es necesario ejecutar todas las operaciones ilustradas en la figura 6.

55 En conclusión, con el método de carga de dispositivos según realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación se controla para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC que cumple con los requisitos de carga, y la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC emitida desde el adaptador de alimentación puede aplicarse directamente a la batería del dispositivo, realizando así una carga rápida de la batería mediante la tensión/corriente de salida pulsatoria o la carga normal de la batería mediante la segunda CC, de manera que el método de carga de dispositivos puede ser compatible con carga rápida y carga normal. En comparación con la tensión constante y la corriente constante, la magnitud de la tensión/corriente de salida pulsatoria cambia periódicamente, de manera que puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería, pueden reducirse la probabilidad y la intensidad de formación de arco de un contacto de una interfaz de carga, y puede prolongarse la vida útil de las interfaces de carga. Además, es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y reducir el calor emitido por la batería, garantizando así la fiabilidad y seguridad del dispositivo durante la carga. Además, dado que

el adaptador de alimentación puede emitir la tensión de la forma de onda pulsatoria, puede que no sea necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no sólo puede simplificar y miniaturizar el adaptador de alimentación, sino que también puede reducir enormemente el coste.

5 En la memoria descriptiva de la presente divulgación, debe entenderse que términos tales como “central”, “longitudinal”, “lateral”, “longitud”, “anchura”, “grosor”, “superior”, “inferior”, “delantero”, “trasero”, “izquierdo”, “derecho”, “vertical”, “horizontal”, “parte superior”, “parte inferior”, “interno”, “externo”, “en sentido horario”, “en sentido antihorario”, “axial”, “radial” y “circunferencia” se refieren a las orientaciones y relaciones de ubicación
10 ilustradas en los dibujos, y para describir la presente divulgación y para describirla de una manera sencilla, y que no pretenden indicar o implicar que el dispositivo o los elementos están dispuestos para ubicarse en las direcciones específicas o están estructurados y se realizan en las direcciones específicas, lo que no puede entenderse como limitativo de la presente divulgación.

15 Además, términos tales como “primero” y “segundo” se usan en el presente documento con propósitos de descripción y no pretenden indicar o implicar importancia relativa o significación ni implicar el número de características técnicas indicadas. Por tanto, la característica definida con “primero” y “segundo” puede comprender una o más de tales características. En la descripción de la presente divulgación, “una pluralidad de” significa dos o más de dos, a menos que se especifique de otro modo.

20 En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otro modo, los términos “montado”, “conectado”, “acoplado”, “fijado” y similares se usan en un sentido amplio y pueden incluir, por ejemplo, conexiones fijas, conexiones desmontables o conexiones solidarias; también pueden ser conexiones mecánicas o eléctricas; también pueden ser conexiones directas o conexiones indirectas a través de estructuras intermedias; también pueden ser comunicaciones internas de dos elementos, tal como pueden entender los expertos en la técnica
25 dependiendo de contextos específicos.

En la presente divulgación, a menos que se especifique o limite de otro modo, una estructura en la que una primera característica está “sobre” o “por debajo” de una segunda característica puede abarcar una realización en la que la primera característica está en contacto directo con la segunda característica, y también puede abarcar una
30 realización en la que la primera característica y la segunda característica no están en contacto directo entre sí, sino que se ponen en contacto a través de una característica adicional proporcionada entre ellas. Además, expresiones tales como “una primera característica está “sobre”, “por encima de” o “encima de” una segunda característica” pueden abarcar una realización en la que la primera característica está justo o de manera oblicua “sobre”, “por encima de” o “encima de” la segunda característica, o simplemente que la primera característica está a una altura
35 mayor que la de la segunda característica; mientras que expresiones tales como “una primera característica “por debajo de”, “bajo” o “en la parte inferior de” una segunda característica” pueden abarcar una realización en la que la primera característica está justo o de manera oblicua “por debajo de”, “bajo” o “en la parte inferior de” la segunda característica, o simplemente que la primera característica está a una altura menor que la de la segunda característica.

40 Las referencias en la totalidad de esta memoria descriptiva a “una realización”, “algunas realizaciones”, “una sola realización”, “otro ejemplo”, “un ejemplo”, “un ejemplo específico” o “algunos ejemplos” significan que un rasgo, una estructura, un material o una característica particular descrito en relación con la realización o el ejemplo se incluye en al menos una realización o un ejemplo de la presente divulgación. Por tanto, las apariciones de expresiones tales como “en algunas realizaciones”, “en una realización”, “en una realización”, “en otro ejemplo”, “en un ejemplo”, “en un ejemplo específico” o “en algunos ejemplos” en diversos lugares de la totalidad de la memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o el mismo ejemplo de la presente divulgación. Además, los rasgos, las estructuras, los materiales o las características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.

50 Los expertos en la materia pueden ser conscientes de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones divulgadas en la memoria descriptiva, las unidades y las etapas algorítmicas pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. Con el fin de ilustrar claramente la intercambiabilidad de hardware y software, los componentes y las etapas de cada ejemplo ya se describen en la descripción según características comunes de función. El hecho de que las funciones se ejecuten por hardware o software depende de aplicaciones particulares y limitaciones de diseño de las soluciones técnicas. Los expertos en la técnica pueden usar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación vaya más allá del alcance de la presente divulgación.

60 Los expertos en la materia pueden ser conscientes de que, con respecto al proceso de trabajo del sistema, el dispositivo y la unidad, se hace referencia a la parte de la descripción de la realización de método por simplicidad y conveniencia, que se describen en el presente documento.

65 En las realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que el sistema, dispositivo y método divulgados pueden implementarse de otra manera. Por ejemplo, las realizaciones del dispositivo descrito son meramente a

5 modo de ejemplo. La partición de unidades es meramente una partición de función lógica. Puede haber otras formas de partición en la práctica. Por ejemplo, varias unidades o componentes pueden integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no implementarse. Además, el acoplamiento entre sí o directamente el acoplamiento o la conexión de comunicación puede implementarse a través de algunas interfaces. La conexión de comunicación o el acoplamiento indirecto pueden implementarse de manera eléctrica, mecánica u otra.

10 En las realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que las unidades ilustradas como componentes independientes pueden estar o no separadas físicamente, y los componentes descritos como unidades pueden ser o no unidades físicas, es decir, pueden ubicarse en un lugar o pueden distribuirse en múltiples unidades de red. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades según las necesidades reales para lograr los objetos de la presente divulgación.

15 Además, cada unidad funcional en la presente divulgación puede integrarse en un módulo progresivo, o cada unidad funcional existe como una unidad independiente, o pueden integrarse dos o más unidades funcionales en un módulo.

20 Si el módulo integrado está incorporado en el software y se vende o usa como un producto independiente, puede almacenarse en el medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en esto, la solución técnica de la presente divulgación o una parte que hace una contribución a la técnica relacionada o una parte de la solución técnica puede incorporarse en forma de producto de software. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye algunas instrucciones para hacer que un dispositivo informático (tal como un PC personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) ejecute todas o algunas de las etapas del método según las realizaciones de la presente divulgación. El medio de almacenamiento mencionado anteriormente puede ser un
25 medio capaz de almacenar códigos de programa, tal como una memoria USB, una unidad de disco duro móvil (HDD móvil), una memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), una cinta magnética, un disquete, un dispositivo óptico de almacenamiento de datos, y similares.

