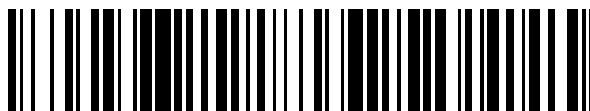


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 709 374**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/02** (2006.01)

**H02J 7/00** (2006.01)

**H02J 7/08** (2006.01)

**H02M 3/335** (2006.01)

**H02M 7/217** (2006.01)

**H02M 3/156** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2017** E 17179376 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** EP 3276782

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

30 Prioridad:

**26.07.2016 CN 201610600611**

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

**16.04.2019**

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

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 709 374 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema y método de carga, y adaptador de alimentación

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere, en general, a un campo técnico de terminal, y más específicamente, a un sistema de carga, un método de carga, y un adaptador de alimentación.

10 Antecedentes

En la actualidad, los terminales móviles, tales como los teléfonos inteligentes se ven favorecidos cada vez más por los consumidores. Sin embargo, el terminal móvil consume energía de gran potencia y debe cargarse con frecuencia.

15 Normalmente, el terminal móvil se carga mediante un adaptador de alimentación. El adaptador de alimentación, en general, incluye 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 tal manera que el adaptador de alimentación convierte la corriente alterna de entrada de 220 V en una corriente continua de tensión estable y baja (por ejemplo, 5 V) adecuada para los requisitos del terminal móvil, y proporciona la corriente continua a un dispositivo de gestión de alimentación y a una batería del terminal móvil, realizando de este modo la carga del terminal móvil.

20 Sin embargo, con el aumento de la potencia del adaptador de alimentación, por ejemplo, desde 5 W a una potencia más grande tal como 10 W, 15 W, 25 W, necesita más elementos electrónicos capaces de soportar una gran potencia y realizar un mejor control para la adaptación, lo que no solo aumenta el tamaño del adaptador de alimentación, sino que también aumenta el coste de producción y la dificultad de fabricación del adaptador de alimentación.

25 El documento D1 (CN104917267 A) desvela un circuito de carga dos en uno compatible con los esquemas de carga MTK y QC2.0. El circuito de carga dos en uno comprende un módulo de procesamiento y rectificación-filtración EMI, un transformador de alta frecuencia, un módulo de rectificación-filtración de salida y un módulo de puerto USB que están conectados eléctricamente en secuencia, en el que el módulo de puerto USB está conectado con un módulo de identificación y detección de esquema de carga QC2.0, un devanado de retroalimentación del transformador de alta frecuencia está conectado con un módulo de identificación y detección de esquema de carga MTK, unos extremos de salida del módulo de identificación y detección de esquema de carga QC2.0 y el módulo de identificación y detección de esquema de carga MTK están conectados con un módulo de control de salida de carga, el módulo de control de salida de carga está conectado eléctricamente con el transformador de alta frecuencia. El esquema de carga de un teléfono móvil se detecta a través del módulo de detección correspondiente, los resultados de la detección se retroalimentan al módulo de control de salida de carga y la salida de tensión del transformador de alta frecuencia se controla mediante el módulo de control de salida de carga, por lo tanto, se obtiene una tensión de carga adecuada para el esquema de carga en el módulo de puerto USB; y el circuito de carga dos en uno puede adaptarse automáticamente a los dos esquemas de carga y tiene una alta universalidad.

40 El documento D2 (US5764495 A) desvela un convertidor de potencia de tensión de entrada variable de frecuencia de conmutación variable con un límite de frecuencia mínimo. La frecuencia de conmutación nunca baja de un cierto mínimo mientras el convertidor está encendido. Por lo tanto, la frecuencia de conmutación depende de la tensión de entrada, para las tensiones de entrada en un intervalo, y no depende de la tensión de entrada, para las tensiones de entrada en otro intervalo.

