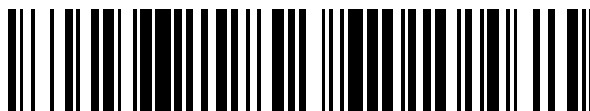


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 789**

51 Int. Cl.:

H02J 7/02 (2006.01)

H02M 3/335 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2017 E 17179328 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3276781**

54 Título: **Dispositivo de carga, procedimiento de carga, adaptador de potencia y terminal**

30 Prioridad:

26.07.2016 CN 201610602180

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

11.03.2020

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

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 747 789 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

Dispositivo de carga, procedimiento de carga, adaptador de potencia y terminal

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere, en general, a un campo técnico de terminal, y más en particular, a un dispositivo de carga, a un procedimiento de carga, a un adaptador de potencia y a un terminal.

Técnica anterior

Hoy en día, los terminales móviles como por ej., los teléfonos inteligentes, son los preferidos por más y más consumidores. No obstante, el terminal móvil consume mucha energía eléctrica, y debe ser cargado con frecuencia.

10 Típicamente, el terminal móvil se carga mediante un adaptador de potencia. El adaptador de potencia incluye, en general, un circuito rectificador primario, un circuito de filtro primario, un transformador, un circuito rectificador secundario, un circuito de filtro secundario y un circuito de control, de modo que el adaptador de potencia convierte la corriente alterna de entrada de 220 V en una corriente estable y directa de baja tensión (por ejemplo, 5 V) adecuada para los requisitos del terminal móvil, y proporciona la corriente directa a un dispositivo de gestión de potencia y a una batería del terminal móvil, que realiza, de esta manera, la carga del terminal móvil.

15 Sin embargo, con el incremento de la potencia del adaptador de potencia, por ejemplo, desde 5 W hasta mayor potencia como por ej., 10 W, 15 W, 35 W, se necesitan más elementos electrónicos capaces de transportar mayor potencia y realizar el mejor control para la adaptación, el cual no solo aumenta el tamaño de un adaptador de potencia, sino además el costo de producción y la dificultad de fabricación del adaptador de potencia.

20 El documento WO 98/40961A2 divulga un convertidor, el cual se puede utilizar, de manera adecuada, por ejemplo, en un dispositivo cargador para baterías recargables, tiene una entrada y una salida de carga, el convertidor comprende un medio transductor resonante que está provisto con una entrada transductora y una salida transductora que están acopladas a la salida de carga, un circuito rectificador de salida está acoplado a la salida de carga, y un medio de control transductor está acoplado entre la entrada del convertidor y la entrada del transductor, dicho medio de control transductor es un medio de control transductor controlable. Este convertidor debe ser delineado y personificado de manera flexible para que sea adecuado para el uso al cual está destinado.

25 El documento US 2014/103860A1 divulga un convertidor de alimentación que incluye: un transformador en el cual se inducen la primera y la segunda tensión; un circuito de puente completo que incluye primeros y segundos brazos conectados paralelos que incluyen, cada uno de ellos los FET conectados en serie; y un circuito de control, en el que, dentro de un periodo de tiempo dado durante el cual una tensión V_2 es la primera tensión, el circuito de control realiza el control de modo que los FET en, al menos, un brazo están activos durante un período de funcionamiento, y, cuando P_{on} , P_x , P_s , α y β respectivamente indican una duración del período de funcionamiento, una duración del período de tiempo dado, una duración de un período de tiempo desde el final del período de funcionamiento hasta un punto de tiempo de transición desde la primera hasta la segunda tensión, un tiempo de subida de un diodo del cuerpo de cada FET y un tiempo de caída del diodo del cuerpo.

35 El documento US 5742491A divulga un circuito de excitación para un convertidor y un procedimiento de excitación de un convertidor. El convertidor incluye un inversor y un rectificador síncrono.

El documento US 6288919B1 divulga un convertidor de CA/CC para generar corriente alta, salida de la tensión baja desde una fuente de CA de alta frecuencia.

Resumen

40 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un dispositivo de carga. El dispositivo de carga incluye un terminal de recepción de carga, un circuito de ajuste de la tensión y un módulo de control central. El terminal de recepción de carga está configurado para recibir una primera entrada alterna desde una alimentación eléctrica. El circuito de ajuste de la tensión tiene un extremo de entrada que se acopla al terminal de recepción de carga, e incluye un primer rectificador, una unidad de conmutación, un transformador y una unidad de composición. El primer rectificador está configurado para rectificar la primera entrada alterna y genera una primera tensión con una primera forma de onda ondulada. La unidad de conmutación está configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control para obtener una primera tensión modulada. El transformador está configurado para generar una pluralidad de tensiones con ondas de forma onduladas, de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición está configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para generar una segunda salida alterna. Un extremo de salida del circuito de ajuste de la tensión está configurado para ser acoplado a una batería de modo que la segunda salida alterna es aplicada a la batería. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. El módulo de control central está configurado para generar la señal de control hacia la unidad de conmutación para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna que es generada por el circuito de ajuste de la tensión, en respuesta a un requisito de carga de la batería.

55 En realizaciones de la presente divulgación, el transformador incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. Un primer extremo del devanado primario está acoplado a un primer

- extremo de salida del primer rectificador. Un segundo extremo del devanado primario está acoplado a la unidad de conmutación. El primer devanado secundario y el segundo devanado secundario están ambos acoplados a la unidad de composición. El transformador está configurado para generar una segunda tensión con una segunda forma de onda ondulada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para generar una
- 5 tercera tensión con una tercera forma de onda ondulada mediante el segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición está configurada para amalgamar la segunda tensión y la tercera tensión para generar la segunda salida alterna.
- En realizaciones de la presente divulgación, el módulo de control central está configurado, además, para obtener información del estado de la batería, y para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna que es
- 10 generada por el circuito de ajuste de la tensión de acuerdo con la información del estado de la batería.
- En realizaciones de la presente divulgación, el módulo de control central está configurado para ajustar un factor de marcha de la señal de control de acuerdo con un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente que se obtiene mediante el muestreo de la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna, en respuesta al requisito de carga.
- 15 En realizaciones de la presente divulgación, la unidad de composición incluye dos circuitos de conmutación controlables y un módulo de control, está configurada para controlar que los dos circuitos de conmutación controlables se activen o desactiven de manera alternativa.
- En realizaciones de la presente divulgación, cuando el módulo de control controla que un primero de los dos circuitos de conmutación controlables se active y controla que un segundo de los dos circuitos de conmutación controlables se
- 20 desactive, la unidad de composición está configurada para generar un primer medio ciclo de la segunda salida alterna; y cuando el módulo de control controla que el primero de los dos circuitos de conmutación controlables se desactive y controla que el segundo de los dos circuitos de conmutación controlables se active, la unidad de composición está configurada para generar un segundo medio ciclo de la segunda salida alterna.
- En realizaciones de la presente divulgación, una frecuencia de trabajo del transformador oscila desde 50 KHz a 2 MHz.
- 25 En realizaciones de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.
- En realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de carga está posicionado en un adaptador de potencia.
- En realizaciones de la presente divulgación, el dispositivo de carga está posicionado en un terminal.
- 30 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de carga, el cual incluye: recibir una primera entrada alterna
- desde una alimentación eléctrica; rectificar la primera entrada alterna para generar una primera tensión con una forma de onda ondulada, y modular la primera tensión para obtener una primera tensión modulada; convertir la primera tensión modulada en una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas, y amalgamar la pluralidad de tensiones para
- 35 obtener una segunda salida alterna, en la cual para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa; y aplicar directamente la segunda tensión alterna a una batería para cargar la batería.
- En realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento incluye, además: obtener información del estado de la batería, y ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna de acuerdo con la información del estado de la
- 40 batería, en respuesta al requisito de carga de la batería.
- En realizaciones de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.
- 45 En realizaciones de la presente divulgación, el procedimiento incluye, además: ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna en respuesta a un requisito de carga de la batería.
- Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un adaptador de potencia que está configurado para realizar el procedimiento de carga anterior.
- Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un adaptador de potencia. El adaptador de potencia incluye: un primer rectificador que está configurado para rectificar una primera entrada alterna para generar una primera tensión
- 50 con una forma de onda ondulada, una unidad de conmutación que está configurada para modular la primera tensión para obtener una primera tensión modulada; un transformador que está configurado para generar una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas de acuerdo con la primera tensión modulada; una unidad de composición que está configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para obtener una segunda salida alterna, en la que para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una
- 55 tensión valle de una media negativa; en la cual la segunda tensión alterna es aplicada directamente a una batería para cargar la batería.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un terminal que está configurado para realizar el procedimiento de carga anterior.

Breve descripción de los dibujos

5 [0026] La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 2 es un diagrama de bloque de una unidad de composición de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra una unidad de composición de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

10 La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal mediante el uso de una fuente de alimentación conmutada de retorno de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una tensión de carga que se genera hacia una batería desde un adaptador de potencia, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

15 La figura 6 es un diagrama esquemático que ilustra una señal de control que se genera hacia una unidad de conmutación, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra un segundo procedimiento de carga, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

20 La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

25 La figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo, incluso, con otra realización de la presente divulgación.

La figura 12 es un diagrama de bloque de una unidad de muestreo de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 13 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga para un terminal de acuerdo, incluso, con otra realización de la presente divulgación.

30 La figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal, de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

35 La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de carga para un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 17 es un diagrama de bloque de un dispositivo de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 18 es un diagrama de bloque de un adaptador de potencia, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

40 La figura 19 es un diagrama de bloque de un terminal, de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

45 Se realizarán descripciones en detalle de las realizaciones de la presente divulgación, ejemplos de los cuales se ilustran en los dibujos, en los cuales los mismos elementos o los elementos similares y los elementos que tienen las mismas funciones o funciones similares están indicados mediante números de referencia iguales a lo largo de las descripciones. Las realizaciones que se describen en la presente memoria con referencia a los dibujos son explicativas, están destinadas a entender la presente divulgación, y no son interpretadas para limitar la presente divulgación.

La presente divulgación está hecha sobre la base del siguiente conocimiento y de las investigaciones.

50 Los inventores encuentran que, durante una carga a una batería de un terminal móvil mediante un adaptador de potencia, con el incremento de potencia del adaptador de potencia, es fácil originar un incremento en la resistencia de

polarización de la batería y en la temperatura de la batería, reduciendo, de este modo, la vida útil de la batería, y afectando la confiabilidad y la seguridad de la batería.

Además, la mayoría de los dispositivos no pueden trabajar directamente con corriente alterna cuando usualmente se suministra energía con la corriente alterna, porque la corriente alterna como por ej., la alimentación eléctrica de 220 V y 50 Hz genera energía eléctrica de manera discontinua. A fin de evitar la discontinuidad, se debe utilizar un condensador electrolítico para almacenar la energía eléctrica, de modo que cuando la fuente de alimentación está en el periodo de meseta, es posible depender de la energía eléctrica que está almacenada en el condensador electrolítico para garantizar un suministro de energía continuo y estable. De este modo, una fuente de alimentación de corriente alterna carga el terminal móvil mediante el adaptador de potencia, la corriente alterna como por ej., la corriente alterna de 220 V que es suministrada por la fuente de alimentación de corriente alterna se convierte en corriente directa estable, y la corriente directa estable es proporcionada al terminal móvil. Sin embargo, el adaptador de potencia carga la batería en el terminal móvil para proporcionar energía al terminal móvil indirectamente, y la continuidad de la fuente de alimentación se puede garantizar mediante la batería, de modo que no es necesario que el adaptador de potencia genere corriente directa estable y continúa cuando se carga la batería.

En consecuencia, un primer objeto de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo de carga, el cual aplica una salida alterna de la segunda salida hacia una batería de manera directa, realizando, de este modo, la segunda carga de la batería, y prolongando su vida útil.

Un segundo objeto de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento de carga. Un tercer objeto de la presente divulgación es proporcionar un adaptador de potencia. Un cuarto objeto de la presente divulgación es proporcionar un terminal.

A continuación, se describirán con referencia a los dibujos un sistema de carga para un terminal, un adaptador de potencia y un procedimiento de carga para un terminal, y un dispositivo de carga y un procedimiento de carga que se proporcionan en las realizaciones de la presente divulgación.

Como se ilustra en la figura 17, un dispositivo de carga 1000, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, incluye un terminal de recepción de carga 1001, un circuito de ajuste de la tensión 1002 y un módulo de control central 1003.

El terminal de recepción de carga 1001 está configurado para recibir una primera entrada alterna. La primera entrada alterna puede ser directamente desde una alimentación eléctrica o puede ser desde otra fuente de alimentación de corriente alterna. Un extremo de entrada del circuito de ajuste de la tensión 1002 está acoplado al terminal de recepción de carga 1001. El circuito de ajuste de la tensión 1002 incluye un primer rectificador 101, una unidad de conmutación 102, un transformador 103 y una unidad de composición 104. El primer rectificador 101 está configurado para rectificar la primera entrada alterna y genera una primera tensión con una primera forma de onda ondulada. La unidad de conmutación 102 está configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control para obtener una primera tensión modulada. El transformador 103 está configurado para generar una pluralidad de tensiones con ondas de forma onduladas, de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición 104 está configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para generar una segunda salida alterna. Un extremo de salida del circuito de ajuste de la tensión 1002 está configurado para ser acoplado a una batería (por ejemplo una batería 202 del terminal) de modo que la segunda salida alterna es aplicada a la batería 202. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. En otras palabras, el circuito de ajuste de la tensión 1002 está configurado para ajustar la primera entrada alterna desde la alimentación eléctrica para generar la segunda salida alterna y aplicar la segunda salida alterna a la batería, para cargar la batería mediante el uso de la tensión/corriente con la forma de onda de la corriente alterna.

El módulo de control central 1003 está configurado para generar la señal de control hacia la unidad de conmutación 102 para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna que es generada por el circuito de ajuste de la tensión 1002, en respuesta a un requisito de carga de la batería.

De acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 4, el transformador 103 incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. Un primer extremo del devanado primario está acoplado a un primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un segundo extremo del devanado primario está acoplado a la unidad de conmutación 102. El primer devanado secundario y el segundo devanado secundario están ambos acoplados a la unidad de composición 104. El transformador 103 está configurado para generar una segunda tensión con una segunda forma de onda ondulada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para generar una tercera tensión con una tercera forma de onda ondulada mediante el segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición 104 está configurada para amalgamar la segunda tensión y la tercera tensión para generar la segunda salida alterna.

Además, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el módulo de control central 1003 está configurado, además, para obtener información del estado de la batería 202, y para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna que es generada por el circuito de ajuste de la tensión 1003 de acuerdo con la información del estado de la batería. Un procedimiento de ajuste específico se describirá en detalle en las siguientes realizaciones.

En realizaciones de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.

5 En realizaciones de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 18, el dispositivo de carga 1000 puede estar posicionado en un adaptador de potencia 1.

En realizaciones de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 19, el dispositivo de carga 1000 puede estar posicionado en un terminal 2.

10 Con el dispositivo de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, la primera entrada alterna desde la alimentación eléctrica puede ser convertida en la segunda salida alterna, y la salida alterna de la segunda salida es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del dispositivo de carga, sino además disminuye el costo enormemente.

15 Como se ilustra en la figura 20, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan, además, un procedimiento de carga. El procedimiento de carga incluye lo siguiente.

En el bloque S10, una primera entrada alterna es recibida desde una alimentación eléctrica.

25 En el bloque S20, la primera entrada alterna desde la alimentación eléctrica es rectificadora para generar una primera tensión con una primera forma de onda ondulada, y la primera tensión con la primera forma de onda ondulada es modulada para obtener una primera tensión modulada.

30 En el bloque S30, la primera tensión modulada es convertida en una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas, y la pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas se amalgama para obtener una segunda salida alterna. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa.

En el bloque S40, la segunda salida alterna es aplicada directamente a una batería para cargar la batería.

35 El procedimiento de carga anterior incluye, además: obtener información del estado de la batería, y ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna de acuerdo con la información del estado de la batería, en respuesta al requisito de carga de la batería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.

40 Con el procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, la primera entrada alterna desde la alimentación eléctrica puede ser convertida en la segunda salida alterna, y la salida alterna de la segunda salida es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del dispositivo de carga, sino además disminuye el costo enormemente.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un adaptador de potencia. El adaptador de potencia está configurado para realizar el procedimiento de carga anterior.

55 Con el adaptador de potencia, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se puede realizar el procedimiento de carga anterior, de modo que se puede generar la segunda salida alterna, y la salida alterna de la segunda salida es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la

tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del adaptador de potencia, sino además disminuye el costo enormemente.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un terminal. El terminal está configurado para realizar el procedimiento de carga anterior.

Con el terminal, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se puede realizar el procedimiento de carga anterior, de modo que la primera entrada alterna desde la alimentación eléctrica puede ser convertida en la segunda salida alterna, y la salida alterna de la segunda salida es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente a la batería en el terminal, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo reduce el espacio de ocupación, sino además disminuye el costo enormemente.

El procedimiento de carga de la batería mediante el uso de la segunda salida alterna, es decir, la tensión/corriente con la forma de onda de la corriente alterna que se proporciona en las realizaciones de la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a las figuras 1-13, el sistema de carga para el terminal que se proporciona en las realizaciones de la presente divulgación incluye un adaptador de potencia 1 y un terminal 2.

Como se ilustra en la figura 1, el adaptador de potencia 1 incluye un primer rectificador 101, una unidad de conmutación 102, un transformador 103 y una unidad de composición 104. El primer rectificador 101 está configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada (alimentación eléctrica, por ejemplo CA 220 V) para generar una primera tensión con una primera forma de onda ondulada, por ejemplo una tensión con una forma de onda de un bollo al vapor. Como se ilustra en la figura 4, el primer rectificador 101 puede ser un circuito rectificador de puente completo que está formado de cuatro diodos. La unidad de conmutación 102 está configurada para modular la primera tensión con la primera forma de onda ondulada para generar una primera tensión modulada. La unidad de conmutación 102 puede estar formada de transistores MOS. Un control PWM (modulación de ancho de pulso) se realiza sobre los transistores MOS para realizar una modulación de segmentación sobre la tensión con la forma de onda de un bollo al vapor.

El transformador 103 está configurado para generar una pluralidad de tensiones con ondas de forma onduladas, de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición 104 está configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para generar una segunda salida alterna. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. Una forma de onda de la tensión de la segunda salida alterna puede ser como la que se ilustra en la figura 5.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 4, el adaptador de potencia puede emplear la unidad de conmutación de retorno. El transformador 103 incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. Un extremo del devanado primario está acoplado a un primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un segundo extremo de salida del primer rectificador 101 es puesto a tierra. El otro extremo del devanado primario es acoplado a la unidad de conmutación 102 (por ejemplo, si la unidad de conmutación 102 es un transistor MOS, el otro extremo del devanado primario es acoplado a un drenaje del transistor MOS). El primer devanado secundario y el segundo devanado secundario están ambos acoplados a la unidad de composición 104. El transformador 103 está configurado para generar una segunda tensión con una segunda forma de onda ondulada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para generar una tercera tensión con una tercera forma de onda ondulada mediante el segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición 104 está configurada para amalgamar la segunda tensión y la tercera tensión para generar la segunda salida alterna, en la cual la segunda tensión alterna es aplicada directamente a una batería para cargar la batería.