REIVINDICACIONES

1. Adaptador (1) de alimentación, que comprende:
- 5 una primera unidad (101) de rectificación, configurada para rectificar una corriente alterna (CA) de entrada y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria; y
- una unidad (102) de conmutación, configurada para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria según una señal de control;
- 10 un transformador (103), configurado para emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada;
- una segunda unidad (104) de rectificación, configurada para rectificar la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria;
- 15 una unidad (109) de filtrado, configurada para filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria y emitir una segunda corriente continua, CC;
- 20 un conmutador (108) controlable, configurado para controlar si la unidad (109) de filtrado funciona;
- una primera interfaz (105) de carga, configurada para aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a una batería (202) de un dispositivo (2) a través de una segunda interfaz (201) de carga del dispositivo (2) cuando la primera interfaz (105) de carga se acopla con la segunda interfaz (201) de carga, en el que la segunda interfaz (201) de carga se acopla con la batería (202);
- 25 una unidad (106) de muestreo, configurada para muestrear una tensión de salida y/o una corriente de salida de la segunda unidad (104) de rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente;
- 30 una unidad (107) de control, acoplada con la unidad (106) de muestreo, la unidad (102) de conmutación y el conmutador (108) controlable, respectivamente;
- estando configurada la unidad (107) de control para controlar el conmutador (108) controlable para hacer que la unidad (109) de filtrado
- 35 a) funcione, para emitir la segunda CC a través de la primera interfaz (105) de carga; y
- b) deje de funcionar, para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a través de la primera interfaz (105) de carga;
- 40 estando configurada la unidad (107) de control para emitir la señal de control a la unidad (102) de conmutación para ajustar una relación de trabajo de la señal de control basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, mediante lo cual la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumple con los requisitos de carga,
- 45 en el que la unidad (107) de control está configurada además para comunicarse con el dispositivo (2) a través de la primera interfaz (105) de carga para determinar un modo de carga, comprendiendo el modo de carga un modo de carga rápida y un modo de carga normal,
- 50 y en el que el conmutador (108) controlable y la unidad (109) de filtrado se acoplan en serie y luego se acoplan con un primer extremo de salida de la segunda unidad (104) de rectificación,
- estando configurada además la unidad (107) de control para controlar el conmutador (108) controlable para que se active cuando se determina el modo de carga como el modo de carga normal, para emitir la segunda CC y controlar el conmutador (108) controlable para que se desactive cuando se determina el modo de carga como el modo de carga rápida, para emitir la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria.
- 55
2. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1,
- 60 en el que además cuando la unidad (107) de control realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo (2) a través de un cable de datos en la primera interfaz (105) de carga y determina cargar el dispositivo (2) con el modo de carga rápida,
- 65 la unidad (107) de control está configurada además para transmitir una primera instrucción al dispositivo (2) y recibir, desde el dispositivo (2), una instrucción de respuesta a la primera instrucción, en el que la primera

instrucción está configurada para consultar el dispositivo (2) si se habilita el modo de carga rápida, y la instrucción de respuesta a la primera instrucción está configurada para indicar que el dispositivo (2) acepta habilitar el modo de carga rápida.

- 5 3. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad (107) de control está configurada además para ajustar una frecuencia de la señal de control basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.
- 10 4. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad (107) de control se acopla a la primera interfaz (105) de carga y está configurada para comunicarse con el dispositivo (2) a través de la primera interfaz (105) de carga para adquirir información de estado del dispositivo (2).
- 15 5. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 4, en el que la unidad (107) de control está configurada además para ajustar la relación de trabajo de la señal de control basándose en la información de estado del dispositivo (2), el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.
- 20 6. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además:
una unidad (110) de impulsión, acoplada entre la unidad (102) de conmutación y la unidad (107) de control y configurada para impulsar a la unidad (102) de conmutación para que se active o se desactive según la señal de control.
- 25 7. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 6, que comprende además:
un devanado auxiliar, configurado para generar una tensión de una cuarta forma de onda pulsatoria basándose en la tensión de la primera forma de onda pulsatoria modulada; y
una unidad (112) de fuente de alimentación, acoplada con el devanado auxiliar y configurada para convertir la tensión de la cuarta forma de onda pulsatoria y emitir una corriente continua (CC) para alimentar la unidad (110) de impulsión y/o la unidad (107) de control.
- 30 8. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad (106) de muestreo comprende:
un primer circuito de muestreo de corriente, configurado para muestrear una corriente emitida desde la segunda unidad (104) de rectificación para obtener el valor de muestreo de corriente; y
un primer circuito de muestreo de tensión, configurado para muestrear una tensión emitida desde la segunda unidad (104) de rectificación para obtener el valor de muestreo de tensión.
- 35 9. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la primera forma de onda pulsatoria modulada se sincroniza con la tercera forma de onda pulsatoria.
- 40 10. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la primera interfaz (105) de carga comprende:
un cable de alimentación, configurado para cargar la batería (202); y
un cable de datos, configurado para comunicarse con el dispositivo (2).
- 45 50 11. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 2, en el que la unidad (107) de control está configurada además para controlar el adaptador de alimentación para ajustar una corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida controlando la unidad (102) de conmutación, y antes de que el adaptador de alimentación cargue el dispositivo (2) con la corriente de carga correspondiente al modo de carga rápida,
la unidad (107) de control está configurada además para llevar a cabo una comunicación bidireccional con el dispositivo (2) a través del cable de datos en la primera interfaz (105) de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida y controlar el adaptador de alimentación para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al modo de carga rápida.
- 55 60 12. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1, en el que la unidad (107) de control está configurada además para obtener una corriente de carga y/o una tensión de carga correspondientes al modo de carga rápida basándose en la información de estado del terminal cuando la unidad (107) de control determina el modo de carga como el modo de carga rápida, y ajusta la relación de trabajo de la señal de control basándose en la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al modo de
- 65

carga rápida.

- 5 13. Adaptador (1) de alimentación según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad (107) de control está configurada además para controlar la unidad (102) de conmutación para que se desactive cuando el valor de muestreo de tensión sea mayor que un segundo valor de tensión preestablecido o cuando el valor de muestreo de corriente sea mayor que un valor de corriente preestablecido.
- 10 14. Sistema de carga de dispositivos, que comprende:
un adaptador (1) de alimentación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, y un dispositivo (2), que comprende una segunda interfaz (201) de carga y una batería (202) que se acoplan entre sí, en el que cuando la segunda interfaz (201) de carga se acopla a la primera interfaz (105) de carga, la segunda interfaz (201) de carga está configurada para aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC a la batería (202).
- 15 15. Método de carga de dispositivos, que comprende:
realizar una primera rectificación de una corriente alterna (CA) de entrada y emitir una tensión de una primera forma de onda pulsatoria, cuando una primera interfaz (105) de carga de un adaptador de alimentación se acopla con una segunda interfaz (201) de carga de un dispositivo (2);
controlar una unidad (102) de conmutación para modular la tensión de la primera forma de onda pulsatoria, convertir la tensión de la primera forma de onda pulsatoria a través de un transformador (103) y emitir una tensión de una segunda forma de onda pulsatoria;
realizar una segunda rectificación en la tensión de la segunda forma de onda pulsatoria y emitir una tensión de una tercera forma de onda pulsatoria;
filtrar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria y emitir una segunda corriente continua (CC), y aplicar la segunda CC a una batería (202) del dispositivo (2) a través de la segunda interfaz (201) de carga cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo (2) con un modo de carga normal;
aplicar la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria a la batería (202) del dispositivo (2) directamente a través de la segunda interfaz (201) de carga cuando el adaptador de alimentación carga el dispositivo (2) con un modo de carga rápida;
en el que el modo de carga se determina comunicándose con el dispositivo (2) a través de la primera interfaz (105) de carga,
40 muestrear una tensión y/o corriente después de la segunda rectificación para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y
ajustar una relación de trabajo de una señal de control de la unidad (102) de conmutación basándose en el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, mediante lo cual la tensión de la tercera forma de onda pulsatoria o la segunda CC cumple con los requisitos de carga.
- 50 16. Adaptador (1) de alimentación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que el dispositivo (2) es uno cualquiera de un dispositivo que va a cargarse, un terminal, un terminal móvil, un teléfono inteligente, un dispositivo configurado para conectarse a través de un conexión por cable, un dispositivo configurado para recibir/enviar una señal de comunicación a través de una interfaz inalámbrica, un terminal de comunicación inalámbrica, un terminal inalámbrico, un teléfono celular o por satélite, un terminal de sistema de comunicación personal que puede combinar las capacidades de un radioteléfono celular, procesamiento de datos, fax y de comunicación de datos, un radioteléfono, un buscapersonas, un dispositivo de acceso a Internet/Intranet, un dispositivo de navegador web, un organizador electrónico, un calendario, un asistente digital personal, un ordenador portátil, un receptor de tipo palmar y un dispositivo electrónico que incluye un radioteléfono transmisor-receptor.
- 55