50 Sumario

De acuerdo con la invención, se proporciona un adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 1, un sistema de carga de acuerdo con la reivindicación 14, y un método de carga de acuerdo con la reivindicación 15. Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un sistema de carga. El sistema de carga incluye: una batería; un primer rectificador, configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada; una unidad de conmutación, configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y emitir una primera tensión modulada; un transformador, que tiene un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios y un devanado auxiliar, y está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar; una unidad de composición, configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa, y la segunda corriente alterna está configurada para cargar la batería; una unidad de muestreo, configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y una unidad de control,

acoplada a la unidad de muestreo y a la unidad de conmutación respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación, para ajustar una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga de la batería.

5 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un adaptador de alimentación. El adaptador de alimentación incluye: un primer rectificador, configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada; una unidad de conmutación, configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y emitir una primera tensión modulada; un transformador, que tiene un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios y un devanado auxiliar, y está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar; una unidad de composición, configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa, y la segunda corriente alterna se configura, cuando el adaptador de alimentación está acoplado a un terminal, para introducirse en un terminal para cargar una batería del terminal; una unidad de muestreo, configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y una unidad de control, acoplada a la unidad de muestreo y a la unidad de conmutación respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación, y para ajustar una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga del terminal.

25 En al menos una realización, la pluralidad de devanados secundarios incluye 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 acoplados a la unidad de composición respectivamente, y el transformador está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda rizada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda rizada a través del segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y la unidad de composición está configurada para componer la segunda tensión y la tercera tensión para emitir la segunda corriente alterna.

35 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para ajustar una frecuencia de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

40 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para comunicarse con el terminal con el fin de obtener la información de estado del terminal, y la unidad de control está configurada además para ajustar la relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con la información de estado del terminal, y el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

45 En al menos una realización, el adaptador de alimentación incluye además: una unidad de accionamiento, acoplada entre la unidad de conmutación y la unidad de control, y configurada para accionar la unidad de conmutación para encenderse o apagarse de acuerdo con la señal de control, y/o una unidad de aislamiento, acoplada entre la unidad de accionamiento y la unidad de control; y/o una unidad de fuente de alimentación, acoplada al devanado auxiliar, en el que el devanado auxiliar está configurado para emitir una cuarta tensión con una cuarta forma de onda rizada, y la fuente de alimentación está configurada para convertir la cuarta tensión y emitir una primera corriente, con el fin de suministrar alimentación a la unidad de accionamiento y/o a la unidad de control respectivamente.

50 En al menos una realización, la unidad de muestreo incluye: un primer circuito de muestreo de corriente, configurado para muestrear la corriente en el devanado auxiliar con el fin de obtener el valor de muestreo de corriente; y/o un primer circuito de muestreo de tensión, configurado para muestrear la tensión en el devanado auxiliar con el fin de obtener el valor de muestreo de tensión.

55 En al menos una realización, el adaptador de alimentación incluye además: un segundo circuito de muestreo de tensión, configurado para muestrear la primera tensión, y acoplado a la unidad de control, en el que la unidad de control está configurada para controlar la unidad de conmutación para encenderse durante un primer período de tiempo predeterminado para descargarse cuando un valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de tensión es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

60 En al menos una realización, el adaptador de alimentación incluye además: una primera interfaz de carga, en el que la primera interfaz de carga incluye: un cable de alimentación, configurado para cargar la batería; y un cable de datos, configurado para comunicarse con el terminal; en el que la unidad de control está configurada para comunicarse con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar un modo de carga, en el que el modo de carga incluye un primer modo de carga y un segundo modo de carga.

65

5 En al menos una realización, el adaptador de alimentación incluye además: una unidad de rectificación y filtrado, configurada para realizar una rectificación y un filtrado en una de la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente continua; y un conmutador controlable, configurado para controlar una operación de la unidad de rectificación y filtrado; en la que la unidad de control está configurada además para controlar la unidad de rectificación y filtrado para hacer funcionar y controlar la unidad de composición para que deje de funcionar controlando el conmutador controlable cuando se determina que el modo de carga sea el primer modo de carga, de tal manera que la unidad de rectificación y filtrado emite la segunda corriente continua para cargar la batería; y controlar la unidad de rectificación y filtrado para que deje de funcionar y controlar la unidad de composición para que funcione controlando el conmutador controlable cuando se determina que el modo de carga sea el segundo modo de carga, de tal manera que la segunda corriente alterna se aplique a la batería.