En realizaciones de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 2 o en la figura 3, la unidad de composición 104 puede incluir dos circuitos de conmutación controlables que se forman de componentes de conmutación electrónicos como por ej., transistores MOS, y un módulo de control para controlar que los dos circuitos de conmutación controlables

se activen o desactiven. Los dos circuitos de conmutación controlables se pueden activar y desactivar de manera alternativa. Por ejemplo, cuando el módulo de control controla que uno de los dos circuitos de conmutación controlables se active y el otro de los circuitos de conmutación controlables se desactive, la unidad de composición 104 genera un ciclo medio de la segunda salida alterna. Cuando el módulo de control controla que el único de los dos circuitos de conmutación controlables se desactive y el otro de los circuitos de conmutación controlables se active, la unidad de composición 104 genera el otro ciclo medio de la segunda salida alterna. Desde luego, en otras realizaciones de la presente divulgación, el módulo de control puede emplear, además, una unidad de control 107 que se describe a continuación, por ejemplo como se ilustra en la figura 3.

El transformador 103 es un transformador de alta frecuencia del cual una frecuencia de trabajo oscila desde 50 KHz a 2 MHz. El transformador de alta frecuencia está configurado para acoplar la primera tensión modulada al lateral secundario para generar mediante el devanado secundario por ejemplo, el primer devanado secundario y el tercer devanado secundario. En realizaciones de la presente divulgación, con el transformador de alta frecuencia, se puede explotar la característica de tamaño pequeño en comparación con el transformador de baja frecuencia (también conocido como transformador de frecuencia industrial, que se utiliza principalmente en la frecuencia de la alimentación eléctrica como por ej., la corriente alterna de 50 Hz o 60 Hz) para realizar la miniaturización del adaptador de potencia 1.

Como se ilustra en la figura 1 o 2, el adaptador de potencia 1 incluye, además, una primera interfaz de carga 105, una unidad de muestreo 102, y la unidad de control 107. La primera interfaz de carga 105 está acoplada a un extremo de salida de la unidad de composición 104. La unidad de muestreo 106 está configurada para muestrear la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente. La unidad de control 107 está acoplada a la unidad de muestreo 106 y a la unidad de conmutación 102, respectivamente. La unidad de control 107 está configurada para generar la señal de control a la unidad de conmutación 102 de modo que la unidad de conmutación 102 modula la primera tensión con la primera forma de onda ondulada de acuerdo con la señal de control, y para ajustar un factor de marcha de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de la corriente y/o el valor de muestreo de la tensión, de modo que la segunda salida alterna cumple con el requisito de carga del terminal 2.

Como se ilustra en la figura 1 o 2, el terminal 2 incluye una segunda interfaz de carga 201 y una batería 202. La segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la batería 202. Cuando la segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la primera interfaz de carga 105, la segunda interfaz de carga 201 está configurada para aplicar la segunda salida alterna a la batería 202 para cargar la batería 202.

En una realización, la segunda salida alterna que cumple con el requisito de carga significa que, una tensión pico/tensión media, y una corriente pico/corriente media de la segunda salida alterna cumple con la tensión de carga y la corriente de carga correspondientemente cuando la batería está cargada. En otras palabras, la unidad de control 107 está configurada para ajustar el factor de marcha de la señal de control (como por ej., una señal PWM) de acuerdo con la tensión y/o la corriente muestreada que es generada por el adaptador de potencia, es decir la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna, para ajustar la salida de la unidad de composición 104 en tiempo real, y realizar un control de ajuste del bucle cerrado, de modo que la segunda salida alterna cumple con el requisito de carga del terminal 2, garantizando, de este modo, la carga estable y segura de la batería. En detalle, una forma de onda de una tensión de carga generada hacia una batería se ilustra en la figura 5, en la cual la forma de onda de la tensión de carga es ajustada de acuerdo con el factor de marcha de la señal PWM.

Se puede entender que, cuando se ajusta el factor de marcha de la señal PWM, se puede generar una instrucción de ajuste de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión, o de acuerdo con el valor de muestreo de la corriente, o de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión y el valor de muestreo de la corriente

Por lo tanto, en las realizaciones de la presente divulgación, al controlar la unidad de conmutación 102, se realiza una modulación de conmutación de PWM directamente sobre la primera tensión con la primera forma de onda ondulada, es decir la forma de onda de un bollo al vapor después de una rectificación de puente completo, y a continuación una tensión modulada es enviada al transformador de alta frecuencia y es acoplada desde el lateral primario hasta el lateral secundario mediante el transformador de alta frecuencia, y está sujeta a una composición de forma de onda o al empalme de la unidad de composición para generar la segunda salida alterna con la forma de onda de la corriente alterna. La segunda salida alterna es transmitida directamente a la batería para realizar la carga rápida (la cual se describe como la segunda carga a continuación) a la batería. El valor de la tensión de la segunda salida alterna se puede ajustar de acuerdo con el factor de marcha de la señal PWM, de modo que la salida del adaptador de potencia puede cumplir con el requisito de carga de la batería. Puede apreciarse a partir de eso que el adaptador de potencia, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, sin proporcionar condensadores electrolíticos en el lateral primario y en el lateral secundario, puede cargar directamente la batería mediante la segunda salida alterna, de modo que se puede reducir el tamaño del adaptador de potencia, realizando, de este modo, la miniaturización del adaptador de potencia, y disminuyendo el costo enormemente.

En una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 puede ser una MCU (unidad de micro controlador), lo que significa que la unidad de control 107 puede ser un microprocesador que está integrado con una función de control de excitación del interruptor, una función de control del ajuste de la tensión y de la corriente.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 está configurada, además, para ajustar una frecuencia de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente. Es decir, la unidad de control 107 está configurada, además, para controlar la salida de la señal PWM hacia la unidad de conmutación 102 durante un periodo de tiempo continuo, y a continuación detener la generación durante un periodo de tiempo predeterminado y, posteriormente reiniciar para generar una señal PWM. De esta manera, la tensión que se aplica a la batería es intermitente, realizando, de este modo, la carga intermitente de la batería, lo cual evita un riesgo de seguridad originado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga continuamente, y mejora la confiabilidad y la seguridad de la carga a la batería.

En una condición de baja temperatura, dado que la conductividad de iones y electrones en una batería de litio disminuye, se tiende a intensificar el grado de polarización durante un procedimiento de carga para la batería de litio. Una carga continua no solo hace grave esta polarización, sino además aumenta la posibilidad de la precipitación de litio, afectando, de este modo, el rendimiento de la batería. Más aún, la carga continua puede acumular calor que se genera debido a la carga, provocando, de este modo, un incremento de la temperatura interna de la batería. Cuando la temperatura excede cierto valor, el rendimiento de la batería puede ser limitado, y la posibilidad del riesgo de seguridad se incrementa.

En realizaciones de la presente divulgación, al ajustar la frecuencia de la señal de control, el adaptador de potencia rinde de forma intermitente, lo que significa que el proceso de descanso de la batería es introducido en el proceso de carga, de modo que la precipitación de litio debido a la polarización durante la carga continua es reducida y la acumulación continua del calor generado puede evitarse al realizar la caída en la temperatura, asegurando, de este modo, la seguridad y la confiabilidad de carga a la batería.

La señal de control que se genera a la unidad de conmutación 102 se ilustra en la figura 4, por ejemplo. En primer lugar, la señal PWM es generada durante un periodo de tiempo continuo, a continuación la salida de la señal PWM se detiene durante un cierto periodo de tiempo, y posteriormente la señal PWM es generada durante un periodo de tiempo continuo, nuevamente. De esta manera, la salida de la señal de control hacia la unidad de conmutación 102 es intermitente, y la frecuencia es ajustable.

Como se ilustra en la figura 4, la unidad de control 107 está acoplada a la primera interfaz de carga 105. La unidad de control 107 está configurada, además, para obtener la información del estado del terminal 2 al realizar una comunicación con el terminal 2 mediante la primera interfaz de carga 105. De esta manera, la unidad de control 107 está configurada, además, para ajustar el factor de marcha de la señal de control (como por ej., la señal PWM) de acuerdo con la información del estado del terminal, el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente.

La información del estado del terminal incluye una carga de la batería, una temperatura de la batería, una tensión/corriente de la batería del terminal, información de la interfaz del terminal e información sobre la impedancia del trazado del terminal.

En detalle, la primera interfaz de carga 105 incluye un cable de alimentación y un cable de datos. El cable de alimentación está configurado para cargar la batería. El cable de datos está configurado para comunicarse con el terminal. Cuando la segunda interfaz de carga 201 se acopla a la primera interfaz de carga 105, las instrucciones de consulta de comunicación se pueden transmitir mediante el adaptador de potencia 1 y el terminal 2 entre sí. Se puede establecer una conexión de comunicación entre el adaptador de potencia 1 y el terminal 2 después de recibir la instrucción de respuesta correspondiente. La unidad de control 107 puede obtener la información del estado del terminal 2 para negociar con el terminal 2 acerca de un modo de carga y los parámetros de carga (como por ej., la corriente de carga, la tensión de carga) y controlar el procedimiento de carga.

El modo de carga que soporta el adaptador de potencia y/o el terminal puede incluir un primer modo de carga y un segundo modo de carga. Una velocidad de carga del segundo modo de carga es más rápida que la del primer modo de carga. Por ejemplo, una corriente de carga del segundo modo de carga es más grande que la del primer modo de carga. En general, el primer modo de carga se puede entender como un modo de carga en el cual una tensión de salida nominal es 5 V y una corriente de salida nominal es inferior o igual a 2,5 A. Además, en el primer modo de carga, D+ y D- en el cable de datos de un puerto de salida del adaptador de potencia puede estar en corto circuito. Por el contrario, en el segundo modo de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de potencia puede realizar el intercambio de datos mediante la comunicación con el terminal vía D+ y D- en el cable de datos, es decir, las segundas instrucciones de carga pueden ser enviadas por el adaptador de potencia y el terminal entre sí. El adaptador de potencia envía una segunda instrucción de consulta de carga al terminal. Después de recibir una segunda instrucción de respuesta de carga desde el terminal, el adaptador de potencia obtiene la información del estado del terminal y comienza el segundo modo de carga, de acuerdo con la segunda instrucción de respuesta de carga. La corriente de carga en el segundo modo de carga puede ser mayor que 2,5 A, por ejemplo, puede ser 4,5 A o más. El primer modo de carga no está limitado en las realizaciones de la presente divulgación. En la medida en que el adaptador de potencia soporta dos modos de carga, uno de los cuales tiene una velocidad de carga (o corriente) más grande que el otro modo de carga, el modo de carga con una velocidad de carga más lenta puede ser considerado como el primer modo de carga. Con respecto a la corriente de carga, la corriente de carga en el segundo modo de carga puede ser más grande o igual a 15 W.

- El primer modo de carga es un modo de carga normal y el segundo modo de carga es un modo de carga rápido. En el modo de carga normal, el adaptador de potencia genera una corriente relativamente pequeña (típicamente inferior a 2,5 A) o carga la batería en el terminal móvil con una energía relativamente pequeña (típicamente inferior a 15 W). Mientras, en el modo de carga rápida, el adaptador de potencia genera una corriente relativamente grande (típicamente más grande que 2,5 A, como por ej., 4,5 A, 5 A o superior) o carga la batería en el terminal móvil con una energía relativamente grande (típicamente mayor o igual a 15 W), en comparación con el modo de carga normal. En el modo de carga normal, puede tomar varias horas llenar completamente una batería de capacidad más grande (como por ej., una batería con 3000 mAh), mientras que en el modo de carga rápida, el período de tiempo puede ser acortado significativamente cuando la batería de capacidad más grande está totalmente llena, y la carga es más rápida.
- 5
- 10 La unidad de control 107 se comunica con el terminal 2 mediante la primera interfaz de carga 105 para determinar el modo de carga. El modo de carga incluye el segundo modo de carga y el primer modo de carga.
- En detalle, el adaptador de potencia está acoplado al terminal mediante una interfaz de bus serial universal (USB). La interfaz de USB puede ser una interfaz de USB general, o una interfaz de micro USB. 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 una comunicación bidireccional entre el adaptador de potencia y el terminal. 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 que se realiza entre el adaptador de potencia y el terminal.
- 15
- El adaptador de potencia realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos en la interfaz de USB, para determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga.
- 20 En una realización, durante un procedimiento en el que el adaptador de potencia y el terminal negocian si cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia solo puede mantener un acoplamiento con el terminal pero no carga el terminal, o carga el terminal en el primer modo de carga o carga el terminal con poca corriente, lo cual no está limitado en la presente memoria.
- El adaptador de potencia ajusta una corriente de carga a una corriente de carga que corresponde al segundo modo de carga, y carga el terminal. Después de determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede ajustar directamente la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga o puede negociar con el terminal acerca de la corriente de carga del segundo modo de carga. Por ejemplo, la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga se puede determinar de acuerdo con una carga de corriente de la batería del terminal.
- 25
- 30 En realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de potencia no aumenta la corriente de salida a ciegas para la segunda carga, pero debe realizar la comunicación bidireccional con el terminal para negociar si adoptar el segundo modo de carga. A diferencia de la técnica relacionada, la seguridad de la segunda carga se mejora.
- Como una realización, cuando la unidad de control 107 realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante la primera interfaz de carga para determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control 107 está configurada para enviar una primera instrucción al terminal y recibir una primera instrucción de respuesta desde el terminal. La primera instrucción está configurada para consultar el terminal si debe comenzar el segundo modo de carga. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga.
- 35
- 40 Como una realización, antes de que la unidad de control envíe la primera instrucción al terminal, el adaptador de potencia está configurado para cargar el terminal en el primer modo de carga. La unidad de control está configurada para enviar la primera instrucción al terminal cuando se determina que una duración de carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado.
- En una realización, cuando el adaptador de potencia determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que el umbral predeterminado, el adaptador de potencia puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de potencia, de modo que puede comenzar la segunda comunicación de consulta de carga.
- 45
- Como una realización, después de determinar que el terminal está cargado durante un periodo de tiempo predeterminado con una corriente de carga mayor o igual a un umbral de corriente predeterminado, el adaptador de potencia está configurado para enviar la primera instrucción al terminal.
- 50 Como una realización, la unidad de control está configurada, además, para controlar el adaptador de potencia para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante el control de la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de potencia cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga, y controlar el adaptador de potencia para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.
- 55 Como una realización, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para enviar una segunda instrucción al terminal, para recibir una segunda instrucción de respuesta que se envía desde el terminal, y determinar la tensión de carga correspondiente al segundo

modo de carga, de acuerdo con la segunda instrucción de respuesta. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada para ser utilizada como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. La segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada, alta o baja.

5 Como una realización, antes de controlar el adaptador de potencia para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

10 Como una realización, cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para enviar una tercera instrucción al terminal, para recibir una tercera instrucción de respuesta que se envía desde el terminal, y determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, de acuerdo con la tercera instrucción de respuesta. El tercer terminal está configurado para consultar una corriente de carga máxima que soporta el terminal. La tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima que soporta el terminal.

15 El adaptador de potencia puede determinar la corriente de carga máxima anterior como la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, o puede establecer la corriente de carga como una corriente de carga inferior a la corriente de carga máxima.

20 Como una realización, durante un procedimiento en el que el adaptador de corriente carga el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada, además, para realizar la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga, para ajustar, de manera, continua, una corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación.

25 El adaptador de potencia puede consultar la información del estado del terminal de manera continua, por ejemplo, consultar la tensión de la batería del terminal, la carga de la batería, etc., para ajustar la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia de manera continua.

30 Como una realización, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga para ajustar, de manera continua, la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación, la unidad de control está configurada para enviar una cuarta instrucción al terminal, para recibir una cuarta instrucción de respuesta que es enviada por el terminal, y ajustar la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación, de acuerdo con la tensión de corriente de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de la corriente de la batería en el terminal.

35 Como una realización, la unidad de control está configurada para ajustar la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia hasta un valor de corriente de carga correspondiente a la tensión de corriente de la batería mediante el control de la unidad de conmutación, de acuerdo con la tensión de la corriente de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de la tensión de la batería y los valores de la corriente de carga.

40 En detalle, el adaptador de potencia puede almacenar la correspondencia entre los valores de la tensión de la batería y los valores de la corriente de carga por adelantado. El adaptador de potencia puede, además, realizar la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos de la primera interfaz de carga para obtener desde el terminal la correspondencia entre los valores de la tensión de la batería.

45 Como una realización, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada, además, para determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga mediante la realización de la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga. Cuando se determina que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, la unidad de control está configurada para controlar el adaptador de potencia para dejar el segundo modo de carga.

50 Como una realización, antes de determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, la unidad de control está configurada, además, para recibir información que indica una impedancia del trazado del terminal desde el terminal. La unidad de control está configurada para enviar una cuarta instrucción al terminal. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. La unidad de control está configurada para recibir una cuarta instrucción de respuesta que envía el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. La unidad de control está configurada para determinar una impedancia del trazado desde el adaptador de potencia hacia la batería de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión de corriente de la batería, y determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, de acuerdo con la impedancia del trazado desde el adaptador de potencia hacia la batería, la impedancia del trazado del terminal, y una impedancia del trazado de un cable de carga entre el adaptador de potencia y el terminal.

- El terminal puede registrar su impedancia del trazado por adelantado. Por ejemplo, dado que los terminales de un mismo tipo tienen una misma estructura, la impedancia del trazado de los terminales del mismo tipo se establece a un mismo valor cuando se configuran los ajustes de fábrica. De manera similar, el adaptador de potencia puede registrar la impedancia del trazado del cable de carga por adelantado. Cuando el adaptador de potencia obtiene la tensión a través de dos extremos de la batería del terminal, la impedancia del trazado del trazado completo se puede determinar de acuerdo con la caída de la tensión a través de los dos extremos de la batería y la corriente del trazado. Cuando la impedancia del trazado del trazado completo > la impedancia del trazado + la impedancia del trazado del cable de carga, o la impedancia del trazado del trazado completo - (la impedancia del trazado del terminal + la impedancia del trazado del cable de carga) > un umbral de impedancia, se puede considerar que hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.
- Como una realización, antes de que el adaptador de potencia deje el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada, además, para enviar una quinta instrucción al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.
- Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de potencia puede dejar el segundo modo de carga o restablecer.
- El segundo procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se describe a partir de la perspectiva del adaptador de potencia, y posteriormente el segundo procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se describirá a partir de la perspectiva del terminal en lo siguiente.
- En una realización, la interacción entre el adaptador de potencia y el terminal, las características relativas, las funciones que se describen en el lado del terminal corresponden a las descripciones en el lado del adaptador de potencia, de este modo se omitirá la descripción repetitiva para simplificación.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 14, el terminal 2 incluye, además, un conmutador de control de carga 203 y un controlador 204. El conmutador de control de carga 203, como por ej., un circuito de conmutación que se forma de un elemento de conmutación electrónico, está acoplado entre la segunda interfaz de carga 201 y la batería 202, y está configurado para activar o desactivar un procedimiento de carga de la batería bajo el control del controlador 204. De esta manera, el procedimiento de carga de la batería puede ser controlado en el lado del terminal, asegurando, de este modo, la seguridad y la confiabilidad de la carga hacia la batería.
- Como se ilustra en la figura 15, el terminal 2 incluye una unidad de comunicación 205. La unidad de comunicación 205 está configurada para establecer una comunicación bidireccional entre el controlador 204 y la unidad de control 107 mediante la segunda interfaz de carga 201 y la primera interfaz de carga 105. En otras palabras, el terminal y el adaptador de potencia pueden realizar la comunicación bidireccional mediante el cable de datos en la interfaz de USB. El terminal soporta el primer modo de carga y el segundo modo de carga. La corriente de carga del segundo modo de carga es más grande que la del primer modo de carga. El controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control 107 mediante la unidad de comunicación 205, de modo que el adaptador de potencia determina cargar el terminal en el segundo modo de carga, y la unidad de control controla el adaptador de potencia para generar de acuerdo con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, para la carga de la batería en el terminal.
- En realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de potencia no aumenta la corriente de salida a ciegas para la segunda carga, pero debe realizar la comunicación bidireccional con el terminal para negociar si adoptar el segundo modo de carga. A diferencia de la técnica relacionada, la seguridad del segundo procedimiento de carga se mejora.
- Como una realización, el controlador está configurado para recibir la primera instrucción que envía la unidad de control mediante la unidad de comunicación. La primera instrucción está configurada para consultar el terminal si debe comenzar el segundo modo de carga. El controlador está configurado para enviar la primera instrucción de respuesta a la unidad de control mediante la unidad de comunicación. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga.
- Como una realización, antes de que el controlador reciba la primera instrucción que envía la unidad de control mediante la unidad de comunicación, la batería en el terminal es cargada por el adaptador de potencia en el primer modo de carga. Cuando la unidad de control determina que una duración de carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, la unidad de control envía la primera instrucción a la unidad de comunicación en el terminal, y el controlador recibe la primera instrucción que envía la unidad de control mediante la unidad de comunicación.
- Como una realización, antes de que el adaptador de potencia genere de acuerdo con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga para cargar la batería en el terminal, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control mediante la unidad de comunicación, de modo que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.
- Como una realización, el controlador está configurado para recibir una segunda instrucción que envía la unidad de control y enviar una segunda instrucción de respuesta hacia la unidad de control. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada para ser utilizada como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. La segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada, alta o baja.