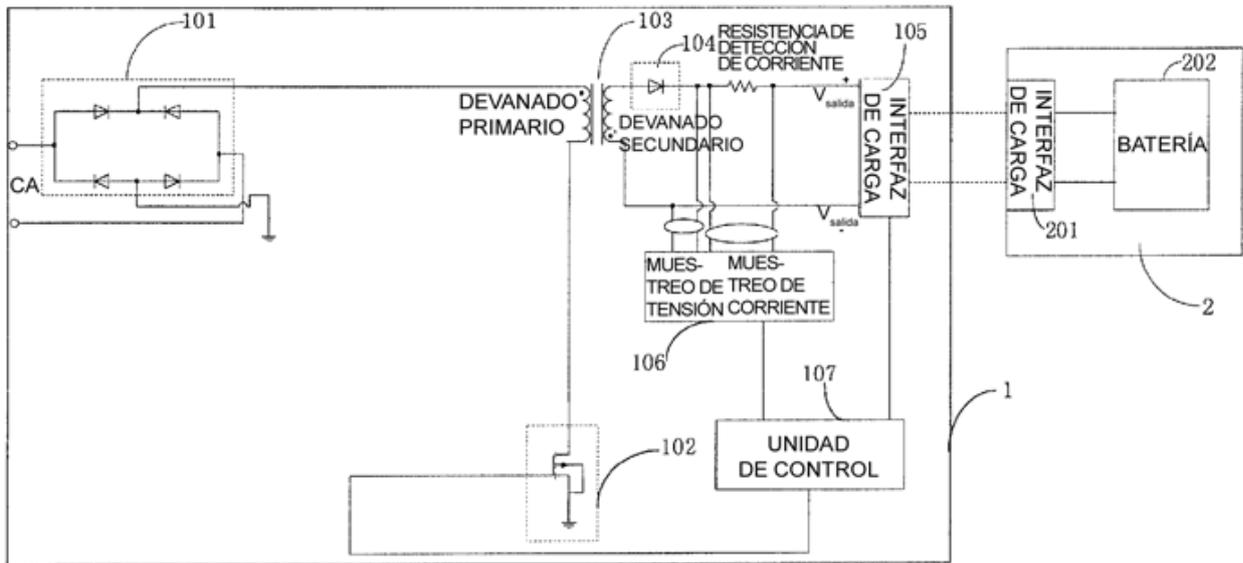


FIG. 1A

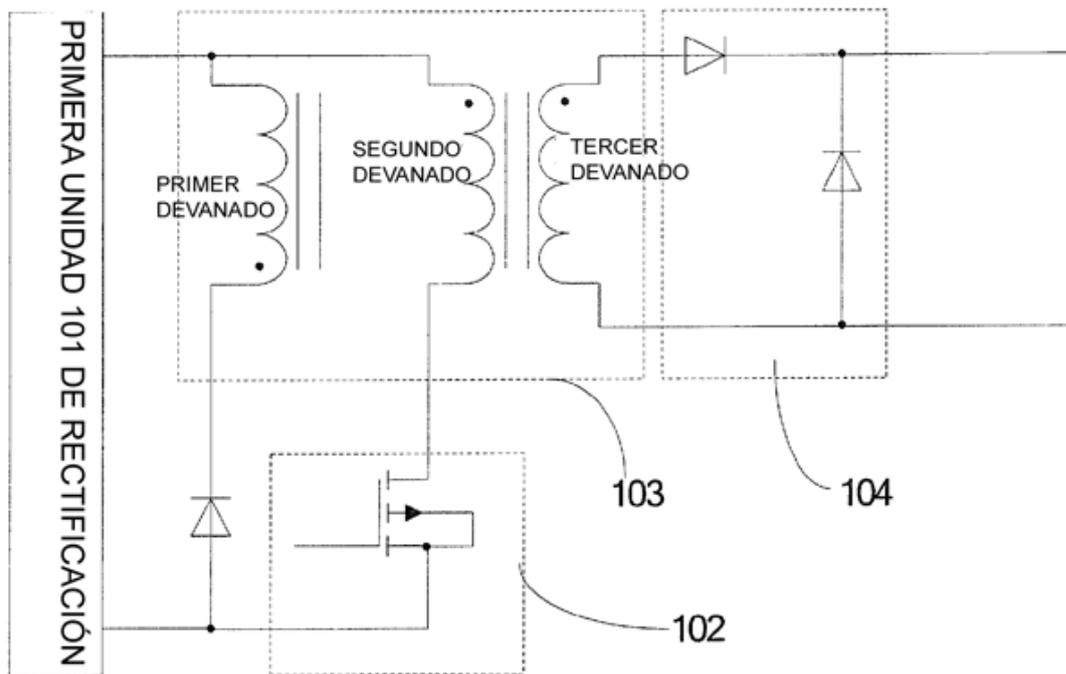


FIG. 1B

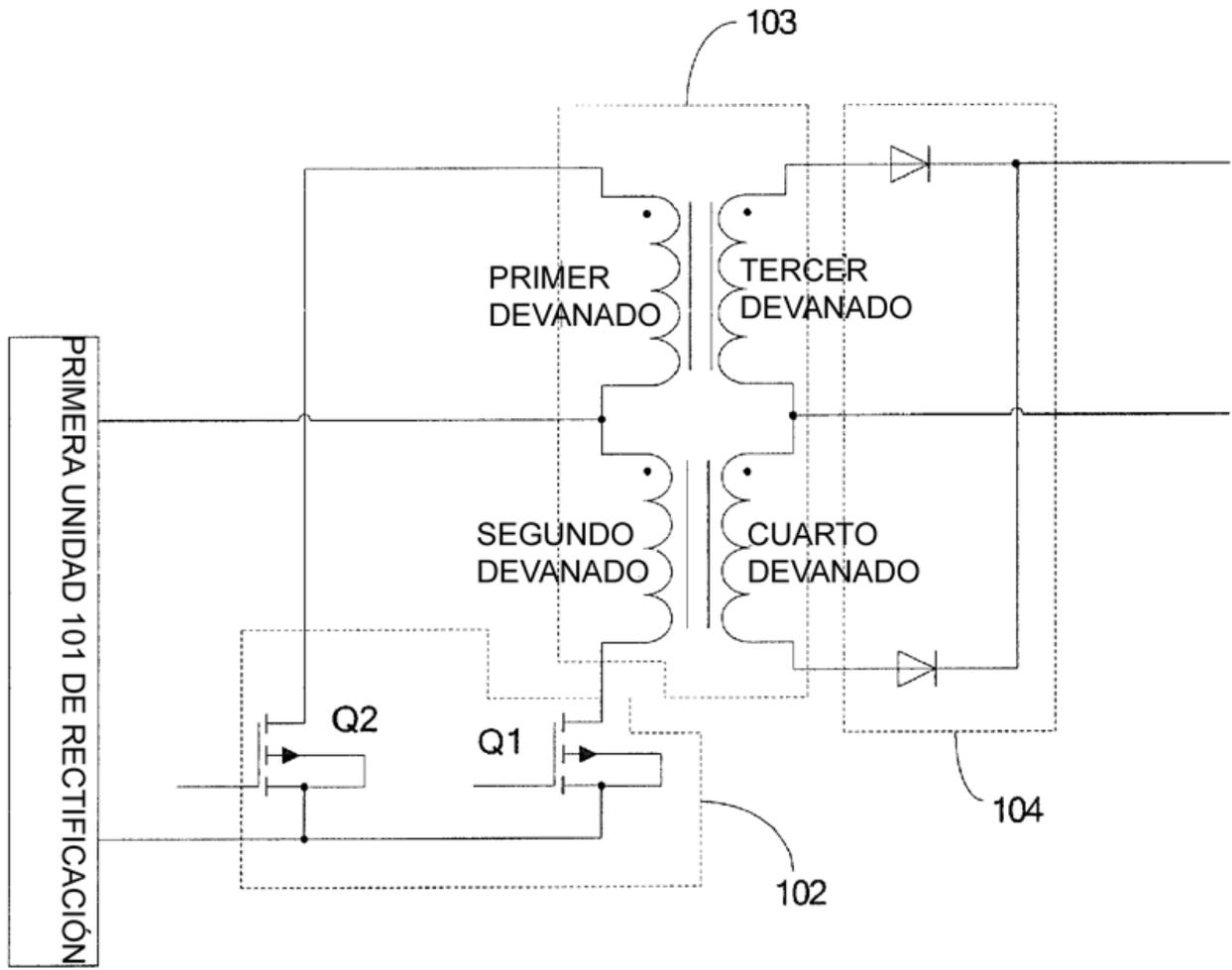


FIG. 1C