Como una realización, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control, de modo que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

5 El controlador está configurado para recibir una tercera instrucción que envía la unidad de control, en la que la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima que soporta el terminal. El controlador está configurado para enviar una tercera instrucción de respuesta a la unidad de control, en la cual la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima que soporta el terminal, de modo que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la corriente de carga máxima.

10 Como una realización, durante un procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control, de modo que el adaptador de potencia ajusta una corriente de carga que se genera hacia la batería.

15 El controlador está configurado para recibir una cuarta instrucción que envía la unidad de control, en la cual la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión de la corriente de la batería en el terminal. El controlador está configurado para enviar una cuarta instrucción de respuesta a la unidad de control, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de corriente de la batería en el terminal, de modo que el adaptador de potencia ajusta de manera continua la corriente de carga que se genera hacia la batería de acuerdo con la tensión de la corriente de la batería.

20 Como una realización, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control mediante la unidad de conmutación, de modo que el adaptador de potencia determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

25 El controlador recibe una cuarta instrucción que envía la unidad de control. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. El controlador envía una cuarta instrucción de respuesta a la unidad de control, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de corriente de la batería en el terminal, de modo que la unidad de control determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión de corriente de la batería.

30 Como una realización, el controlador está configurado para recibir una quinta instrucción que envía la unidad de control. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

35 A fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede realizar un segundo procedimiento de comunicación de carga con el terminal, por ejemplo, mediante uno o más tomas de contacto, para realizar la segunda carga de batería. Con referencia a la figura 7, se describirá en detalle el segundo procedimiento de comunicación de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación y las respectivas etapas en el segundo procedimiento de carga. Las acciones o las operaciones de comunicación que se ilustran en la figura 7 son meramente ilustrativas. Se pueden implementar otras operaciones o varias modificaciones de las respectivas operaciones en la figura 7, en las realizaciones de la presente divulgación. Además, las respectivas etapas en la figura 7 se pueden ejecutar en un orden diferente del que se ilustra en la figura 7, y no es necesario ejecutar todas las operaciones que se ilustran en la figura 7. Una curva en la figura 7 representa una tendencia de variación de un valor pico o un valor medio de la corriente de carga, más que una curva de la corriente de carga real.

40 Como se ilustra en la figura 7, el segundo procedimiento de carga puede incluir las siguientes cinco etapas.

Etapas 1:

45 Después de ser acoplado a un dispositivo que proporciona alimentación eléctrica, el terminal puede detectar un tipo de dispositivo que proporciona alimentación eléctrica mediante el cable de datos D+ y D-. Cuando se detecta que el dispositivo que proporciona alimentación eléctrica es un adaptador de potencia, el terminal puede absorber una corriente más grande que un umbral de corriente predeterminado 12, como por ej., 1. Cuando el adaptador de potencia detecta que la corriente que generó el adaptador de potencia es mayor o igual a 12 dentro de un periodo de tiempo predeterminado (como por ej., un periodo de tiempo continuo T1), el adaptador de potencia determina que el terminal ha finalizado el reconocimiento del tipo de dispositivo que proporciona alimentación eléctrica. El adaptador de potencia inicia una comunicación de toma de contacto entre el adaptador de potencia y el terminal, y envía una instrucción 1 (que corresponde a la primera instrucción antes mencionada) para consultar al terminal si comienza el segundo modo de carga (o la carga ultrarrápida).

55 Cuando se recibe una instrucción de respuesta que indica que el terminal no acepta comenzar el segundo modo de carga desde el terminal, el adaptador de potencia detecta la corriente de salida del adaptador de potencia nuevamente. Cuando la corriente de salida del adaptador de potencia es mayor o igual a 12 dentro de un periodo de tiempo continuo predeterminado (como por ej., un periodo de tiempo continuo T1), el adaptador de potencia inicia una solicitud nuevamente para consultar al terminal si comienza el segundo modo de carga. Las acciones anteriores de la etapa 1 se

repite hasta que el terminal responde que acepta comenzar el segundo modo de carga o la corriente de salida del adaptador de potencia ya no es más grande o igual a 12.

Después de que el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga, el segundo procedimiento de carga se inicia, y el segundo procedimiento de comunicación de carga ingresa en la etapa 2.

5 Etapa 2:

Para la tensión con la forma de onda de un bollo a vapor que genera el adaptador de potencia, puede haber varios niveles. El adaptador de potencia envía una instrucción 2 (correspondiente a la segunda instrucción antes mencionada) al terminal para consultar al terminal si la tensión de salida del adaptador de potencia empareja con la tensión de corriente de la batería (o si la tensión de salida del adaptador de potencia es adecuada, es decir, adecuada para la tensión de carga en el segundo modo de carga), es decir, la tensión de salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga.

El terminal responde que la tensión de salida del adaptador de potencia es más alta, más baja o adecuada. Cuando el adaptador de potencia recibe una retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia es más baja o más alta desde el terminal, la unidad de control ajusta la tensión de salida del adaptador de potencia en un nivel mediante el ajuste del factor de marcha de la señal PWM, y envía la instrucción 2 al terminal nuevamente para consultar al terminal si la tensión de salida del adaptador de potencia empareja.

Las acciones anteriores de la etapa 2 se repiten hasta que el terminal responde al adaptador de potencia de que la tensión de salida del adaptador de potencia está en un nivel de emparejamiento. Y, a continuación el segundo procedimiento de comunicación de carga entra en la etapa 3.

20 Etapa 3:

Después de que el adaptador de potencia recibe la retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia empareja desde el terminal, el adaptador de potencia envía una instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción antes mencionada) hacia el terminal para consultar la corriente de carga máxima que soporta el terminal. El terminal retorna al adaptador de potencia la corriente de carga máxima que soporta, y a continuación el segundo procedimiento de comunicación de carga entra en la etapa 4.

25 Etapa 4:

Después de la recepción de una retroalimentación que indica la corriente de carga máxima que soporta el terminal desde el terminal, el adaptador de potencia puede establecer un valor de referencia de corriente de salida. La unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM de acuerdo con el valor de referencia de la corriente de salida, de modo que la corriente de salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de corriente de carga del terminal, y el segundo procedimiento de carga entra en la etapa de corriente constante. La etapa de corriente constante significa que el valor pico o el valor medio de la corriente de salida del adaptador de potencia permanece, básicamente, sin cambios (lo que significa que la amplitud de variación del valor pico o del valor medio de la corriente de salida es muy pequeña, por ejemplo dentro de un intervalo del 5 % del valor pico o del valor medio de la corriente de salida), concretamente, la corriente pico de la segunda salida alterna se mantiene constante en cada periodo.

35 Etapa 5:

Cuando el segundo procedimiento de comunicación de carga entra en la etapa de corriente constante, el adaptador de potencia envía una instrucción 4 (correspondiente a la cuarta instrucción antes mencionada) en intervalos para consultar la tensión de corriente de la batería en el terminal. El terminal puede retroalimentar al adaptador de potencia la tensión de corriente de la batería si hay un mal contacto del USB (es decir, un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga) y si es necesario disminuir el valor de corriente de carga del terminal. Cuando el adaptador de potencia determina que hay un mal contacto del USB, el adaptador de potencia envía una instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción antes mencionada), y a continuación el adaptador de potencia es restablecido, de modo que el segundo procedimiento de comunicación de carga entra en la etapa 1 nuevamente.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 1, cuando el terminal responde a la instrucción 1, los datos que corresponden a la instrucción 1 pueden transportar los datos (o la información) sobre la impedancia del trazado del terminal. Los datos sobre la impedancia del trazado del terminal se pueden utilizar en la etapa 5 para determinar si existe el mal contacto del USB.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 2, el periodo de tiempo desde cuando el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga hasta cuando el adaptador de potencia ajusta la tensión a un valor adecuado puede estar limitado en un cierto intervalo. Si el periodo de tiempo excede un intervalo predeterminado, el terminal puede determinar que hay una solicitud de excepción, de este modo se realiza un restablecimiento rápido.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 2, el terminal puede dar una retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia es adecuada / empareja con el adaptador de potencia cuando la tensión de salida del adaptador de potencia se ajusta a un valor más alto que la tensión de corriente de la batería en ΔV (ΔV es aproximadamente 200-500 mV). Cuando el terminal da una retroalimentación que indica que la tensión de

salida del adaptador de potencia no es adecuada (más alta o más baja) para el adaptador de potencia, la unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión, para ajustar la tensión de salida del adaptador de potencia.

5 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 4, la velocidad de ajuste del valor de la corriente de salida del adaptador de potencia puede ser controlada para estar en un cierto intervalo, evitando, de este modo se evita una interrupción anómala de la segunda carga debido a la velocidad de ajuste demasiado rápida.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 5, la amplitud de variación del valor de la corriente de salida del adaptador de potencia puede ser controlada para que esté dentro del 5 %, es decir, la etapa 5 puede ser considerada como la etapa de corriente constante.

10 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 5, el adaptador de potencia monitorea la impedancia de un bucle de carga en tiempo real, es decir, el adaptador de potencia monitorea la impedancia del bucle de carga completo midiendo la tensión de salida del adaptador de potencia, la corriente de carga y la tensión de lectura de la batería en el terminal. Cuando la impedancia del bucle de carga $>$ la impedancia del trazado del terminal + la impedancia del segundo cable de datos de carga, se puede considerar que hay mal contacto del USB, y de este modo, se realiza un segundo restablecimiento de carga.

15 En algunas realizaciones de la presente divulgación, después de que el segundo modo de carga se inicia, un intervalo de tiempo de comunicaciones entre el adaptador de potencia y el terminal puede ser controlado para que esté en un cierto intervalo, de modo que se puede evitar el segundo restablecimiento de carga.

20 En algunas realizaciones de la presente divulgación, la terminación del segundo modo de carga (o el segundo procedimiento de carga) puede ser una terminación recuperable o una terminación no recuperable.

25 Por ejemplo, cuando el terminal detecta que la batería está totalmente cargada o hay un mal contacto del USB, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación entra en la etapa 1. Cuando el terminal no acepta comenzar el segundo modo de carga, el segundo procedimiento de comunicación de carga no entrará en la etapa 2, de este modo la terminación del segundo procedimiento de carga puede ser considerada como una terminación no recuperable.

30 Para otro ejemplo, cuando ocurre una excepción en la comunicación entre el terminal y el adaptador de potencia, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación entra en la etapa 1. Después de que se cumplen los requisitos para la etapa 1, el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga para recuperar el segundo procedimiento de carga, de este modo la terminación del segundo procedimiento de carga puede ser considerada como una terminación recuperable.

35 Para otro ejemplo, cuando el terminal detecta una excepción que ocurre en la batería, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación entra en la etapa 1. Después de que el procedimiento de comunicación de carga entra en la etapa 1, el terminal no acepta comenzar el segundo modo de carga. Cuando la batería vuelve a normal y los requisitos para la etapa 1 se cumplen, el terminal acepta comenzar la segunda carga para recuperar el segundo procedimiento de carga. De este modo, la terminación del segundo procedimiento de carga puede ser considerada como una terminación recuperable.

40 Las acciones o las operaciones de comunicación que se ilustran en la figura 7 son meramente ilustrativas. Por ejemplo, en la etapa 1, después de que el terminal es acoplado al adaptador de potencia, la comunicación de toma de contacto entre el terminal y el adaptador de potencia puede ser iniciada por el terminal. En otras palabras, el terminal envía una instrucción 1 para consultar al adaptador de potencia si comienza el segundo modo de carga (o la carga ultrarrápida). Cuando se recibe una instrucción de respuesta que indica que el adaptador de potencia acepta comenzar el segundo modo de carga desde el adaptador de potencia, el terminal comienza el segundo procedimiento de carga.

45 Las acciones o las operaciones de comunicación que se ilustran en la figura 7 son meramente ilustrativas. Por ejemplo, después de la etapa 5 hay una etapa de carga de la tensión constante. En otras palabras, en la etapa 5, el terminal puede retroalimentar la tensión de corriente de la batería en el terminal al adaptador de potencia. Dado que la tensión de la batería aumenta continuamente, la carga entra en la etapa de carga de la tensión constante cuando la tensión de corriente de la batería alcanza un umbral de la tensión de carga de la tensión constante. La unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM de acuerdo con el valor de referencia de la tensión (es decir, el umbral de la tensión de carga de la tensión constante), de modo que la tensión de salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de la tensión de carga del terminal, es decir, la tensión de salida del adaptador de potencia cambia, básicamente, a un índice constante. Durante la etapa de carga de la tensión constante, la corriente de carga disminuye de manera gradual. Cuando la corriente disminuye hasta un cierto umbral, la carga se detiene y se observa que la batería está totalmente cargada. La carga de la tensión constante se refiere a que la tensión pico de la segunda salida alterna se mantiene, básicamente, constante.

55 En realizaciones de la presente divulgación, la adquisición de la tensión de salida del adaptador de potencia significa que se adquiere el valor pico o el valor medio de la tensión de la segunda salida alterna. La adquisición de la corriente de salida del adaptador de potencia significa que se adquiere el valor pico o la corriente media de la segunda salida alterna.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 8, el adaptador de potencia 1 incluye, además, un conmutador controlable 108 y una unidad rectificadora y filtrado 109. El conmutador controlable 108 está configurado para controlar una operación de la unidad rectificadora y filtrado 109. La unidad rectificadora y filtrado 109 está configurada para rectificar y filtrar una de la pluralidad de tensiones a fin de generar una segunda corriente directa, por ejemplo 5 V. La unidad de control 107 está configurada, además, cuando se determina el modo de carga como el primer modo de carga, para controlar que la unidad rectificadora y filtrado 109 funcione mediante el control del conmutador controlable 108 y para controlar que la unidad de composición 104 detenga el funcionamiento, de modo que la unidad rectificadora y filtrado 109 genera la segunda corriente directa para cargar la batería; y cuando se determina el modo de carga como el segundo modo de carga, para controlar que la unidad rectificadora y filtrado 109 detenga el funcionamiento mediante el control del conmutador controlable 108 y para controlar que la unidad de composición 104 funcione, de modo que la segunda salida alterna se aplique a la batería.

La unidad rectificadora y filtrado 109 incluye un diodo rectificador y un capacitor de filtrado. El capacitor de filtrado soporta una carga estándar de 5 V correspondiente al primer modo de carga. El conmutador controlable 108 puede estar formado de un elemento de conmutación semiconductor como por ej., un transistor MOS. Cuando el adaptador de potencia carga la batería en el terminal en el primer modo de carga (o denominada carga estándar), la unidad de control 107 controla que el conmutador controlable 108 se active para controlar que la unidad rectificadora y filtrado 109 funcione. De esta manera, la tecnología de carga directa es compatible, es decir, la segunda corriente directa es aplicada a la batería en el terminal para realizar la carga de corriente directa de la batería. Por ejemplo, en general, la parte de filtrado incluye un condensador electrolítico y un capacitor común como por ej., un pequeño capacitor que soporta la carga estándar de 5 V (por ejemplo, un capacitor en estado sólido) en paralelo. Dado que el condensador electrolítico ocupa un volumen más grande, para reducir el tamaño del adaptador de potencia, el condensador electrolítico puede ser extraído del adaptador de potencia y solo se deja un capacitor con baja capacitancia. Cuando se adopta el primer modo de carga, una bifurcación donde se ubica el pequeño capacitor se activa, y la corriente es filtrada para realizar una salida estable con poca alimentación para llevar a cabo una carga de corriente directa en la batería. Cuando se adopta el segundo modo de carga, la segunda salida alterna puede ser generada directamente y se aplica a la batería, para realizar una segunda carga de la batería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 está configurada, además, para obtener la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información del estado del terminal, y para ajustar el factor de marcha de la señal de control como por ej., la señal PWM según la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, cuando se determina el modo de carga como el segundo modo de carga. En otras palabras, cuando se determina el modo de carga de corriente como el segundo modo de carga, la unidad de control 107 obtiene la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información del estado que se obtiene del terminal, como por ej., la tensión, la carga y la temperatura de la batería, los parámetros de ejecución del terminal y la información del consumo de alimentación de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal, y ajusta el factor de marcha de la señal de control de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga, de modo que la salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga, realizando, de este modo, la segunda carga de la batería.

La información del estado del terminal incluye la temperatura del terminal. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral predeterminado de temperatura, o la temperatura de la batería es inferior que un segundo umbral predeterminado de temperatura, si el modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga cambia al primer modo de carga. El primer umbral predeterminado de temperatura es mayor que el segundo umbral predeterminado de temperatura. En otras palabras, cuando la temperatura de la batería es demasiado baja (por ejemplo que corresponde a menos que el umbral predeterminado de temperatura) o demasiado alta (por ejemplo, que corresponde a más que el primer umbral predeterminado), no es adecuado realizar la segunda carga, de modo que se debe cambiar del segundo modo de carga al primer modo de carga. En realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral predeterminado de temperatura y el segundo umbral predeterminado de temperatura se pueden establecer según las situaciones reales, o se pueden escribir en el almacenamiento de la unidad de control (como por ej., el MCU del adaptador de potencia).