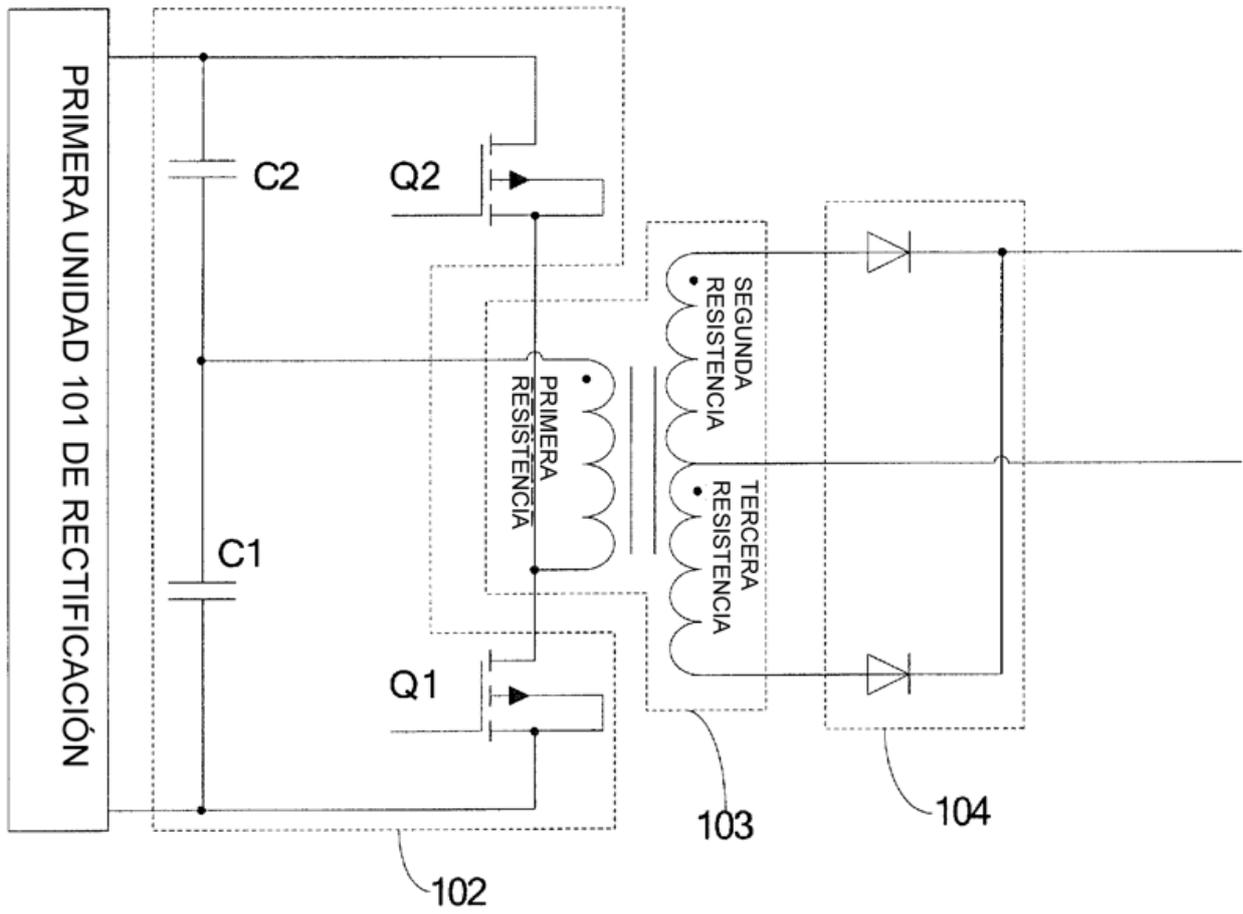


FIG. 1D

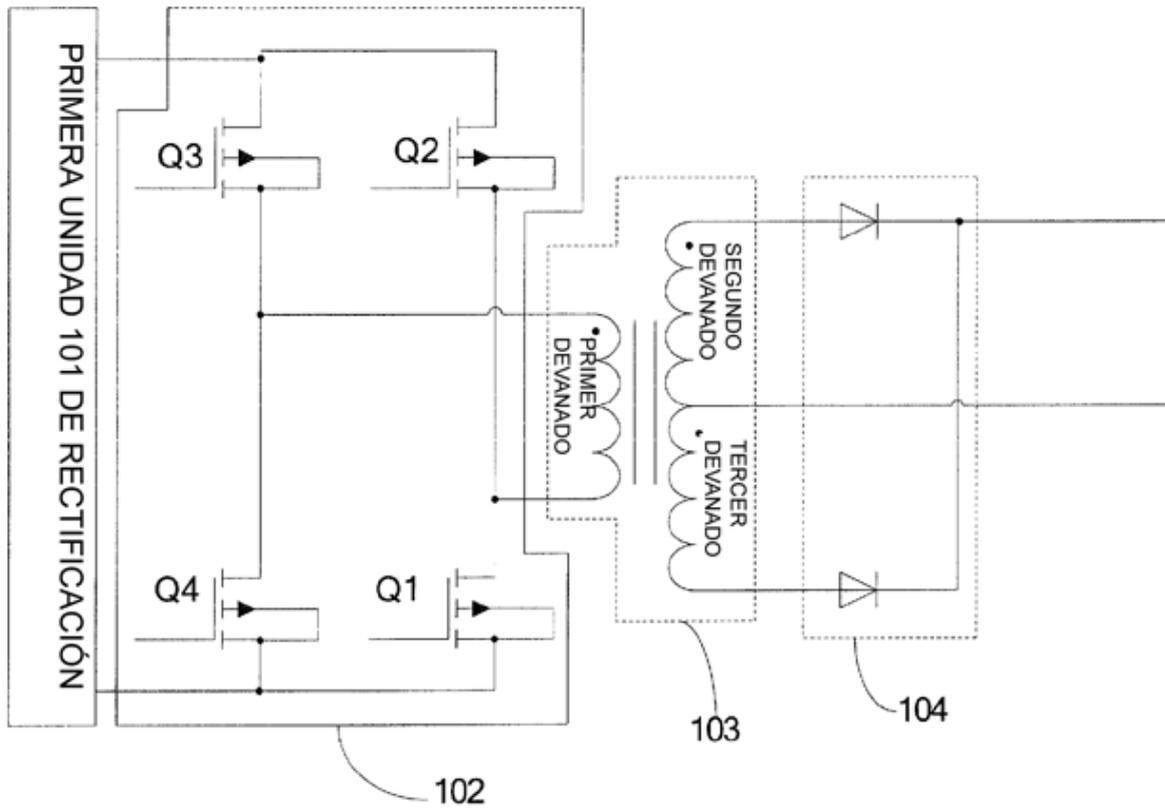


FIG. 1E

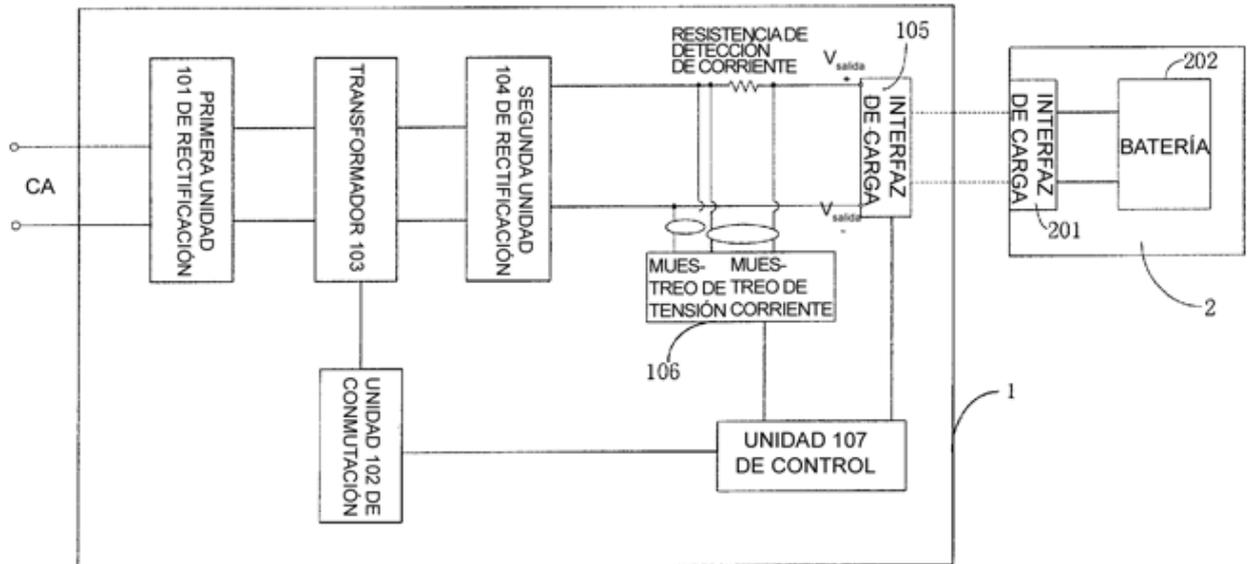


FIG. 2

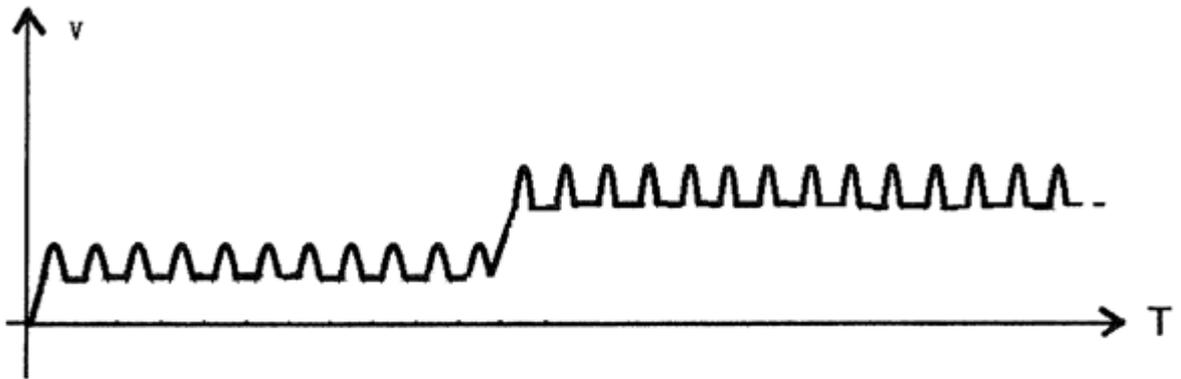


FIG. 3

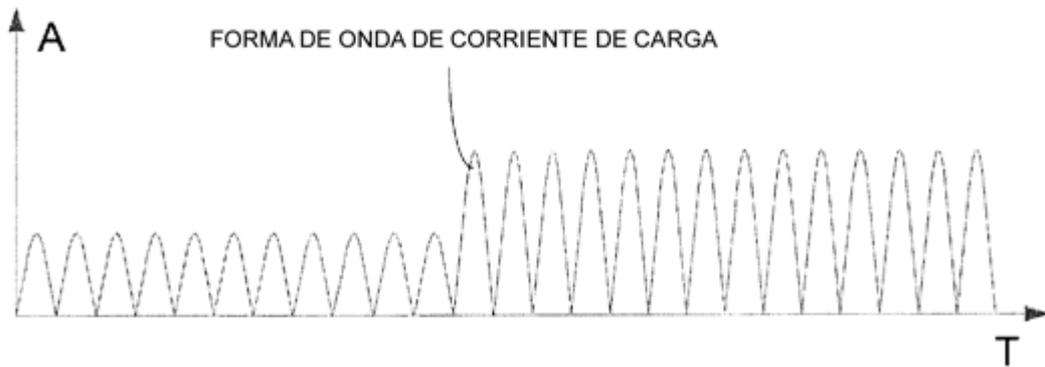


FIG. 4

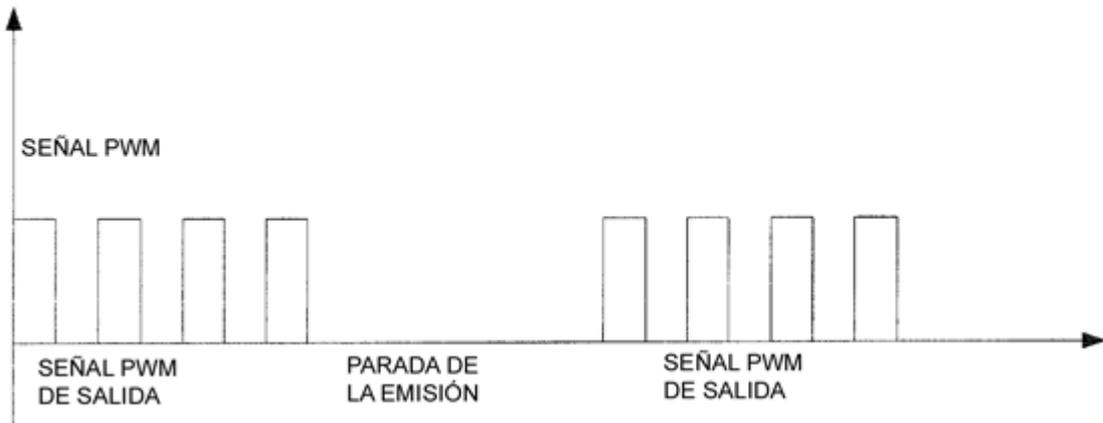


FIG. 5