En una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 está configurada, además, para controlar que la unidad de conmutación 102 se desactive cuando la temperatura de la batería sea mayor que el umbral predeterminado de protección contra temperaturas altas. Concretamente, cuando la temperatura de la batería excede el umbral de protección contra temperaturas altas, la unidad de control 107 debe aplicar una estrategia de protección contra las temperaturas altas para controlar que la unidad de conmutación 102 se desactive, de modo que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, realizando, de este modo, la protección alta de la batería y mejorando la seguridad de la carga. El umbral de protección contra temperaturas altas puede ser diferente o igual al primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección contra temperaturas altas 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 que el conmutador de control de carga se desactive (es decir, el conmutador de control de carga se puede desactivar en el lateral del terminal) cuando la temperatura de la batería sea mayor que el umbral predeterminado de protección contra temperaturas altas, para detener el procedimiento de carga de la batería y garantizar la seguridad de la 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 que la unidad de conmutación se desactive cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga excede una cierta temperatura, la unidad de control 107 debe aplicar la estrategia de protección contra temperaturas altas para controlar que la unidad de conmutación 102 se desactive, de modo que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, realizando, de este modo, la protección alta de la batería y mejorando la seguridad de la carga.

Sin duda, en otra realización de la presente divulgación, el controlador obtiene la temperatura de la primera interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con la unidad de control. Cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que la temperatura de protección predeterminada, el controlador controla que el conmutador de control de carga se desactive, es decir, se desactiva el conmutador de control de carga en el lateral del terminal, para detener el procedimiento de carga de la batería, garantizando, de este modo, la seguridad de la carga.

En detalle, en una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 9, el adaptador de potencia 1 incluye, además, una unidad de excitación 110 como por ej., un controlador MOSFET. La unidad de excitación 110 está acoplada entre la unidad de conmutación 102 y la unidad de control 107. La unidad de excitación 110 está configurada para accionar la unidad de conmutación 102 que se active o desactive según la señal de control. Desde luego, en otras realizaciones de la presente divulgación, la unidad de excitación 110 puede estar integrada, además, en la unidad de control 107.

Además, como se ilustra en la figura 9, el adaptador de potencia 1 incluye una unidad de aislamiento 111. La unidad de aislamiento 111 está acoplada entre la unidad de excitación 110 y la unidad de control 107, y está configurada para evitar que las tensiones altas afecten a la unidad de control 107 en el lateral secundario del transformador 103, enviando señales o recibiendo señales de la unidad de excitación 110 en el lateral primario del transformador 103, para realizar un aislamiento de alta tensión entre el lateral primario y el lateral secundario del adaptador de potencia 1 (o un aislamiento de alta tensión entre el devanado primario y el devanado secundario del transformador 103). La unidad de aislamiento 111 puede ser implementada como un aislamiento optoacoplador, o como otras maneras de aislamiento. Al establecer la unidad de aislamiento 111, la unidad de control 107 puede estar dispuesta en el lateral secundario del adaptador de potencia 1 (o el lateral de devanado secundario del transformador 103) de modo que sea conveniente comunicarse con el terminal, y el diseño del espacio del adaptador de potencia 1 se vuelve más fácil y más simple.

Desde luego, en otras realizaciones de la presente divulgación, tanto la unidad de control 107 como la unidad de excitación 110 pueden estar dispuestas como el lateral primario, de esta manera, la unidad de aislamiento 111 puede estar dispuesta entre la unidad de control 107 y la unidad de muestreo 106, para realizar el aislamiento de alta tensión entre el lateral primario y el lateral secundario del adaptador de potencia 1.

Además, en realizaciones de la presente divulgación, cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lateral secundario, es necesaria una unidad de aislamiento 111, y la unidad de aislamiento 111 puede estar integrada en la unidad de control 107. En otras palabras, cuando la señal es transmitida desde el lateral primario hacia el lateral secundario o desde el lateral secundario hacia el lateral primario, es necesaria una unidad de aislamiento para realizar el aislamiento de alta tensión.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 10, el adaptador de potencia 1 incluye, además, un devanado auxiliar y una unidad de alimentación eléctrica 112. El devanado auxiliar genera una cuarta tensión con una cuarta forma de onda ondulada de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de alimentación eléctrica 112 está acoplada al devanado auxiliar. La unidad de alimentación eléctrica 112 (por ejemplo, que incluye un módulo regulador de la tensión de filtrado, un módulo de conversión de la tensión, y similar) está configurada para convertir la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada y generar una corriente directa, y para suministrar alimentación a la unidad de excitación 110 y/o a la unidad de control 107, respectivamente. La unidad de alimentación eléctrica 112 puede estar formada de un pequeño capacitor de filtrado, un chip regulador de la tensión y otros elementos, realiza un procedimiento y una conversión sobre la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada y genera la corriente directa de la tensión baja como por ej., 3,3 V, 5 V, o similar.

En otras palabras, la alimentación eléctrica de la unidad de excitación 110 se puede obtener realizando una conversión de la tensión sobre la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada mediante la unidad de alimentación eléctrica 112. Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el primer lateral primario, la alimentación eléctrica de la unidad de control 107 se puede obtener realizando una conversión de la tensión sobre la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada mediante la unidad de alimentación eléctrica 112. Como se ilustra en la figura 10, cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lateral primario, la unidad de alimentación eléctrica 112 proporciona dos líneas de salidas de corriente directa, para suministrar alimentación a la unidad de excitación 110 y a la unidad de control 107, respectivamente. Una unidad de aislamiento optoacopladora 111 está dispuesta entre la unidad de control 107 y la unidad de muestreo 106 para realizar el aislamiento de alta tensión entre el lateral primario y el lateral secundario del adaptador de potencia 1.

Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lateral primario e integrada con la unidad de excitación 110, la unidad de alimentación eléctrica 112 suministra alimentación a la unidad de control 107 únicamente. Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lateral secundario y la unidad de excitación 110 está dispuesta en el lateral primario,

la unidad de alimentación eléctrica 112 suministra alimentación a la unidad de de excitación 110, únicamente. La alimentación eléctrica hacia la unidad de control 107 es realizada por el lateral secundario, por ejemplo, una unidad de alimentación eléctrica convierte la segunda salida alterna que genera la unidad de composición 104 en corriente directa para proporcionar alimentación a la unidad de control 107.

5 Además, en realizaciones de la presente divulgación, varios pequeños capacitores están acoplados en paralelo al extremo de salida del primer rectificador 101 para filtrado. O el extremo de salida del primer rectificador 110 está acoplado a un circuito de filtrado LC.

10 En otra realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 11, el adaptador de potencia 1 incluye, además, una primera unidad de detección de la tensión 113. La primera unidad de detección de la tensión 113 está acoplada al devanado auxiliar y a la unidad de control 107, respectivamente. La primera unidad de detección de la tensión 113 está configurada para detectar la cuarta tensión para generar un valor de detección de la tensión. La unidad de control 107 está configurada, además, para ajustar el factor de marcha de la señal de control de acuerdo con el valor de detección de la tensión.

15 En otras palabras, la unidad de control 107 puede reflejar la tensión de la segunda salida alterna de acuerdo con la salida de la tensión mediante un devanado auxiliar y puede ser detectada por la primera unidad de detección de la tensión 113, y luego ajusta el factor de marcha de la señal de control de acuerdo con el valor de detección de la tensión, de modo que la salida de la unidad de composición 104 cumple con el requisito de carga de la batería.

20 En detalle, en una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 12, la unidad de muestreo 106 incluye un primer circuito de muestreo de la corriente 1061 y un primer circuito de muestreo de la tensión 1062. El primer circuito de muestreo de la corriente 1061 está configurado para muestrear la corriente de la segunda salida alterna para obtener el valor de muestreo de la corriente. El primer circuito de muestreo de la tensión 1062 está configurado para muestrear la tensión de la segunda salida alterna para obtener el valor de muestreo de la tensión.

25 En una realización de la presente divulgación, el primer circuito de muestreo de la corriente 1061 puede muestrear la corriente de la segunda salida alterna mediante el muestreo de la tensión en una resistencia (resistencia de detección de corriente) que está acoplada a un primer extremo de salida de la unidad de composición 104. El primer circuito de muestreo de la tensión 1062 puede muestrear la tensión de la segunda salida alterna mediante el muestreo de la tensión a través del primer extremo de salida y del segundo extremo de salida de la unidad de composición 104.

30 Además, en una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 12, el primer circuito de muestreo de la tensión 1062 incluye un muestreo de la tensión pico y una unidad de mantenimiento, una unidad de muestreo de cruce de cero, una unidad de fuga y una unidad de muestreo AD. La unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico está configurada para muestrear y mantener una tensión pico de la segunda salida alterna. La unidad de muestreo de cruce de cero está configurada para muestrear un punto de cruce de cero de la segunda salida alterna. La unidad de fuga está configurada para realizar una fuga en la unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico en el punto de cruce de cero. La unidad de muestreo AD está configurada para muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico para obtener el valor de muestreo de la tensión.

35 Al proporcionar la unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico, la unidad de muestreo de cruce de cero, la unidad de fuga y la unidad de muestreo AD en el primer circuito de muestreo de la tensión 1062, la tensión de la segunda salida alterna puede ser muestreada con precisión, y se puede garantizar que el valor de muestreo de la tensión es la tensión pico de la segunda salida alterna en cada ciclo, y se mantiene síncrono con una tensión pico de la primera tensión, es decir, la fase y la tendencia de variación de la magnitud del valor de muestreo de la tensión son consistentes con los de la tensión pico de la primera tensión, respectivamente.

40 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 13, el adaptador de potencia 1 incluye, además, un segundo circuito de muestreo de la tensión 114. El segundo circuito de muestreo de la tensión 114 está configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda ondulada. El segundo circuito de muestreo de la tensión 114 está acoplado a la unidad de control 107. Cuando el valor de la tensión que se muestrea mediante el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que un primer valor de la tensión predeterminado, la unidad de control 104 controla que la unidad de conmutación 102 se active durante un periodo de tiempo predeterminado, para realizar una descarga sobre la tensión progresiva, la tensión de punta en la primera tensión con la primera forma de onda ondulada.

45 Como se ilustra en la figura 13, el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 puede estar acoplado al primer extremo de salida y al segundo extremo de salida del primer rectificador 101 para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda ondulada. La unidad de control 107 realiza una determinación sobre el valor de la tensión que se muestrea mediante el segundo circuito de muestreo de la tensión 114. Cuando el valor de la tensión que se muestrea mediante el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que el primer valor de la tensión predeterminado, esto indica que el adaptador de potencia 1 está sufriendo la interferencia relámpago y ocurre una tensión progresiva, y de este modo, debe drenar la tensión progresiva para garantizar la seguridad y la confiabilidad de la carga. La unidad de control 107 controla que la unidad de conmutación 102 se active durante un cierto periodo de tiempo, para formar un trazado de fuga, de modo que la tensión progresiva originada por el relámpago se drene, evitando de este modo la interferencia del relámpago cuando el adaptador de potencia carga el terminal, y mejorando de manera efectiva la

seguridad y la confiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de la tensión predeterminado se puede determinar de acuerdo con las situaciones reales.

5 En una realización de la presente divulgación, durante un procedimiento en el que el adaptador de potencia carga la batería en el terminal, la unidad de control 107 está configurada para controlar que la unidad de conmutación 102 se desactive cuando el valor de muestreo de la tensión sea mayor que un segundo valor de la tensión predeterminado. Concretamente, la unidad de control 107 realiza una determinación sobre el valor de muestreo de la tensión. Cuando el valor de muestreo de la tensión es mayor que el segundo valor de la tensión predeterminado, esto indica que la tensión que genera el adaptador de potencia 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla que el adaptador de potencia detenga la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación 102 se desactive. En
10 otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección de sobretensión del adaptador de potencia controlando que la unidad de conmutación 102 se desactive, asegurando de este modo la seguridad de la carga.

Desde luego, en una realización de la presente divulgación, el controlador obtiene el valor de muestreo de la tensión realizando una comunicación bidireccional con la unidad de control, y controla que el conmutador de control de carga se desactive cuando el valor de muestreo de la tensión sea más grande que el segundo valor de la tensión
15 predeterminado. Concretamente, el conmutador de control de carga es controlado para que se desactive en el lateral del terminal, para detener el procedimiento de carga, de modo que la seguridad de la carga pueda estar asegurada.

Además, la unidad de control 107 está configurada para controlar que la unidad de conmutación 102 se desactive cuando el valor de muestreo de corriente sea mayor que un valor de corriente predeterminado. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza una determinación sobre el valor de muestreo de la corriente. Cuando el valor de muestreo
20 de la corriente es mayor que el segundo valor de la corriente predeterminado, esto indica que la corriente que genera el adaptador de potencia 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla que el adaptador de potencia detenga la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación 102 se desactive. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección de sobrecorriente del adaptador de potencia controlando que la unidad de conmutación 102 se desactive, asegurando de este modo la seguridad de la carga.

25 De manera similar, el controlador obtiene el valor de muestreo de la corriente realizando una comunicación bidireccional con la unidad de control, y controla que el conmutador de control de carga se desactive cuando el valor de muestreo de la corriente sea más grande que el valor de la corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga es controlado para que se desactive en el lateral del terminal, para detener el procedimiento de carga de la batería, asegurando, de este modo, la seguridad de la carga.

30 El segundo valor de la tensión predeterminado y el valor de la corriente predeterminado se pueden establecer o escribir en un almacenamiento de la unidad de control (por ejemplo, el MCU del adaptador de potencia) de acuerdo con las situaciones reales.

En realizaciones de la presente divulgación, el terminal puede ser un terminal móvil, como por ej., un teléfono móvil, una alimentación eléctrica móvil como por ej., un banco de energía, un reproductor de multimedia, una notebook PC, un
35 dispositivo portátil, o similar.

Con el dispositivo de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de potencia es controlado para generar la segunda salida alterna, y la segunda salida alterna es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante,
40 un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del dispositivo de carga, sino además disminuye el costo enormemente.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan, además, un adaptador de potencia. El adaptador de potencia incluye un primer rectificador, una unidad de conmutación, un transformador, un segundo rectificador, una primera interfaz de carga, una unidad de muestreo y una unidad de control. El primer rectificador está configurado para rectificar una primera corriente alterna y genera una primera tensión con una primera forma de onda ondulada. La unidad de conmutación está configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y generar una primera tensión modulada. El transformador está configurado para generar una pluralidad de tensiones con ondas de
55 forma onduladas, de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición está configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para generar una segunda salida alterna. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. La primera interfaz de carga está acoplada a un extremo de salida de la unidad de composición, está configurada para aplicar la segunda salida alterna a una batería en un terminal mediante una segunda interfaz de carga del terminal cuando la primera interfaz de carga está acoplada a la segunda interfaz de carga, en la cual la segunda
60

interfaz de carga está acoplada a la batería. La unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente. La unidad de control está acoplada a la unidad de muestreo y a la unidad de conmutación, respectivamente, y está configurada para generar la señal de control a la unidad de conmutación, y para ajustar un factor de marcha de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de la corriente y/ el valor de muestreo de la tensión, de modo que la segunda salida alterna cumple con el requisito de carga del terminal.

Con el adaptador de potencia, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se puede generar la segunda salida alterna mediante la primera interfaz de carga, y la segunda salida alterna es aplicada directamente a la batería mediante la segunda interfaz de carga de la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del dispositivo de carga, sino además disminuye el costo enormemente.

La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento de carga para un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustra en la figura 16, el procedimiento de carga para un terminal incluye lo siguiente.

En el bloque S1, cuando una primera interfaz de carga de un adaptador de potencia está acoplada a una segunda interfaz de carga de un terminal, se realiza una rectificación sobre una primera entrada alterna que entró en el adaptador de potencia para generar una primera tensión con una primera forma de onda ondulada.

En otras palabras, un primer rectificador en el adaptador de potencia rectifica la corriente alterna que entró (es decir, la alimentación eléctrica, como por ejemplo la corriente alterna de 220 V, 50 Hz o 60 Hz) y genera la primera tensión (por ejemplo, 100 Hz o 120 Hz) con la primera forma de onda ondulada, como por ej., una tensión con una forma de onda de un bollo al vapor.

En el bloque S2, la primera tensión con la primera forma de onda ondulada es modulada mediante una unidad de conmutación, y es convertida por un transformador para obtener una pluralidad de tensiones con las formas de onda onduladas.

La unidad de conmutación puede estar formada de un transistor MOS. Un control PWM se realiza sobre el transistor MOS para realizar una modulación de segmentación sobre la tensión con la forma de onda de un bollo al vapor. Y a continuación, la primera tensión modulada es acoplada a un lateral secundario mediante el transformador, de modo que el devanado secundario genera la pluralidad de tensiones.

En una realización de la presente divulgación, se utiliza un transformador de alta frecuencia para conversión, de modo que el tamaño del transformador es pequeño, realizando, de este modo, la miniaturización del adaptador de potencia con alta potencia.

En el bloque S3, la pluralidad de tensiones es compuesta para generar una segunda salida alterna. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. Una forma de onda de la tensión de la segunda salida alterna se ilustra en la figura 5.

En realizaciones de la presente divulgación, el transformador incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. El transformador está configurado para generar una segunda tensión con una segunda forma de onda ondulada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para generar una tercera tensión con una tercera forma de onda ondulada mediante el segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada.

La unidad de composición está configurada para amalgamar la segunda tensión y la tercera tensión para generar la segunda salida alterna.

La segunda salida alterna puede ser aplicada a una batería del terminal mediante la segunda interfaz de carga, para cargar la batería del terminal.

En el bloque S4, la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna es muestreada para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente.

En el bloque S5, un factor de marcha de una señal de control para controlar la unidad de conmutación es ajustado de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente, de modo que la segunda salida alterna cumple con un requisito de carga.

- En una realización, la segunda salida alterna que cumple con el requisito de carga significa que, al menos una tensión pico y una corriente pico de la segunda salida alterna cumplen con la tensión de carga y la corriente de carga correspondientemente cuando la batería está cargada. En otras palabras, el factor de marcha de la señal de control (como por ej., una señal PWM) puede ser ajustado de acuerdo con la tensión y/o la corriente muestreada de la segunda salida alterna que es generada por el adaptador de potencia, para ajustar la salida del adaptador de potencia en tiempo real y realizar un control de ajuste del bucle cerrado, de modo que la segunda salida alterna cumple con el requisito de carga del terminal, asegurando de este modo, la carga confiable y segura de la batería. En detalle, una forma de onda de una tensión de carga generada hacia una batería se ilustra en la figura 5, en la cual la forma de onda de la tensión de carga es ajustada de acuerdo con el factor de marcha de la señal PWM.
- En una realización de la presente divulgación, controlando la unidad de conmutación, se realiza una modulación de segmentación directamente sobre la primera tensión con la primera forma de onda ondulada, es decir la forma de onda de un bollo al vapor después de una rectificación de puente completo, y a continuación una tensión modulada es enviada al transformador de alta frecuencia y es acoplada desde el lateral primario hasta el lateral secundario mediante el transformador de alta frecuencia, y está sujeta a una composición o al empalme de la unidad de composición para obtener la segunda salida alterna. La segunda salida alterna es transmitida directamente a la batería para realizar la segunda carga a la batería. El valor de la tensión de la segunda salida alterna se puede ajustar de acuerdo con el factor de marcha de la señal PWM, de modo que la salida del adaptador de potencia puede cumplir con el requisito de carga de la batería. Puede apreciarse a partir de eso que los condensadores electrolíticos en el lateral primario y en el lateral secundario en el adaptador de potencia se pueden extraer, y la batería puede ser cargada directamente mediante la segunda salida alterna, de modo que un tamaño del adaptador de potencia se puede reducir, realizando, de este modo, la miniaturización del adaptador de potencia, y disminuyendo el costo enormemente.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la frecuencia de la señal de control es ajustada de acuerdo con el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente. Es decir, la salida de la señal PWM hacia la unidad de conmutación es controlada para mantenerse durante un periodo de tiempo continuo, y a continuación detenerse durante un periodo de tiempo predeterminado y luego reiniciar. De esta manera, la tensión que se aplica a la batería es intermitente, realizando, de este modo, la carga intermitente de la batería, lo cual evita un riesgo de seguridad originado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga continuamente, y mejora la confiabilidad y la seguridad de la carga a la batería. La señal de control que se genera hacia la unidad de conmutación se ilustra en la figura 6, por ejemplo.
- Además, el procedimiento de carga anterior para un terminal incluye: realizar una comunicación con el terminal mediante la primera interfaz de carga para obtener la información del estado del terminal, y ajustar el factor de marcha de la señal de control de acuerdo con la información del estado del terminal, el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente.
- En otras palabras, cuando la segunda interfaz de carga está acoplada a la primera interfaz de carga, el adaptador de potencia y el terminal pueden enviar instrucciones de consulta de comunicación entre sí, y se puede establecer una conexión de comunicación entre el adaptador de potencia y el terminal después de que se reciben las instrucciones de respuesta correspondientes, de modo que el adaptador de potencia puede obtener la información del estado del terminal, negocia con el terminal acerca del modo de carga y el parámetro de carga (como por ej., la corriente de carga, la tensión de carga) y controla el procedimiento de carga.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, una cuarta tensión con una cuarta forma de onda ondulada se puede generar mediante una conversión del transformador, y la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada puede ser detectada para generar un valor de detección de la tensión, y el factor de marcha de la señal de control puede ser ajustado de acuerdo con el valor de detección de la tensión.
- En detalle, el transformador puede ser proporcionado con un devanado auxiliar. El devanado auxiliar puede generar la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada de acuerdo con la primera tensión modulada. La tensión de salida del adaptador de potencia puede ser reflejada mediante la detección de la cuarta tensión con la cuarta forma de onda ondulada, y el factor de marcha de la señal de control puede ser ajustado de acuerdo con el valor de detección de la tensión, de modo que la salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga de la batería.
- En una realización de la presente divulgación, el muestreo de la tensión de la segunda salida alterna para obtener el valor de muestreo de la tensión incluye: el muestreo y el mantenimiento de una tensión pico de la segunda salida alterna; y el muestreo de un punto de cruce de cero de la tensión de la segunda salida alterna; realizando una fuga sobre una unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico que está configurada para muestrear y mantener la tensión pico en el punto de cruce de cero, y muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y mantenimiento de la tensión pico para obtener el valor de muestreo de la tensión. De esta manera, se puede realizar un muestreo preciso sobre la tensión pico que genera el adaptador de potencia, y se puede garantizar que el valor de muestreo de la tensión se mantiene síncrono con la tensión pico de la primera tensión con la primera forma de onda ondulada, es decir, la fase y la tendencia de variación de la magnitud del valor de muestreo de la tensión son consistentes con las de la tensión pico de la primera tensión, respectivamente.
- Además, en una realización de la presente divulgación, el procedimiento de carga anterior para un terminal incluye: muestrear la primera tensión con la primera forma de onda ondulada y controlar que la unidad de conmutación se active

durante un periodo de tiempo predeterminado para realizar una descarga sobre la tensión progresiva y la tensión de punta en la primera tensión con la primera forma de onda ondulada cuando un valor de la tensión muestreado sea mayor que un primer valor de la tensión predeterminado.

5 La primera tensión con la primera forma de onda ondulada es muestreada para determinar el valor de la tensión muestreado. Cuando el valor de la tensión que se muestrea es mayor que el primer valor de la tensión predeterminado, esto indica que el adaptador de potencia está sufriendo la interferencia relámpago y ocurre una tensión progresiva, y de este modo, debe drenar la tensión progresiva para asegurar la seguridad y la confiabilidad de la carga. Es necesario controlar que la unidad de control se active durante un cierto periodo de tiempo, para formar un trazado de fuga, de modo que la tensión progresiva originada por el relámpago se drene, evitando de este modo la interferencia del relámpago cuando el adaptador de potencia carga el terminal, y mejorando de manera efectiva la seguridad y la confiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de la tensión predeterminado se puede determinar de acuerdo con las situaciones reales.

15 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se realiza una comunicación con el terminal mediante la primera interfaz de carga para determinar el modo de carga. Cuando el modo de carga se determina como el segundo modo de carga, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga puede ser obtenida de acuerdo con la información del estado del terminal, para ajustar el factor de marcha de la señal de control de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. El modo de carga incluye el segundo modo de carga y el primer modo de carga.

20 En otras palabras, cuando el modo de carga de la corriente se determina como el segundo modo de carga, la corriente de carga y/o la tensión de carga que corresponde al segundo modo de carga se puede obtener de acuerdo con la información del estado del terminal, como por ej., la tensión, la carga, la temperatura de la batería, los parámetros de ejecución del terminal y la información del consumo de alimentación de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal, o similar. Y el factor de marcha de la señal de control es ajustado de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga obtenida, de modo que la salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga, realizando de este modo la segunda carga del terminal.

25 La información del estado del terminal incluye la temperatura de la batería. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral predeterminado de temperatura, o la temperatura de la batería es inferior que un segundo umbral predeterminado de temperatura, si el modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga cambia al primer modo de carga. El primer umbral predeterminado de temperatura es mayor que el segundo umbral predeterminado de temperatura. En otras palabras, cuando la temperatura de la batería es demasiado baja (por ejemplo que corresponde a menos que el umbral predeterminado de temperatura) o demasiado alta (por ejemplo, que corresponde a más que el primer umbral predeterminado), no es adecuado realizar la segunda carga, de modo que se debe cambiar del segundo modo de carga al primer modo de carga. En realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral predeterminado de temperatura y el segundo umbral predeterminado de temperatura pueden ser establecidos de acuerdo con las situaciones reales.

30 En una realización de la presente divulgación, la unidad de conmutación es controlada para que se desactive cuando la temperatura de la batería sea mayor que un umbral predeterminado de protección contra temperaturas altas. Concretamente, cuando la temperatura de la batería excede el umbral de protección contra temperaturas altas, se debe aplicar una estrategia de protección contra temperaturas altas para controlar que la unidad de conmutación se desactive, de modo que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, realizando, de este modo, la protección alta de la batería y mejorando la seguridad de la carga. El umbral de protección contra temperaturas altas puede ser diferente o igual al primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección contra temperaturas altas es mayor que el primer umbral de temperatura.

35 En otra realización de la presente divulgación, el terminal obtiene, además, la temperatura de la batería, y controla para detener la carga de la batería (por ejemplo controlando que el conmutador de control de carga se desactive en el lateral del terminal) cuando la temperatura de la batería sea mayor que el umbral predeterminado de protección contra temperaturas altas, para detener el procedimiento de carga de la batería y garantizar la seguridad de la carga.

40 Además, en una realización de la presente divulgación, el procedimiento de carga para un terminal incluye: obtener una temperatura de la primera interfaz de carga, y controlar que la unidad de conmutación se desactive cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga excede una cierta temperatura, la unidad de control debe aplicar la estrategia de protección contra temperaturas altas para controlar que la unidad de conmutación se desactive, de modo que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, realizando, de este modo, la protección alta de la batería y mejorando la seguridad de la carga.

45 Sin duda, en otra realización de la presente divulgación, el terminal obtiene la temperatura de la primera interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga. Cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que la temperatura de protección predeterminada, el terminal controla que el conmutador de control de carga se desactive, es decir, el conmutador de control de carga puede ser desactivado en el lateral del terminal, para detener el procedimiento de carga de la batería, garantizando, de este modo, la seguridad de la carga.

- 5 Durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal, la unidad de conmutación es controlada para que se desactive cuando el valor de muestreo de la tensión sea mayor que un segundo valor de la tensión predeterminado. Concretamente, se realiza una determinación sobre el valor de muestreo de la tensión durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal. Cuando el valor de muestreo de la tensión es mayor que el segundo valor de la tensión predeterminado, esto indica que la tensión que genera el adaptador de potencia es demasiado alta. En este momento, el adaptador de potencia es controlado para que detenga la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación se desactive. En otras palabras, la protección de sobretensión del adaptador de potencia se realiza controlando que la unidad de conmutación se desactive, asegurando de este modo la seguridad de la carga.
- 10 Desde luego, en una realización de la presente divulgación, el terminal obtiene el valor de muestreo de la tensión realizando una comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga, y controla que detenga la carga de la batería cuando el valor de muestreo de la tensión sea más grande que el segundo valor de la tensión predeterminado. Concretamente, el conmutador de control de carga es controlado para que se desactive en el lateral del terminal, para detener el procedimiento de carga, de modo que la seguridad de la carga pueda estar asegurada.
- 15 En una realización de la presente divulgación, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga la batería en el terminal, la unidad de conmutación es controlada para desactivarse cuando el valor de muestreo de la corriente sea mayor que un valor de la corriente predeterminado. En otras palabras, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal, se realiza una determinación sobre el valor de muestreo de la corriente.
- 20 Cuando el valor de muestreo de la corriente es mayor que el valor de la corriente predeterminado, esto indica que la corriente que genera el adaptador de potencia es demasiado alta. En este momento, el adaptador de potencia es controlado para que detenga la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación se desactive. En otras palabras, la protección de sobrecorriente del adaptador de potencia se realiza controlando que la unidad de conmutación se desactive, asegurando de este modo la seguridad de la carga.
- 25 De manera similar, el terminal obtiene el valor de muestreo de la corriente realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga, y controla que detenga la carga de la batería cuando el valor de muestreo de la corriente sea más grande que el valor de la corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga es controlado para que se desactive en el lateral del terminal, de modo que el procedimiento de carga de la batería se detenga, asegurando, de este modo, la seguridad de la carga.
- 30 El segundo valor de la tensión predeterminado y el valor de la corriente predeterminado pueden ser establecidos de acuerdo con las situaciones reales.
- En realizaciones de la presente divulgación, la información del estado del terminal incluye la carga de la batería, la temperatura de la batería, la tensión/corriente de la batería del terminal, la información de la interfaz del terminal y la información sobre la impedancia del trazado del terminal.
- 35 En detalle, el adaptador de potencia puede estar acoplado al terminal mediante una interfaz de bus serial universal (USB). La interfaz de USB puede ser una interfaz de USB general, o una interfaz de micro USB. Un cable de datos en la interfaz del 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 potencia y el terminal. 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 que se realiza entre el adaptador de potencia y el terminal.
- 40 El adaptador de potencia realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante el cable de datos en la interfaz del USB, para determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga.
- Como una realización, cuando el adaptador de potencia realiza la comunicación bidireccional con el terminal mediante la primera interfaz de carga para determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia envía una primera instrucción al terminal. La primera instrucción está configurada para consultar el terminal si debe comenzar el segundo modo de carga. El adaptador de potencia recibe una primera instrucción de respuesta desde el terminal. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga.
- 45 Como una realización, antes de que el adaptador de potencia envíe la primera instrucción al terminal, el adaptador de potencia carga el terminal en el primer modo de carga. Cuando el adaptador de potencia determina que una duración de carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el adaptador de potencia envía la primera instrucción al terminal
- 50 En una realización, cuando el adaptador de potencia determina que una duración de la carga del primer modo de carga es mayor que el umbral predeterminado, el adaptador de potencia puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de potencia, de modo que puede comenzar la segunda comunicación de consulta de carga.
- 55 Como una realización, el adaptador de potencia es controlado para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante el control de la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de potencia cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, se realiza una comunicación bidireccional con el terminal mediante la primera interfaz de carga para determinar una tensión

de carga correspondiente al segundo modo de carga, y el adaptador de potencia es controlado para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

5 Como una realización, la realización de la comunicación bidireccional con el terminal mediante la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga incluye: enviar mediante el adaptador de potencia una segunda instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia una segunda instrucción de respuesta que se envía desde el terminal, y determinar mediante el adaptador de potencia la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, de acuerdo con la segunda instrucción de respuesta. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada para ser utilizada como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. La segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada, alta o baja.

15 Como una realización, antes de controlar al adaptador de potencia para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga es determinada mediante la realización de la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga.

20 Como una realización, la determinación de la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante la realización de la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga incluye: enviar mediante el adaptador de potencia una tercera instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia una tercera instrucción de respuesta que se envía desde el terminal, y determinar mediante el adaptador de potencia la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, de acuerdo con la tercera instrucción de respuesta. La tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima que soporta el terminal. La tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima que soporta el terminal.

25 El adaptador de potencia puede determinar la corriente de carga máxima anterior como la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, o puede establecer la corriente de carga como una corriente de carga inferior a la corriente de carga máxima.

Como una realización, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, la comunicación bidireccional se realiza con el terminal mediante la primera interfaz de carga, para ajustar, de manera continua, una corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación.

30 El adaptador de potencia puede consultar la información del estado del terminal de manera continua para ajustar la corriente de carga continuamente, por ejemplo, consultar la tensión de la batería del terminal, la carga de la batería, etc.

35 Como una realización, la realización de la comunicación bidireccional con el terminal mediante la primera interfaz de carga para ajustar, de manera continua, la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación incluye: enviar mediante el adaptador de potencia una cuarta instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia una cuarta instrucción de respuesta que es enviada por el terminal, y ajustar la corriente de carga mediante el control de la unidad de conmutación, de acuerdo con la tensión de corriente de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de la corriente de la batería en el terminal.

40 Como una realización, el ajuste de la corriente de carga mediante el control de la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión de la batería incluye: ajustar la corriente de carga que se genera hacia la batería desde el adaptador de potencia hasta un valor de corriente de carga correspondiente a la tensión de corriente de la batería mediante el control de la unidad de conmutación, de acuerdo con la tensión de corriente de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de la tensión de la batería y los valores de la corriente de carga.

45 En detalle, el adaptador de potencia puede almacenar la correspondencia entre los valores de la tensión de la batería y los valores de la corriente de carga por adelantado.

50 Como una realización, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, se determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga mediante la realización de la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga. Cuando se determina que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, el adaptador de potencia es controlado para dejar el segundo modo de carga.

55 Como una realización, antes de determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, el adaptador de potencia recibe información que indica una impedancia del trazado del terminal desde el terminal. El adaptador de potencia envía una cuarta instrucción al terminal. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. El adaptador de potencia recibe una cuarta instrucción de respuesta que envía el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de la corriente de la batería en el terminal. El adaptador de potencia determina una impedancia del trazado desde el adaptador de potencia hacia la batería de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión de corriente de la batería, y determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda

interfaz de carga, de acuerdo con la impedancia del trazado desde el adaptador de potencia hacia la batería, la impedancia del trazado del terminal, y una impedancia del trazado de un cable de carga entre el adaptador de potencia y el terminal.

5 Como una realización, antes de que el adaptador de potencia sea controlado para dejar el segundo modo de carga, una quinta instrucción es enviada al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de potencia puede dejar el segundo modo de carga o restablecer.

10 El segundo procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se describe a partir de la perspectiva del adaptador de potencia, y posteriormente el segundo procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se describirá a partir de la perspectiva del terminal en lo siguiente.

15 En realizaciones de la presente divulgación, el terminal soporta el primer modo de carga y el segundo modo de carga. La corriente de carga del segundo modo de carga es más grande que la del primer modo de carga. El terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga de modo que el adaptador de potencia determina cargar el terminal en el segundo modo de carga. El adaptador de potencia genera de acuerdo con una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, para la carga de la batería en el terminal.

20 Como una realización, la realización mediante el terminal de la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga de modo que el adaptador de potencia determina cargar el terminal en el segundo modo de carga, incluye: recibir mediante el terminal la primera instrucción que envía el adaptador de potencia, en la cual la primera instrucción está configurada para consultar al terminal si debe comenzar el segundo modo de carga; enviar mediante el terminal una primera instrucción de respuesta al adaptador de potencia. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta comenzar el segundo modo de carga.

25 Como una realización, antes de que el terminal reciba la primera instrucción que envía el adaptador de potencia, la batería en el terminal es cargada mediante el adaptador de potencia en el primer modo de carga. Cuando el adaptador de potencia determina que una duración de carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el terminal recibe la primera instrucción que envía el adaptador de potencia.

30 Como una realización, antes de que el adaptador de potencia genere de acuerdo con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga para cargar la batería en el terminal, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga, de modo que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

35 Como una realización, la realización mediante el terminal de la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga de modo que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, incluye: recibir mediante el terminal una segunda instrucción que envía el adaptador de potencia, y enviar mediante el terminal una segunda instrucción de respuesta al adaptador de potencia. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada para ser utilizada como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. La segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida de corriente del adaptador de potencia es adecuada, alta o baja.

40 Como una realización, antes de que el terminal reciba la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga desde el adaptador de potencia para cargar la batería en el terminal, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga, de modo que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

45 La realización mediante el terminal de la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga de modo que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, incluye: recibir mediante el terminal una tercera instrucción que envía el adaptador de potencia, en la cual la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima que soporta el terminal; enviar mediante el terminal una tercera instrucción de respuesta al adaptador de potencia, en la cual la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima que soporta el terminal, de modo que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la corriente de carga máxima.

50 Como una realización, durante un procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga, de modo que el adaptador de potencia ajusta continuamente una corriente de carga que se genera hacia la batería.

55 La realización mediante el terminal de la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia mediante la segunda interfaz de carga de modo que el adaptador de potencia ajusta continuamente una corriente de carga que se genera hacia la batería, incluye: recibir mediante el terminal una cuarta instrucción que envía el adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión de corriente de la batería en el terminal; enviar

mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de carga de la batería en el terminal, de modo que el adaptador de potencia ajusta continuamente la corriente de carga que se genera hacia la batería de acuerdo con la tensión de corriente de la batería.

5 Como una realización, durante el procedimiento en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, el terminal realiza la comunicación bidireccional con la unidad de control, de modo que el adaptador de potencia determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

10 La realización mediante el terminal de la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia, de modo que el adaptador de potencia determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga incluye: recibir mediante el terminal una cuarta instrucción que envía el adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión de carga de la batería en el terminal; enviar mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión de carga de la batería en el terminal, de modo que el adaptador de potencia determina si hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con una
15 tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión de corriente de la batería.

Como una realización, el terminal recibe una quinta instrucción que envía el adaptador de potencia. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

20 A fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede realizar un segundo procedimiento de comunicación de carga con el terminal, por ejemplo, mediante uno o más tomas de contacto, para realizar la segunda carga de la batería. Con referencia a la figura 7, se describirá en detalle el segundo procedimiento de comunicación de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación y las respectivas etapas en el segundo procedimiento de carga. Las acciones o las operaciones de comunicación que se ilustran en la figura 7 son meramente ilustrativas. Se pueden implementar otras operaciones o varias modificaciones de las respectivas operaciones en la figura 7, en las realizaciones de la presente divulgación. Además, las respectivas etapas en la figura 7 se pueden ejecutar en un orden diferente del que se ilustra en la figura 7, y no es necesario ejecutar todas las
25 operaciones que se ilustran en la figura 7. Una curva en la figura 7 representa una tendencia de variación de un valor pico o un valor medio de la corriente de carga, más que una curva de la corriente de carga real.