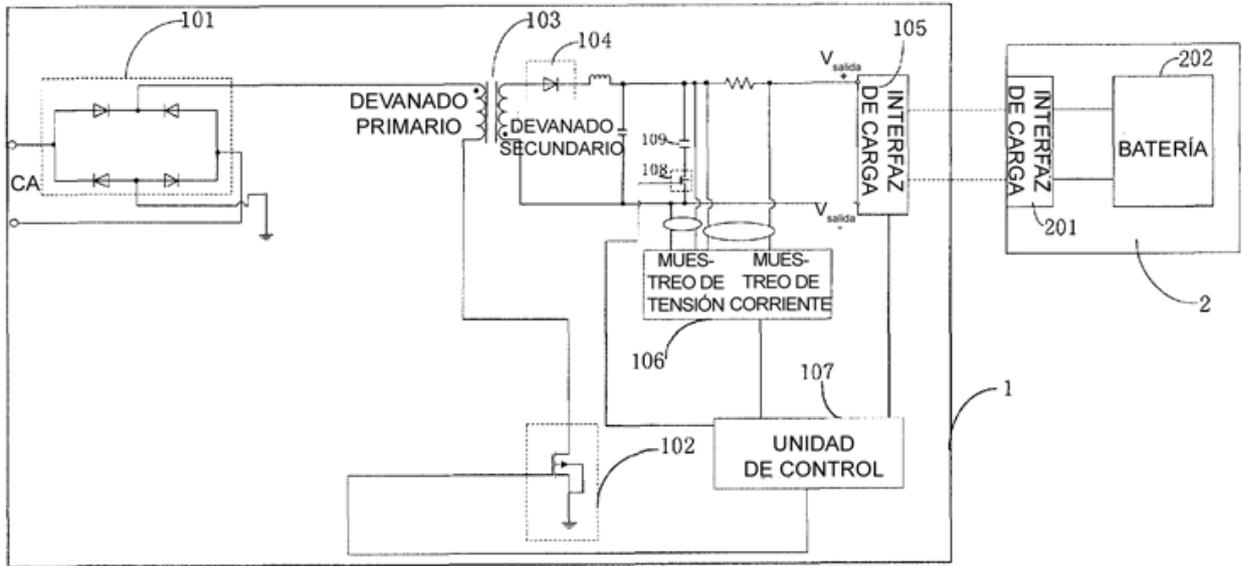


FIG. 7B

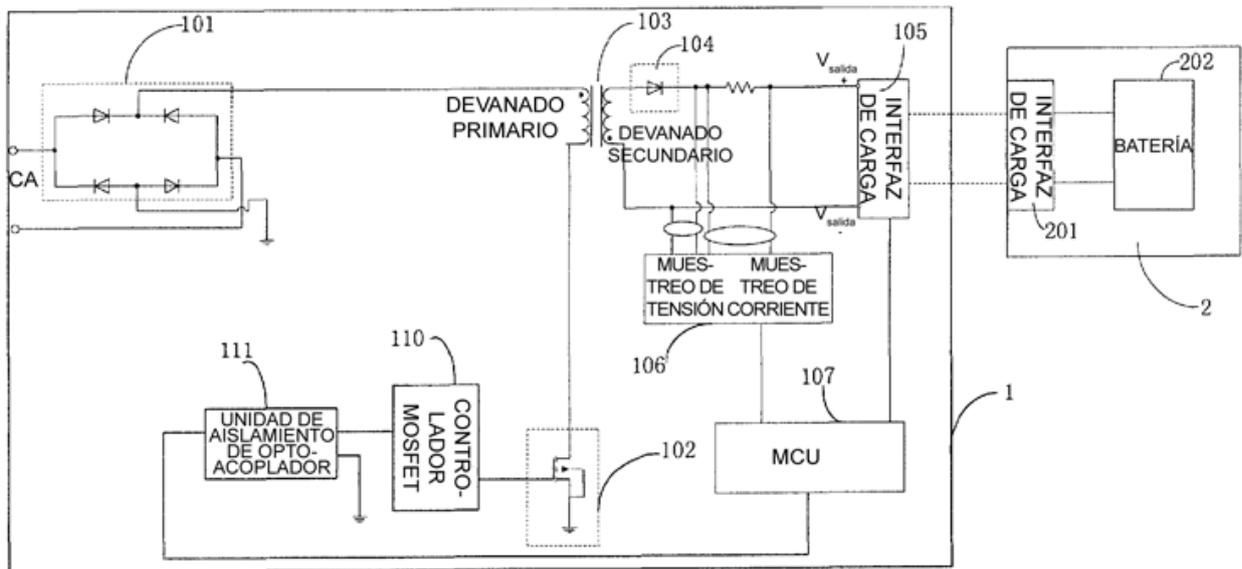


FIG. 8

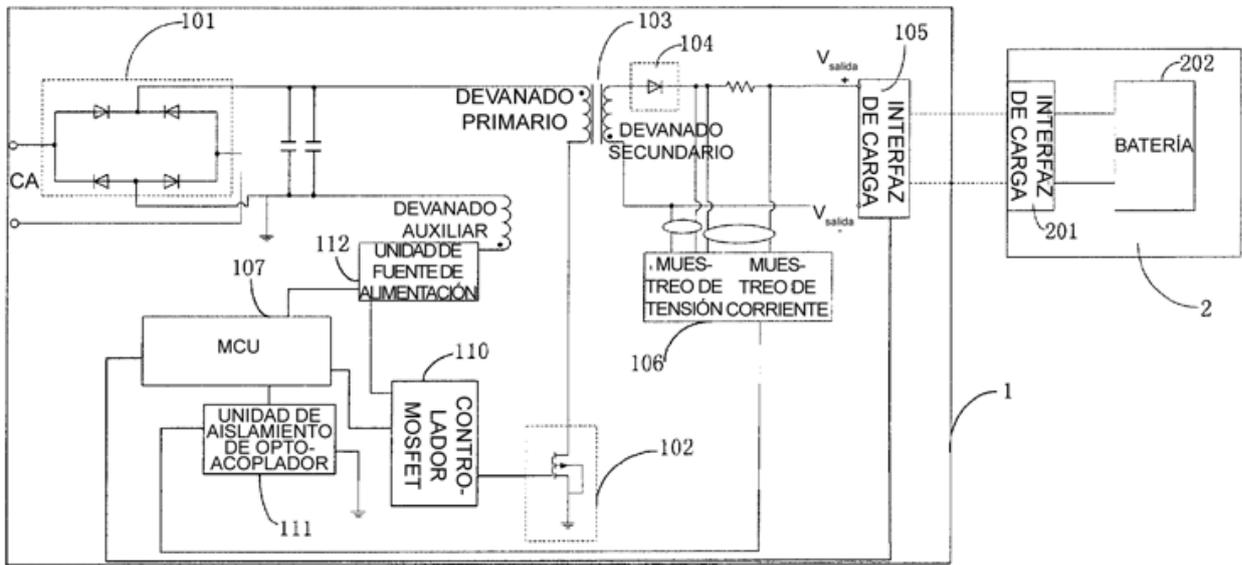


FIG. 9