30 En conclusión, con el procedimiento de carga, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de potencia es controlado para generar la segunda salida alterna que cumple con el requisito de carga, y la segunda salida alterna que se genera mediante el adaptador de potencia es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, un valor de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de la corriente alterna cambia periódicamente, y para cada ciclo de la segunda salida alterna, la tensión pico de la media positiva es mayor que el valor absoluto de la tensión de meseta de la media negativa, de modo que se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga. Además, dado que se genera tensión con la forma de onda
35 de la corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, el cual no solo realiza la simplificación y miniaturización del dispositivo de carga, sino además disminuye el costo enormemente.

Como se ilustra en la figura 17, un dispositivo de carga 1000, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, incluye un terminal de recepción de carga 1001, un circuito de ajuste de la tensión 1002 y un módulo de control central 1003.

45 El terminal de recepción de carga 1001 está configurado para recibir una primera entrada alterna. Un extremo de entrada del circuito de ajuste de la tensión 1002 está acoplado al terminal de recepción de carga 1001. Un extremo de salida del circuito de ajuste de la tensión 1002 está acoplado a la batería (como por ejemplo una batería 202 en un terminal). El circuito de ajuste de tensión 1002 está configurado para ajustar la primera entrada alterna para generar una segunda salida alterna, y aplicar la segunda salida alterna a la batería para cargar la batería directamente. Para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa. El módulo de control central 1003 está configurado para controlar el circuito de ajuste de la tensión 1002 para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna, para responder al requisito de carga de la batería.

50 En realizaciones de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 18, el dispositivo de carga 1000 puede estar dispuesto en el adaptador de potencia 1.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 19, el dispositivo de carga 1000 puede estar dispuesto, además, en el terminal 2.

5 Con el adaptador de potencia, de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, se puede realizar el procedimiento de carga anterior, de modo que la segunda salida alterna que cumple con el requisito de carga puede ser generada, y la salida alterna de la segunda salida es aplicada directamente a la batería, realizando, de este modo, la segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida alterna. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga.

10 Además, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de carga. El procedimiento de carga incluye: recibir una primera entrada alterna desde una alimentación eléctrica; rectificar la primera entrada alterna para generar una primera tensión con una forma de onda ondulada, y modular la primera tensión para obtener una primera tensión modulada; convertir la primera tensión modulada en una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas, y amalgamar la pluralidad de tensiones para obtener una segunda salida alterna, en la cual para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión de meseta de una media negativa; y aplicar directamente la segunda tensión alterna a una batería para cargar la batería.

15 En realizaciones de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.

20 Con el procedimiento de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, la segunda salida alterna que cumple con el requisito de carga de la batería puede ser aplicada directamente a la batería, realizando de este modo la segunda carga a la batería directamente. A diferencia de la tensión constante convencional y de la corriente constante, se puede reducir una precipitación de litio de la batería de litio, la vida útil de la batería se puede mejorar, y la probabilidad e intensidad de la descarga en arco de un contacto de una interfaz de carga se puede reducir, la vida útil de la interfaz de carga puede ser prolongada, y es beneficioso para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor que emite la batería, garantizando, de este modo, la confiabilidad y la seguridad de la batería durante la carga.

25 En la memoria descriptiva de la presente divulgación, se debe entender que los términos como por ejemplo, «central», «longitudinal»,

30 «lateral», «longitud», «ancho», «espesor», «superior», «inferior», «frente», «trasero», «izquierdo», «derecho», «vertical», «horizontal», «parte superior» «parte inferior», «interior», «exterior», «en el sentido de las agujas del reloj», «en el sentido contrario a las agujas del reloj», «axial», «radial» y «circunferencia» se refieren a las orientaciones y a las relaciones de ubicación, las cuales son las orientaciones y las relaciones de ubicación que se ilustran en los dibujos, y para describir la presente divulgación de manera simple, y no están destinadas a indicar o implicar que el dispositivo o los elementos están dispuestos para ubicarse en las direcciones específicas o están estructurados o realizados en las direcciones específicas, lo cual no podría entenderse como limitación de la presente divulgación.

35 Además, los términos como por ejemplo «primero» y «segundo» se utilizan en la presente memoria a los fines de la descripción y no están destinados a indicar o implicar una importancia o implicancia relativa o para implicar el número de características técnicas indicadas. De este modo, la característica que se define con «primero» y «segundo» puede comprender una o más de esta característica. En la descripción de la presente divulgación «una pluralidad de» significa dos o más de dos, a menos que se especifique lo contrario.

40 En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otra manera, los términos «montado», «conectado», «acoplado», «fijo», y similares se utilizan de manera amplia, y pueden ser, por ejemplo, conexiones fijas, conexiones desmontables o conexiones integrales; también pueden ser conexiones mecánicas o eléctricas; también pueden ser conexiones directas o conexiones indirectas, las cuales pueden ser entendidas por los expertos en la técnica de acuerdo con las situaciones específicas.

45 En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otro modo, una estructura en la cual una primera característica está «sobre» o «por debajo», de una segunda característica puede incluir una realización en la cual la primera característica está en contacto directo con la segunda característica, y además puede incluir una realización en la cual la primera característica y la segunda característica no están en contacto directo una con otra, pero están en contacto mediante una característica adicional que se forma entre ellas. Más aún, una primera característica «sobre», «por encima» o «sobre la parte superior de» una segunda característica puede incluir una realización en la cual la primera característica está justo o de manera oblicua «sobre», «por encima» o «sobre la parte superior de» la segunda característica, o solo significa que la primera característica está a una altura más alta que la de la segunda característica; mientras que una primera característica «por debajo», «debajo» o «sobre la parte inferior de» una segunda característica puede incluir una realización en la cual la primera característica está justo o de manera oblicua «por debajo», «debajo» o «sobre la parte inferior de» la segunda característica, o solo significa que la primera característica está a una altura inferior a la de la segunda característica.

- 5 La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a «una realización», «algunas realizaciones», «una única realización», «otra realización», «un ejemplo», «un ejemplo específico» o «algunos ejemplos» significa que un rasgo, estructura, material o característica particular que se describe con relación a la realización o al ejemplo se incluye, al menos, en una realización o en un ejemplo de la presente divulgación. De este modo, las apariciones de las frases como por ej., «en algunas realizaciones», «en una realización», «en otro ejemplo», «en un ejemplo», «en un ejemplo específico» o «en algunos ejemplos», en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren a la misma realización o al mismo ejemplo de la presente divulgación. Más aún, los rasgos, las estructuras, los materiales o las características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.
- 10 Los expertos en la técnica saben que, en combinación con los ejemplos que se describen en las realizaciones que se divulgan en esta memoria descriptiva, las unidades y las etapas algorítmicas se pueden implementar mediante hardware electrónico, o una combinación de software de computadora y hardware electrónico. A fin de ilustrar claramente la intercambiabilidad del hardware y el software, los componentes y las etapas de cada ejemplo ya se describieron en la descripción de acuerdo con las funciones y características compartidas. Si las funciones se ejecutan mediante hardware o software depende de las aplicaciones particulares y de las condiciones de restricción del diseño de las soluciones técnicas. Los expertos en la técnica pueden utilizar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero se debe considerar que la implementación va más allá del ámbito de la presente divulgación.
- 15 Los expertos en la técnica saben que, con respecto al procedimiento de trabajo del sistema, del dispositivo y de la unidad, se hace referencia a la parte de la descripción de la realización del procedimiento para simplicidad y conveniencia, que se describe en la presente memoria.
- 20 En realizaciones de la presente divulgación, se debe entender que el sistema, el dispositivo y el procedimiento que se divulga se pueden implementar de otra manera. Por ejemplo, las realizaciones del dispositivo descrito son meramente ilustrativas. La partición de las unidades es simplemente una partición de la función lógica. Puede haber otras formas de partición en la práctica. Por ejemplo, varias unidades o componentes pueden estar integrados en otro sistema, o algunas características se pueden ignorar o no implementar. Además, el acoplamiento entre uno y otro o directamente el acoplamiento o la conexión de comunicación se pueden implementar mediante algunas interfaces. El acoplamiento y la conexión de comunicación indirecta se pueden implementar de manera eléctrica, mecánica o de otra manera.
- 25 En las realizaciones de la presente divulgación, se debe entender que, las unidades que se ilustran como componentes separados pueden o no estar separadas físicamente, y los componentes que se describen como unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, se pueden localizar en un lugar, o se pueden distribuir en múltiples unidades de red. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades de acuerdo con las necesidades reales para realizar el objeto de las realizaciones de la presente divulgación.
- 30 Además, cada unidad funcional en la presente divulgación puede estar integrada en un módulo de progresión, o cada unidad funcional existe como una unidad independiente, o dos o más unidades funcionales pueden estar integradas en un módulo.
- 35 Si el módulo integrado está incorporado en el software y se comercializa o se utiliza como un producto independiente, puede ser almacenado en un medio de almacenamiento legible por computadora. Sobre la base de esto, la solución técnica de la presente divulgación o una parte que contribuye a la técnica relacionada o una parte de la solución técnica puede ser incorporada como un producto de software. El software de computadora se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye algunas instrucciones para que un dispositivo de la computadora (como por ejemplo una PC personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) ejecute todas o algunas de las etapas del procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. El medio de almacenamiento que se mencionó anteriormente puede ser un medio capaz de almacenar códigos de programas, como por ej., unidad flash USB, unidad de disco duro móvil HDD), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), una cinta magnética, un disquete, un dispositivo de almacenamiento de datos óptico, y similares.
- 40 Si bien se han descrito las realizaciones explicativas, los expertos en la técnica deben apreciar que las realizaciones anteriores no pueden ser interpretadas para limitar la presente divulgación, y se pueden realizar cambios, alternativas y modificaciones en las realizaciones sin apartarse del espíritu, los principios y el ámbito de la presente divulgación.
- 45
- 50

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de carga (1000), que comprende:
- un terminal de recepción de carga (1001), configurado para recibir una primera entrada alterna;
 - un circuito de ajuste de la tensión (1002), que tiene un extremo de entrada acoplado al terminal de recepción de carga (1001), y que comprende:
 - un primer rectificador (101), configurado para rectificar la primera entrada alterna y generar una primera tensión con una primera forma de onda ondulada;
 - una unidad de conmutación (102), configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control para obtener una primera tensión modulada;
 - un transformador (103), configurado para generar una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas de acuerdo con la primera tensión modulada; y
 - una unidad de composición (104), configurada para componer la pluralidad de tensiones para generar una segunda salida alterna; en el que
- un extremo de salida del circuito de ajuste de la tensión (1002) está configurado para ser acoplado a una batería (202) de modo que la segunda salida alterna es aplicada a la batería (202), y para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión valle de una media negativa, y
- un módulo de control central (1003) configurado para generar la señal de control a la unidad de conmutación (102) para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna generada por el circuito de ajuste de la tensión (1002), en respuesta a un requisito de carga de la batería (202).
2. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el transformador (103) comprende un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario, un primer extremo del devanado primario está acoplado a un primer extremo de salida del primer rectificador (101), un segundo extremo del devanado primario está acoplado a la unidad de conmutación (102), el primer devanado secundario y el segundo devanado secundario están acoplados, ambos, a la unidad de composición (104), y el transformador (103) está configurado para generar una segunda tensión con una segunda forma de onda ondulada mediante el primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada y generar una tercera tensión con una tercera forma de onda ondulada mediante el segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y la unidad de composición (104) está configurada para amalgamar la segunda tensión y la tercera tensión para generar la segunda salida alterna.
3. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el módulo de control central (1003) está configurado, además, para obtener información del estado de la batería (202), y para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna que es generada por el circuito de ajuste de la tensión (1002) de acuerdo con la información del estado de la batería (202).
4. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el módulo de control central (1003) está configurado para ajustar un factor de marcha de la señal de control de acuerdo con un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente que se obtiene mediante el muestreo de la tensión y/o de la corriente de la segunda salida alterna, en respuesta al requisito de carga.
5. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad de composición (104) comprende:
- dos circuitos de conmutación controlables; y
 - un módulo de control, configurado para controlar que los dos circuitos de conmutación controlables se activen o desactiven de manera alternativa.
6. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con 5, en el que el módulo de control controla que uno de los dos circuitos de conmutación controlables se active y controla que un segundo de los dos circuitos de conmutación controlables se desactive, la unidad de composición (104) está configurada para generar un primer medio ciclo de la segunda salida alterna; y cuando el módulo de control controla que el primero de los dos circuitos de conmutación controlables se desactive y controla que el segundo de los dos circuitos de conmutación controlables se active, la unidad de composición (104) está configurada para generar un segundo medio ciclo de la segunda salida alterna.
7. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que una frecuencia de trabajo del transformador (103) oscila desde 50 KHz hasta 2 MHz.
8. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.

9. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el dispositivo de carga (1000) está posicionado en un adaptador de potencia.
10. El dispositivo de carga (1000) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el dispositivo de carga (1000) está posicionado en un terminal.
- 5 11. Un procedimiento de carga, que comprende:
- recibir una primera entrada alterna, rectificar la primera entrada alterna para generar una primera tensión con una forma de onda ondulada, y modular la primera tensión para obtener una primera tensión modulada;
- 10 convertir la primera tensión modulada en una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas, y amalgamar la pluralidad de tensiones para obtener una segunda salida alterna, en la que para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión valle de una media negativa; y aplicar directamente la segunda tensión alterna a una batería (202) para cargar la batería (202).
12. El procedimiento de carga de acuerdo con la reivindicación 11 que comprende además:
- obtener información del estado de la batería (202), y ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna de acuerdo con la información del estado de la batería (202), en respuesta a un requisito de carga de la batería (202).
- 15 13. El procedimiento de carga de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, que comprende además:
- ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda salida alterna en respuesta a un requisito de carga de la batería (202).
14. El procedimiento de carga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que una tensión pico de la segunda salida alterna es inferior que una tensión pico de la primera entrada alterna, y un ciclo de la segunda salida alterna es mayor que un ciclo de la primera entrada alterna.
- 20 15. Un adaptador de potencia que comprende:
- un primer rectificador (101) configurado para rectificar una primera entrada alterna para generar una primera tensión con una forma de onda ondulada,
- 25 una unidad de conmutación (102) configurada para modular la primera tensión para obtener una primera tensión modulada; un transformador (103) configurado para generar una pluralidad de tensiones con formas de onda onduladas de acuerdo con la primera tensión modulada; una unidad de composición (104) configurada para amalgamar la pluralidad de tensiones para obtener una segunda salida alterna, en la que para cada ciclo de la segunda salida alterna, una tensión pico de una media positiva es mayor que un valor absoluto de una tensión valle de una media negativa; en el que
- la segunda tensión alterna es aplicada directamente a una batería (202) para cargar la batería (202).

30

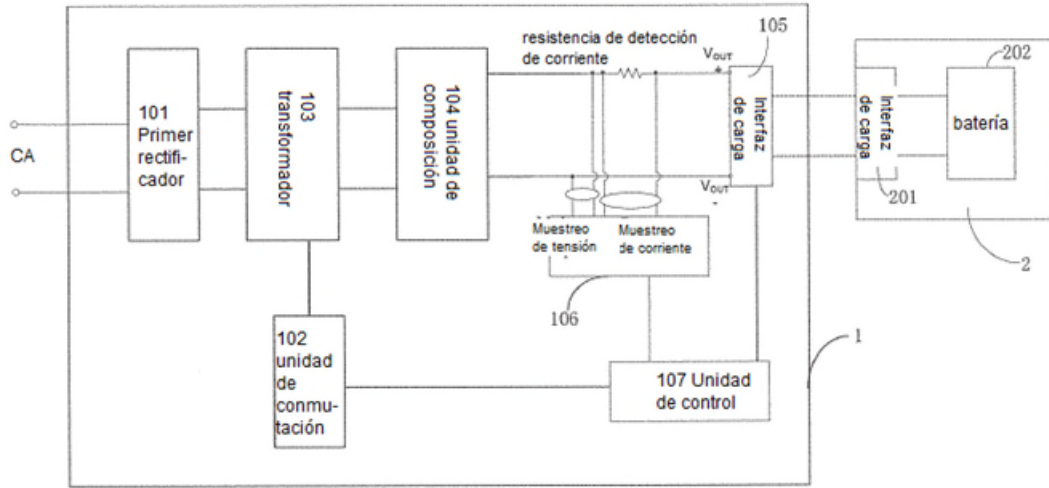


Fig. 1

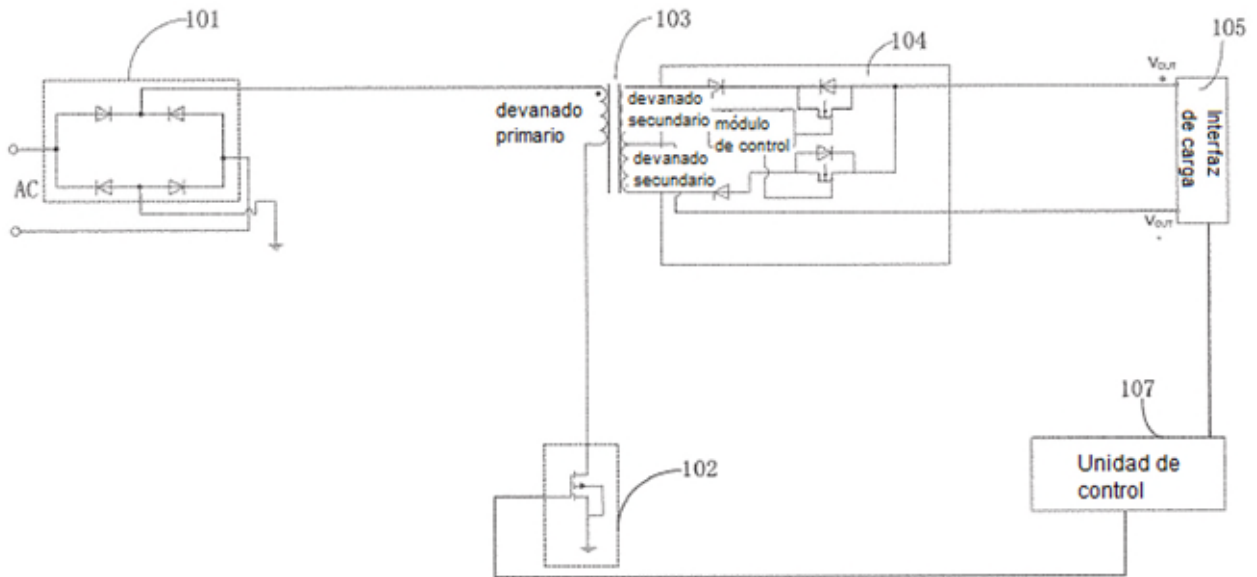


Fig. 2

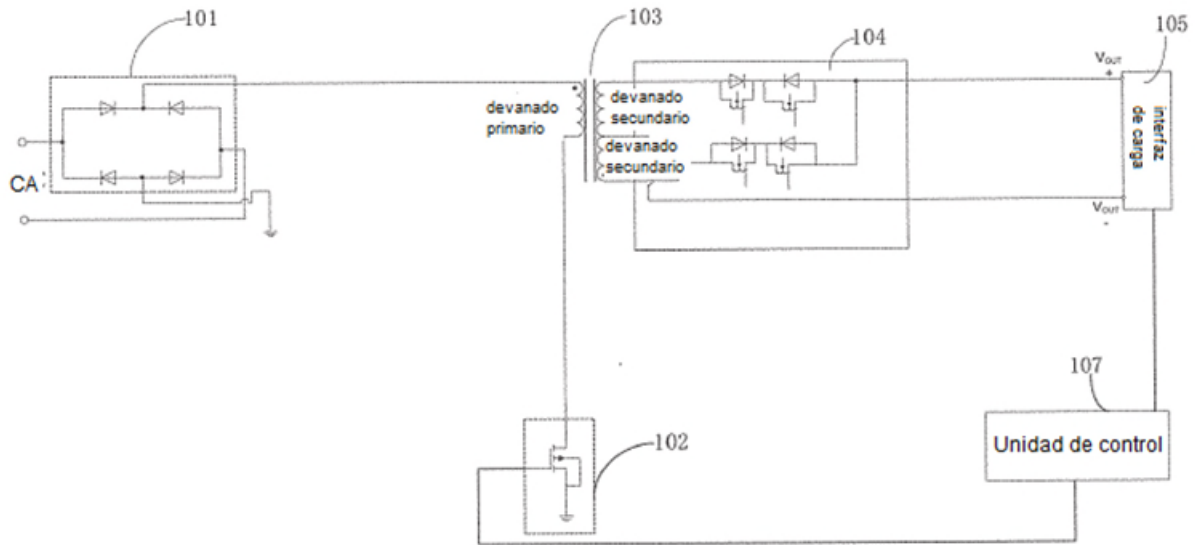


Fig. 3

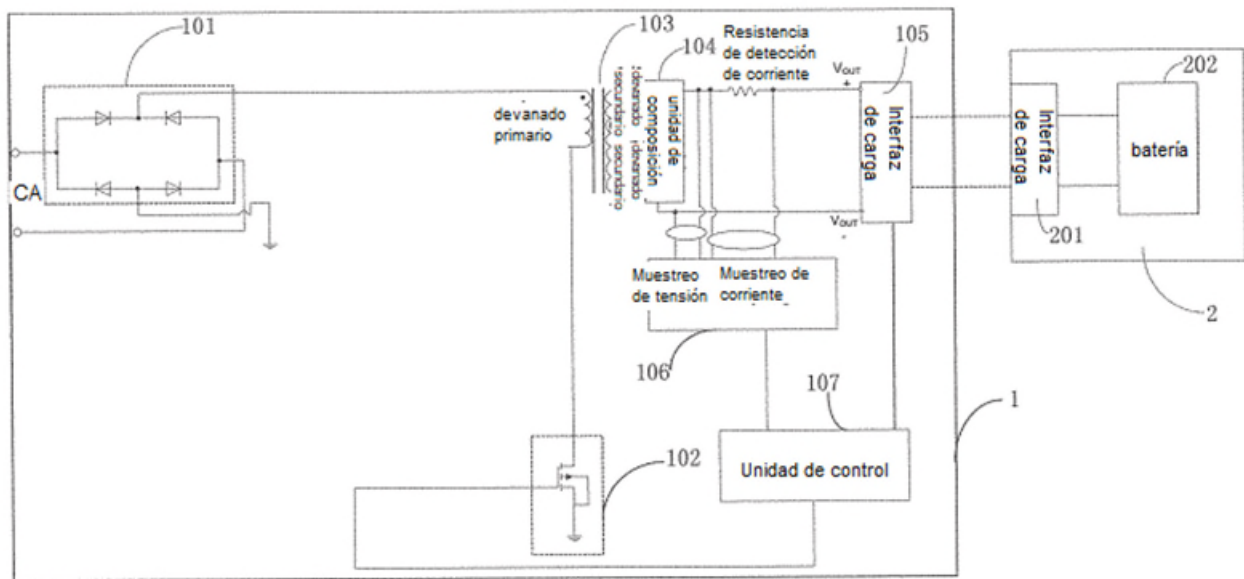


Fig. 4

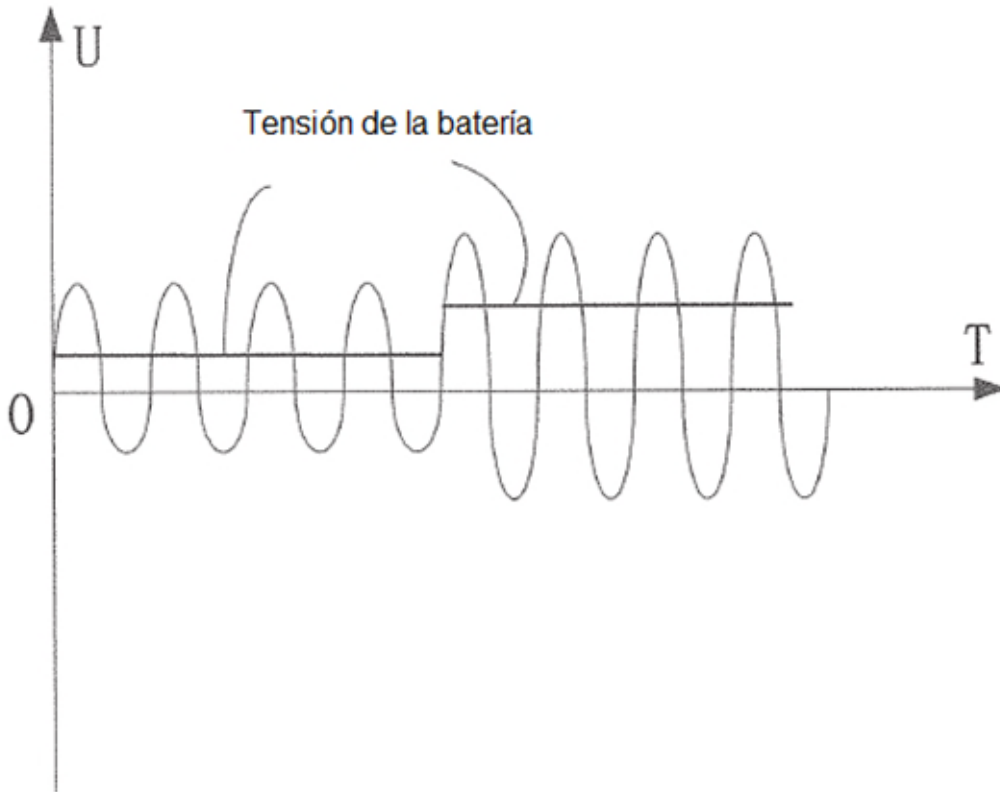


Fig. 5

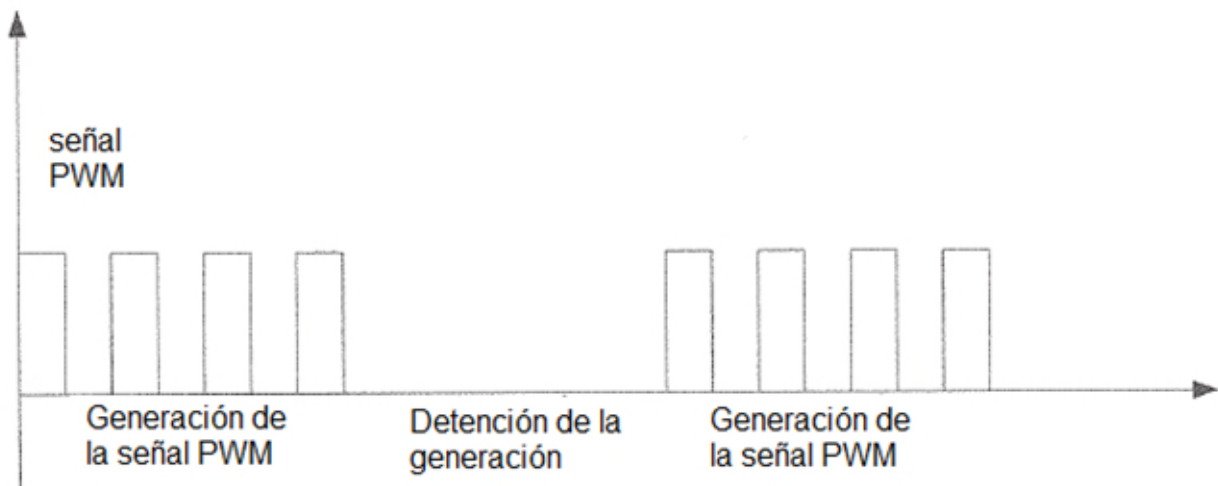


Fig. 6

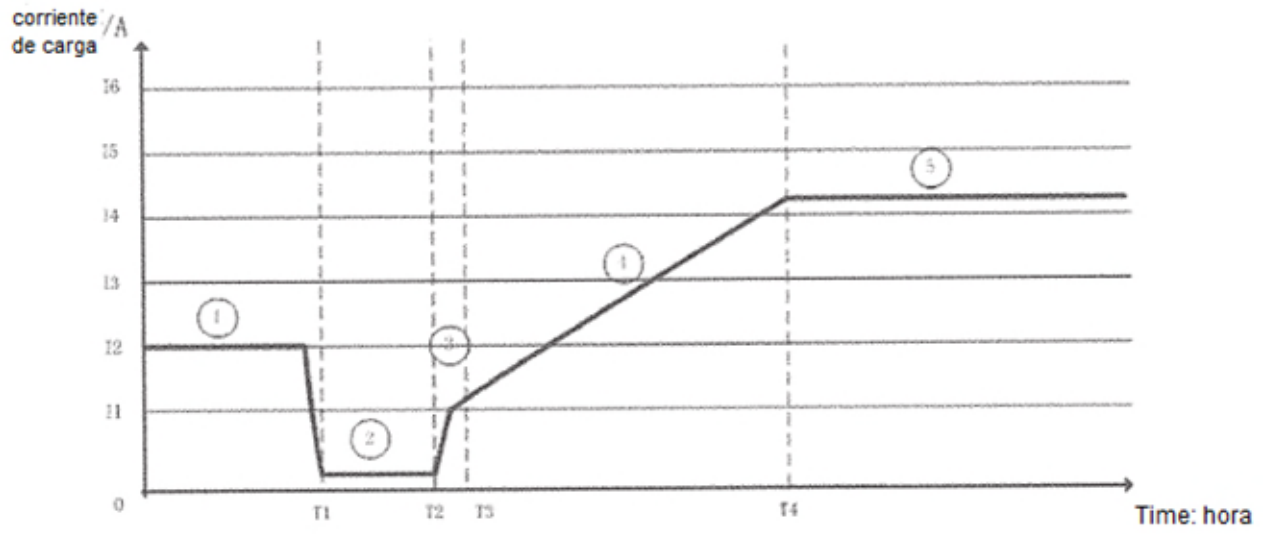


Fig. 7

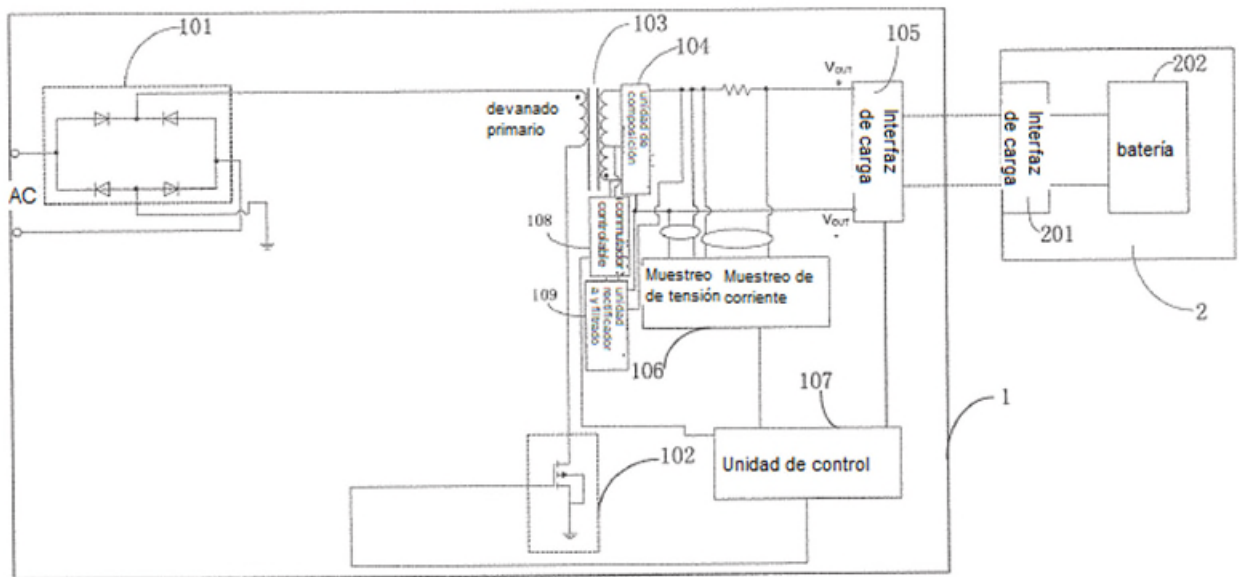


Fig. 8

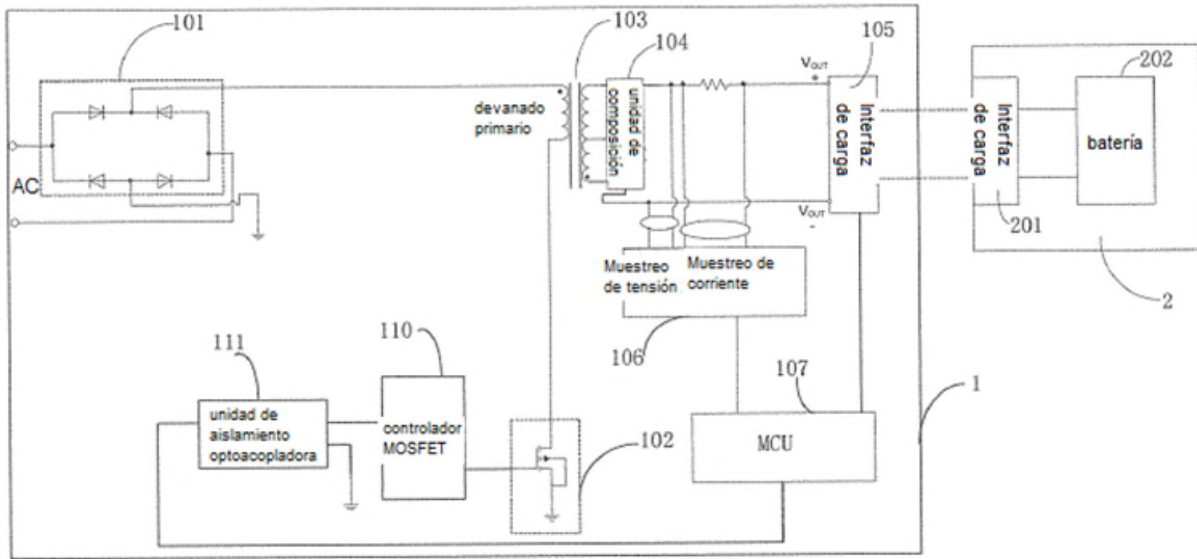


Fig. 9

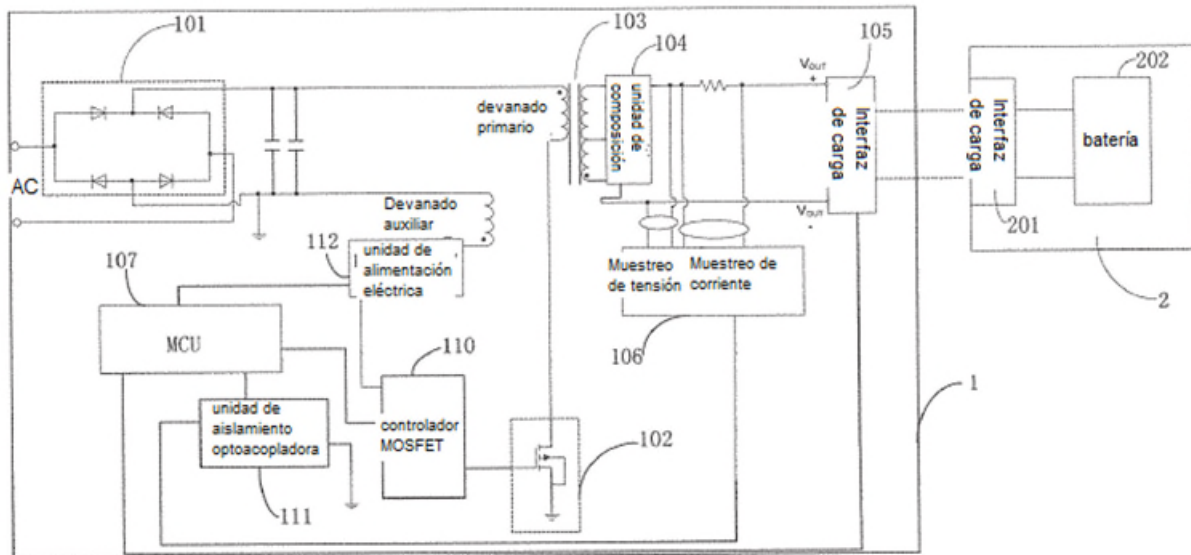


Fig. 10