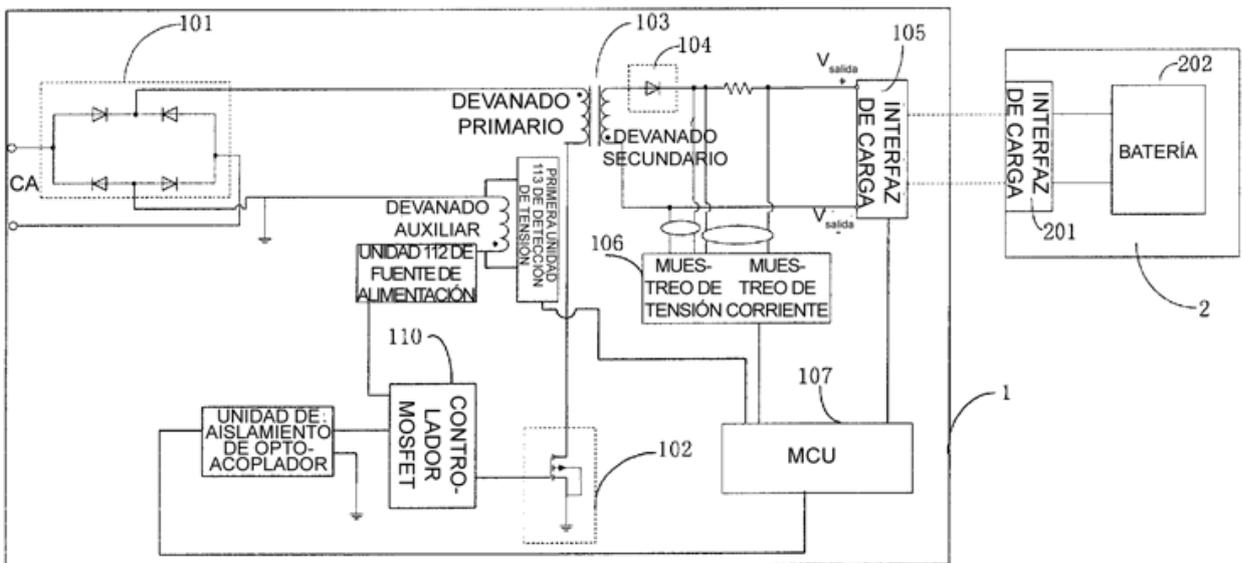


FIG. 10

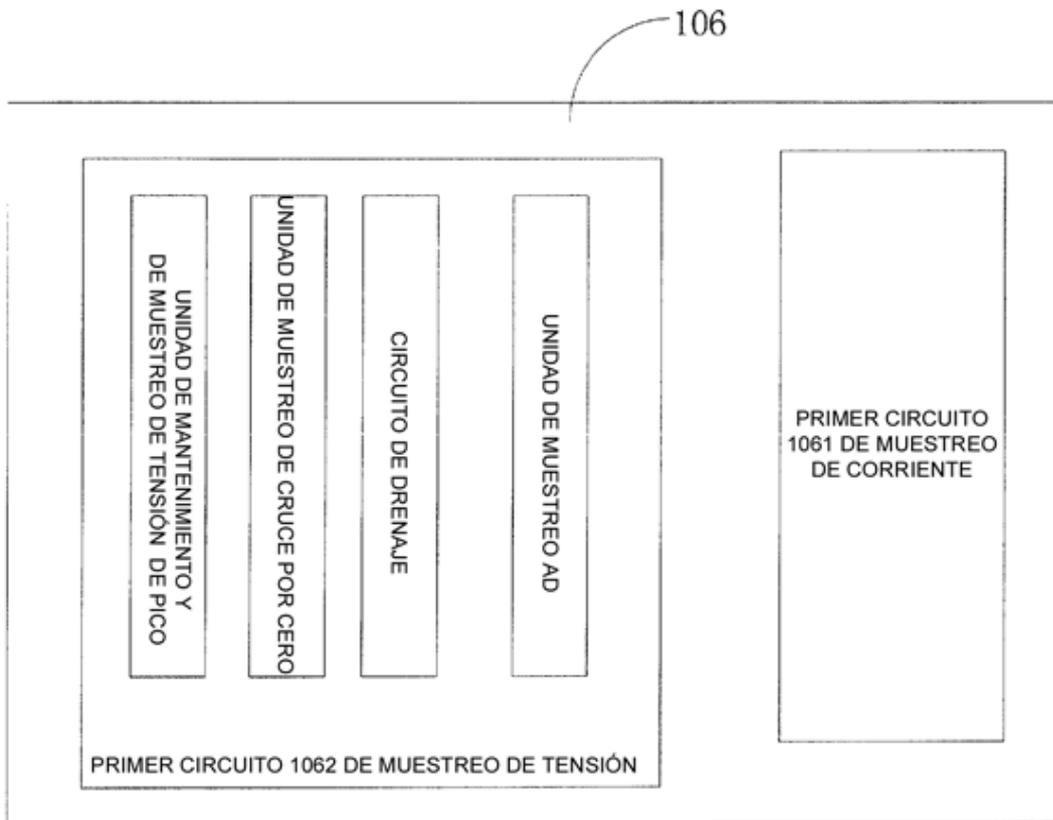


FIG. 11

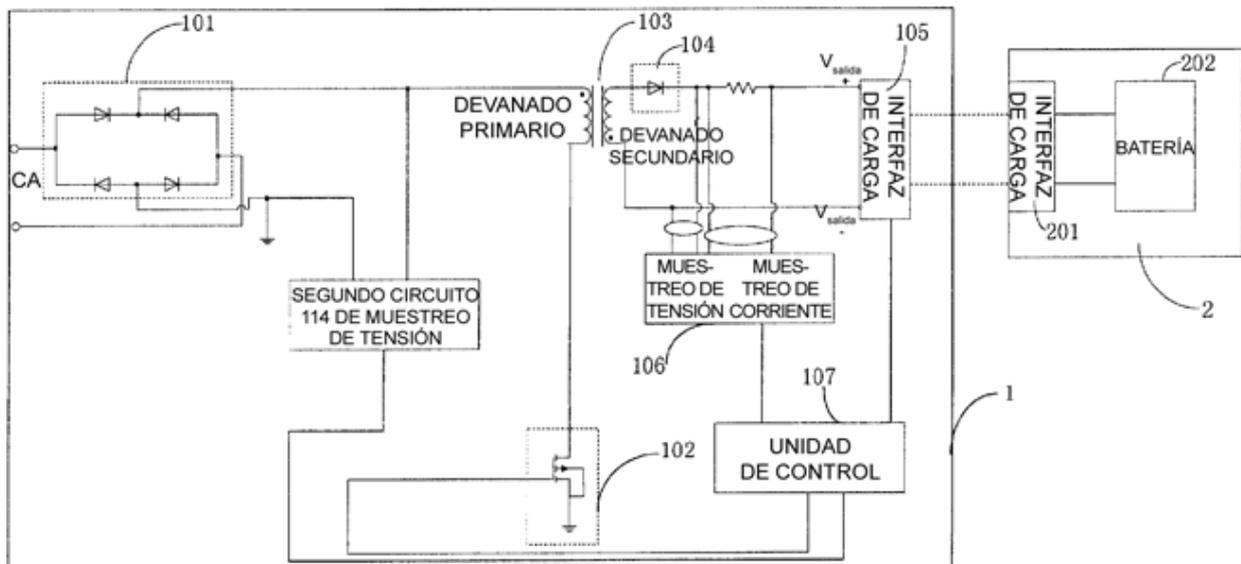


FIG. 12