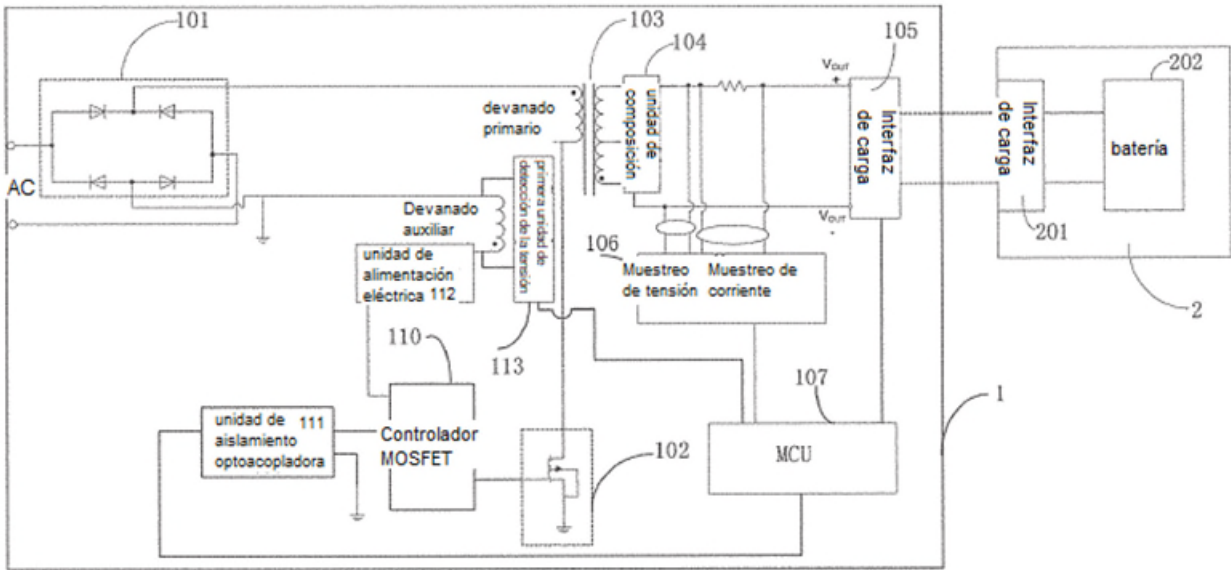


Fig. 11

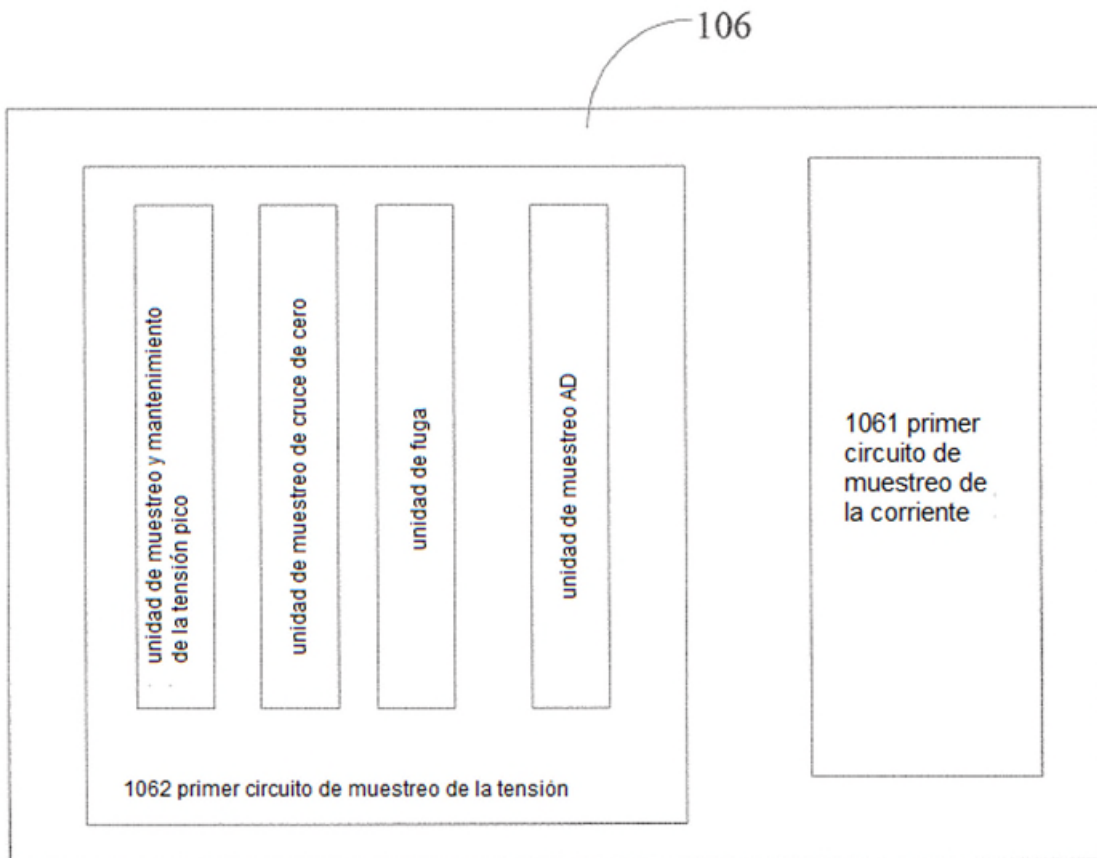


Fig. 12

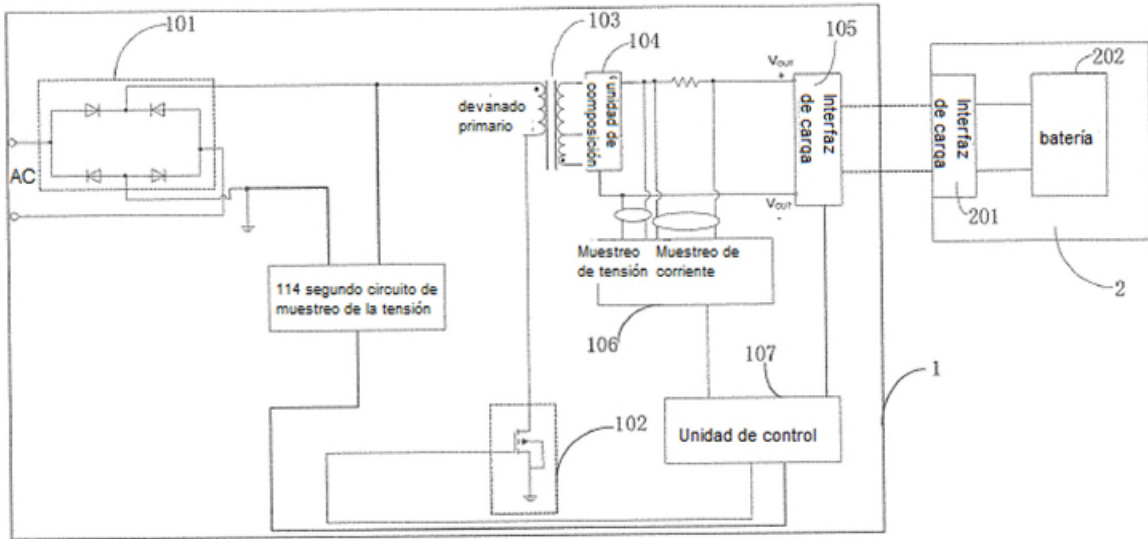


Fig. 13

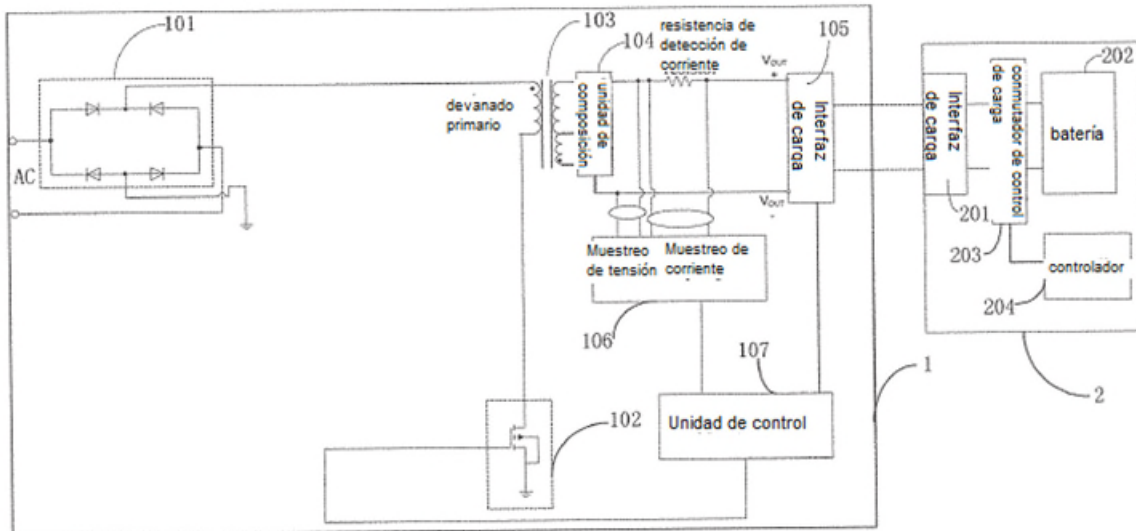


Fig. 14

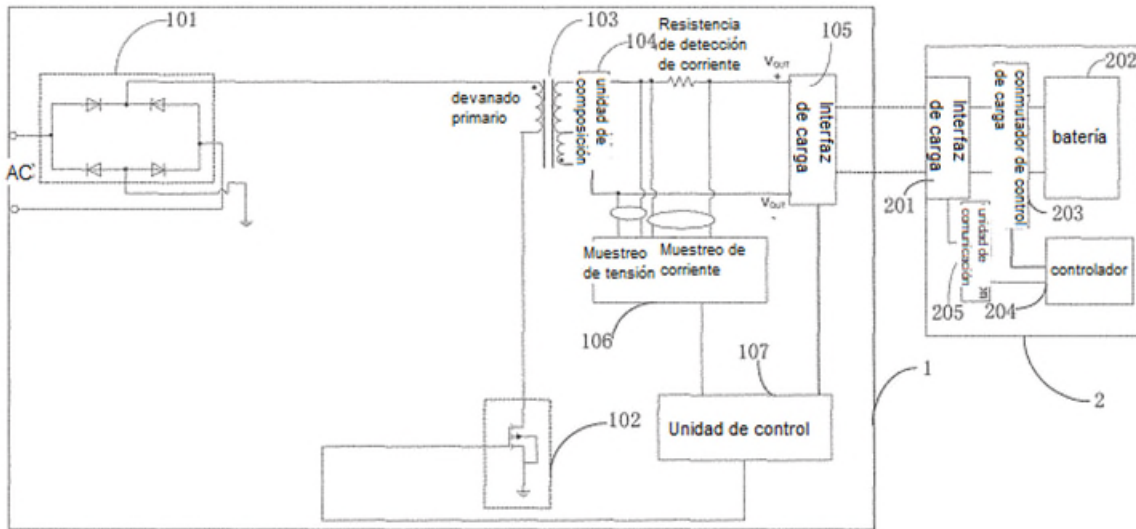


Fig. 15

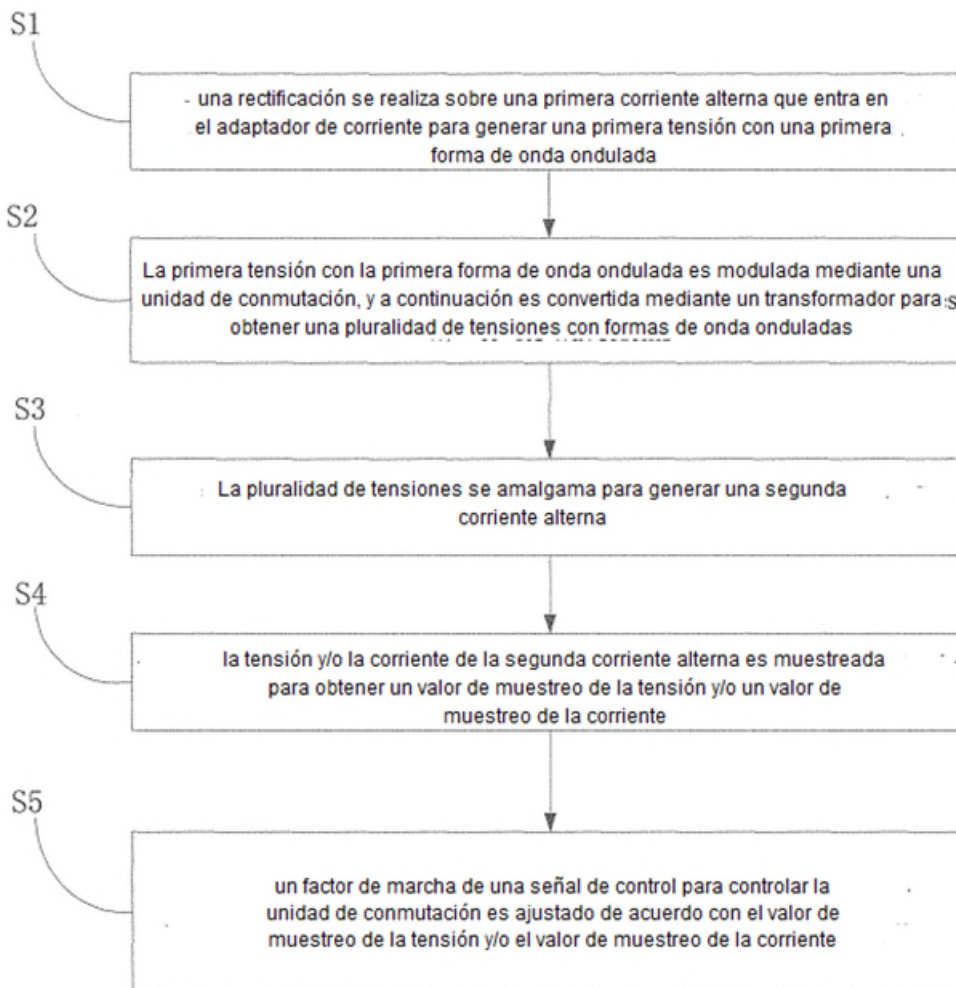


Fig. 16

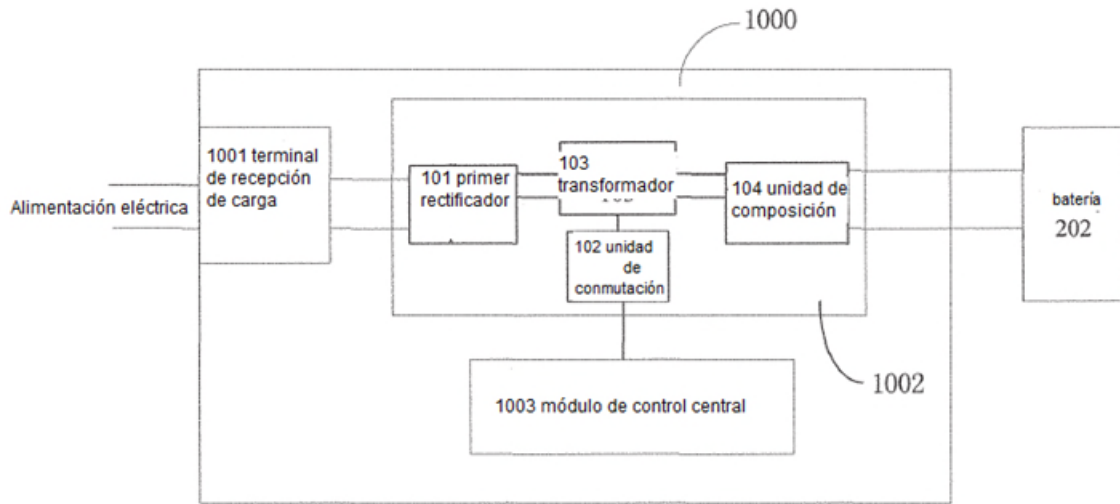


Fig. 17

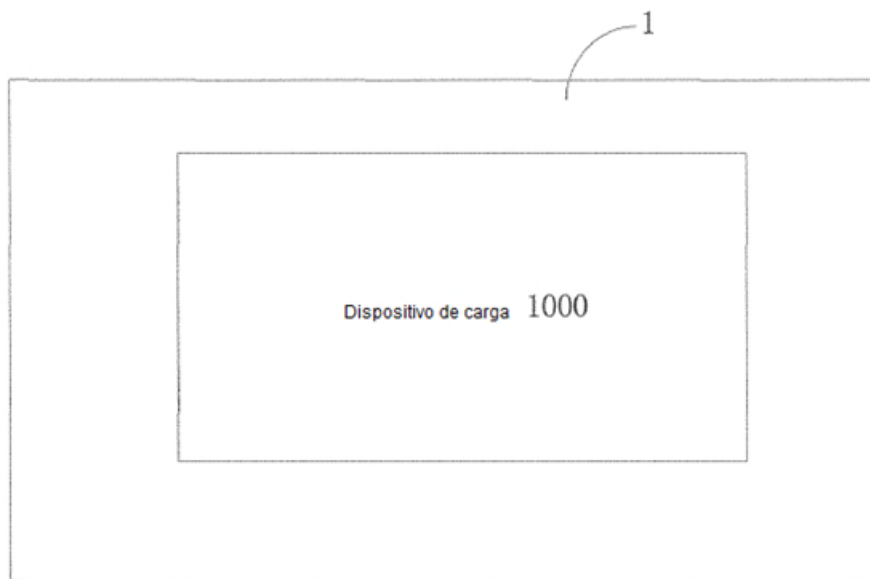


Fig. 18

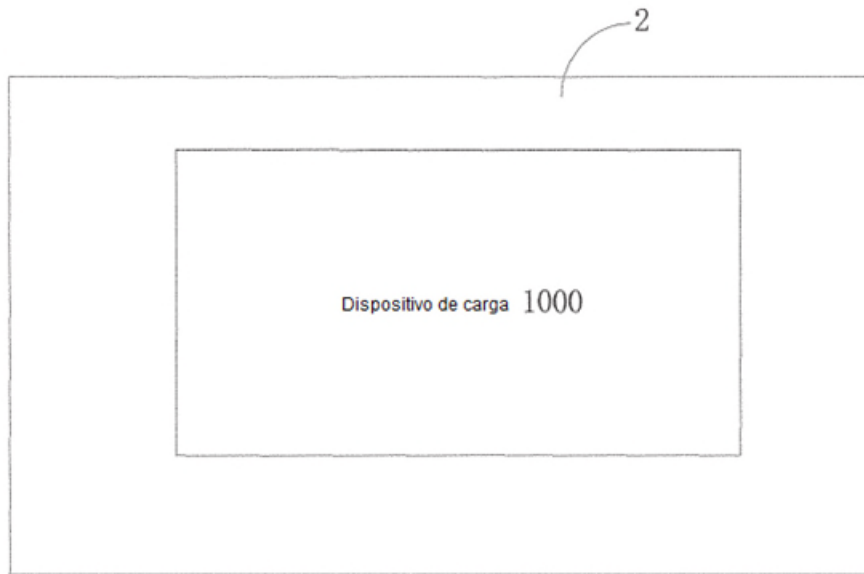


Fig. 19

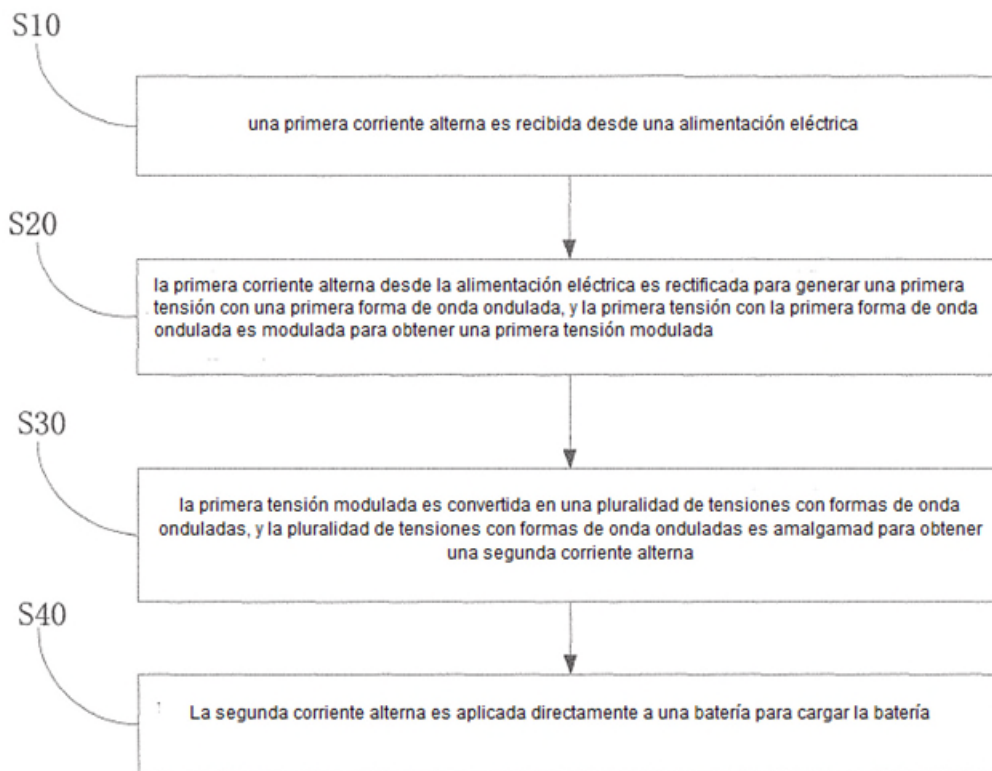


Fig. 20