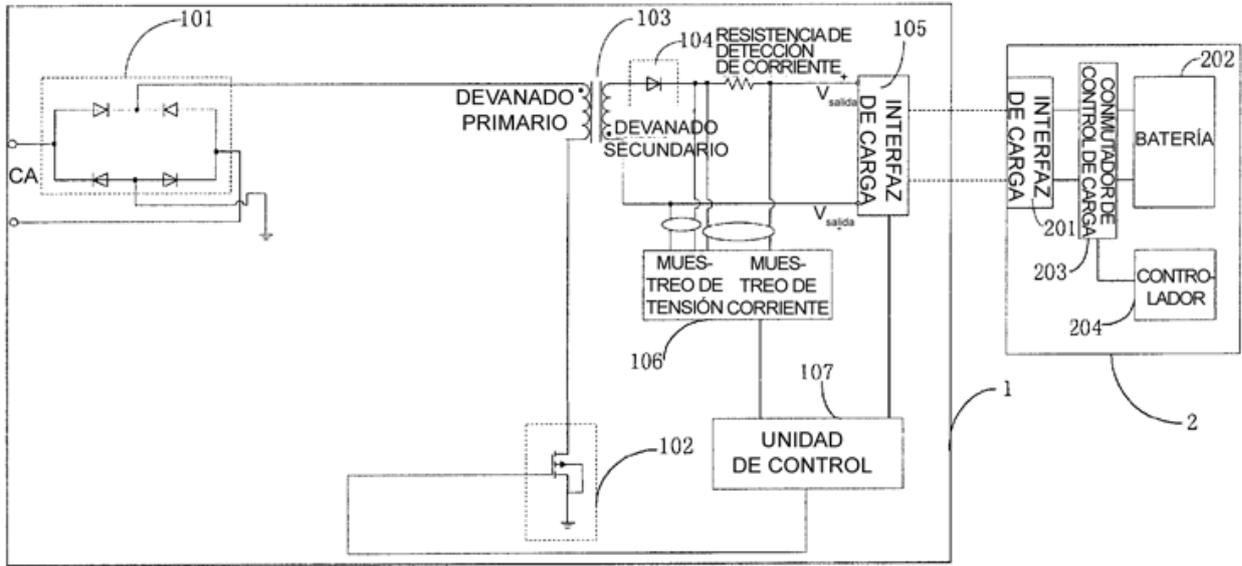


FIG. 13

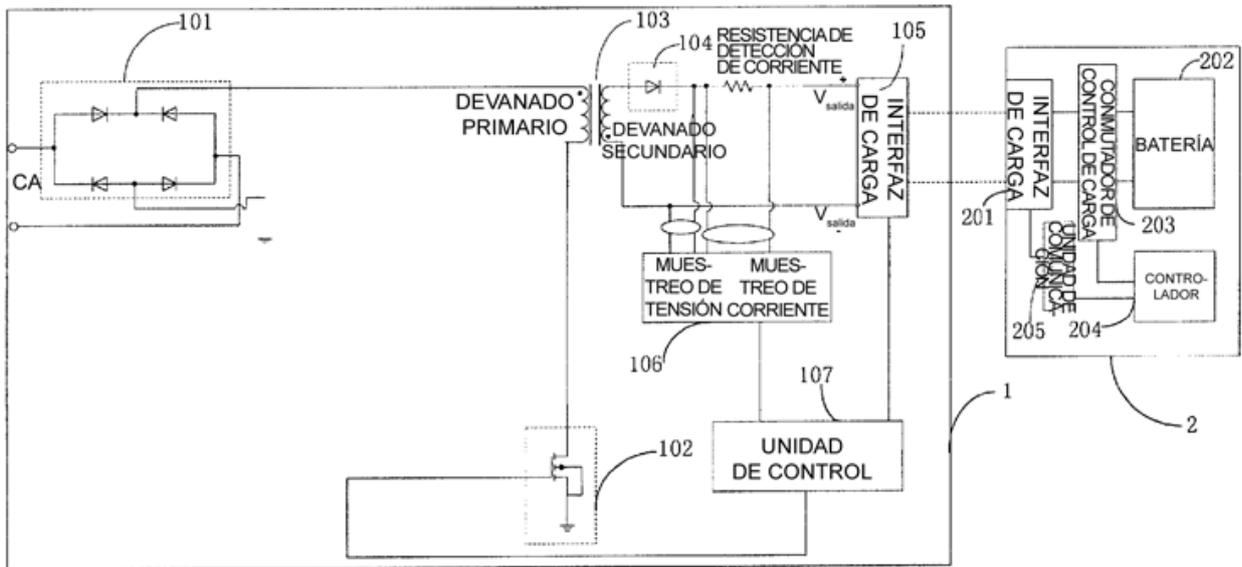


FIG. 14

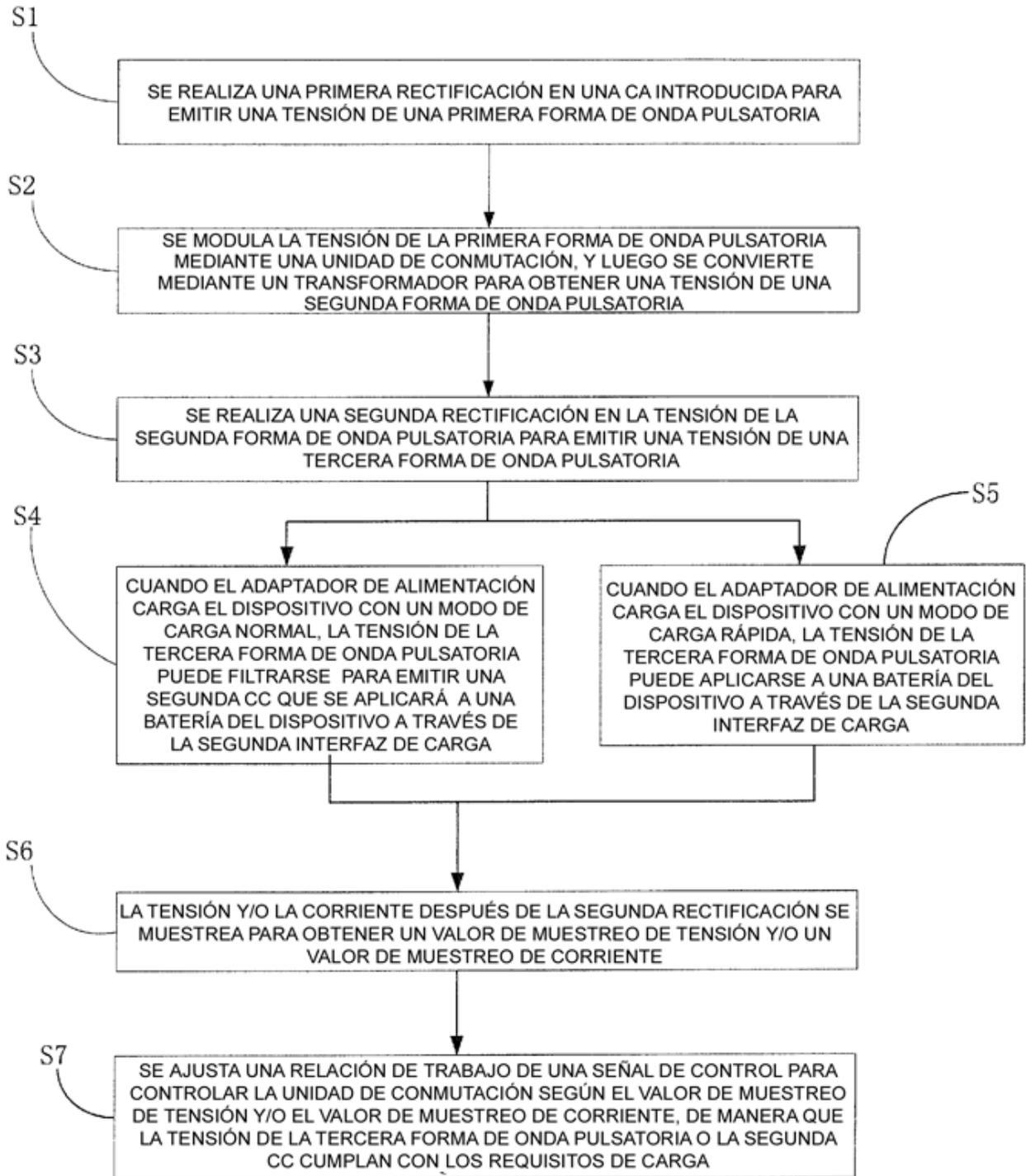


FIG. 15