15 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para obtener una corriente de carga y/o una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado del terminal y para ajustar la relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, cuando se determina que el modo de carga sea el segundo modo de carga.

20 En al menos una realización, la información de estado del terminal incluye una temperatura de la batería, en el que cuando la temperatura de la batería es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado o la temperatura de la batería es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, el segundo modo de carga se conmuta al primer modo de carga cuando un modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, en el que el primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado.

25 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para controlar la unidad de conmutación para que se apague cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral de protección de alta temperatura predeterminado.

30 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para controlar la unidad de conmutación para que se apague cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado.

35 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para controlar la unidad de conmutación para que se apague cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que un valor de corriente predeterminado.

40 En al menos una realización, cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar que se cargue el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para enviar una primera instrucción al terminal, en la que la primera instrucción está configurada para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga; y la unidad de control está configurada para recibir una primera instrucción de respuesta del terminal, en la que la primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga.

45 En al menos una realización, la unidad de control está configurada para enviar la primera instrucción al terminal cuando se determina que una duración del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado.

50 En al menos una realización, la unidad de control está configurada además para controlar el adaptador de alimentación para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga controlando la unidad de conmutación, y antes de que el adaptador de alimentación cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, y para controlar el adaptador de alimentación para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

55 En al menos una realización, cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del 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 se configura para enviar una segunda instrucción al terminal, en el que la segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada para usarse como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga; la unidad de control está configurada para recibir una segunda instrucción de respuesta enviada desde el terminal, en el que la segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja; y la unidad de control está configurada para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la segunda instrucción de respuesta.

60 En al menos una realización, antes de controlar el adaptador de alimentación para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura además para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, en el que, al realizar la comunicación

- 5 bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura para enviar una tercera instrucción al terminal, en la que el tercer terminal está configurado para consultar una corriente de carga máxima soportada por el terminal; la unidad de control está configurada para recibir una tercera instrucción de respuesta enviada desde el terminal, en la que la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el terminal; y la unidad de control está configurada para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la tercera instrucción de respuesta.
- 10 En al menos una realización, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada además para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga, con el fin de ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación.
- 15 En al menos una realización, cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación, la unidad de control se configura para enviar una cuarta instrucción al terminal, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal; la unidad de control está configurada para recibir una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal, en la que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal; y la unidad de control está configurada para ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería.
- 20 En al menos una realización, la unidad de control está configurada para ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación a un valor de corriente de carga correspondiente a la tensión actual de la batería controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de tensión de batería y los valores de corriente de carga.
- 25 En al menos una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación 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 realizando la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga, en la que, al determinar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, la unidad de control se configura para controlar el adaptador de alimentación para salir del segundo modo de carga.
- 30 En al menos 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 de trayectoria del terminal desde el terminal, en la que la unidad de control está configurada para enviar una cuarta instrucción al terminal, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal; la unidad de control está configurada para recibir una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal, en la que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal; la unidad de control está configurada para determinar una impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería; y la unidad de control está configurada para determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería, la impedancia de trayectoria del terminal y una impedancia de trayectoria de un cable de carga entre el adaptador de alimentación y el terminal.
- 35 En al menos una realización, antes de que el adaptador de alimentación salga del segundo modo de carga, la unidad de control se configura además para enviar una quinta instrucción al terminal, en la que la quinta instrucción está configurada para indicar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.
- 40 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de carga. El método de carga incluye realizar una primera rectificación en una primera corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada; modular la primera tensión controlando una unidad de conmutación, y emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas mediante una conversión de un transformador; componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa; aplicar la segunda corriente alterna a una batería; acoplar una salida primaria del transformador a través de un devanado auxiliar del transformador, y muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y ajustar la relación de trabajo de una señal de control para controlar la unidad de conmutación de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga.
- 45 En al menos una realización, antes de que el adaptador de alimentación salga del segundo modo de carga, la unidad de control se configura además para enviar una quinta instrucción al terminal, en la que la quinta instrucción está configurada para indicar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.
- 50 Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un método de carga. El método de carga incluye realizar una primera rectificación en una primera corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada; modular la primera tensión controlando una unidad de conmutación, y emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas mediante una conversión de un transformador; componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa; aplicar la segunda corriente alterna a una batería; acoplar una salida primaria del transformador a través de un devanado auxiliar del transformador, y muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y ajustar la relación de trabajo de una señal de control para controlar la unidad de conmutación de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga.
- 55 Breve descripción de los dibujos
- 60
- 65

La figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

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

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

La figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería desde un adaptador de alimentación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

10 La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra una señal de control emitida a una unidad de conmutación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

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

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

15 La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

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

20 La figura 10 es un diagrama de bloques de una unidad de muestreo de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación.

La figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

25 La figura 13 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

30 La figura 15 es un diagrama de bloques de un dispositivo de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La figura 16 es un diagrama de bloques de un adaptador de alimentación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 17 es un diagrama de bloques de un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

35 Descripción detallada

Las descripciones se harán en detalle para las realizaciones de la presente divulgación, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos, en los que los mismos o similares elementos y los elementos que tienen funciones iguales o similares se designan con números de referencia similares a lo largo de las descripciones. Las realizaciones descritas en el presente documento haciendo referencia a los dibujos son explicativas, están destinadas a comprender la presente divulgación y no se consideran limitantes de la presente divulgación.

45 La presente divulgación se realiza basándose en el siguiente entendimiento e investigaciones.

Los inventores han descubierto que, durante una carga de una batería de un terminal móvil mediante un adaptador de alimentación, con el aumento de potencia del adaptador de alimentación, es fácil provocar un aumento de resistencia de polarización de la batería y de temperatura de la batería, reduciendo de este modo la vida útil de la batería y afectando a la fiabilidad y a la seguridad de la batería.

50 Por otra parte, la mayoría de dispositivos pueden no trabajar directamente con corriente alterna cuando la energía se suministra por lo general con corriente alterna, debido a que la corriente alterna, tal como un suministro de la red de 220 V y 50 Hz emite energía eléctrica de manera discontinua. Para evitar la discontinuidad, es necesario usar un condensador electrolítico para almacenar la energía eléctrica, de tal manera que cuando la fuente de alimentación esté en el período valle, es posible depender de la energía eléctrica almacenada en el condensador electrolítico para garantizar una fuente de alimentación continua y estable. Por lo tanto, cuando una fuente de alimentación de corriente alterna carga el terminal móvil a través del adaptador de alimentación, la corriente alterna tal como la corriente alterna de 220 V proporcionada por la fuente de alimentación de corriente alterna, se convierte en corriente continua estable, y se proporciona una corriente continua estable al terminal móvil. Sin embargo, el adaptador de alimentación carga la batería en el terminal móvil con el fin de suministrar alimentación al terminal móvil de manera indirecta, y la batería puede garantizar la continuidad de la fuente de alimentación, por lo que no es necesario que el adaptador de alimentación emita una corriente continua estable y continua al cargar la batería.

65 En lo siguiente, se describirán haciendo referencia a los dibujos un sistema de carga, y un adaptador de alimentación proporcionado en las realizaciones de la presente divulgación.

Haciendo referencia a las figuras 1-13, el sistema de carga para el terminal proporcionado en las realizaciones de la presente divulgación incluye un adaptador de alimentación 1 y un terminal 2.

Como se ilustra en la figura 1, el adaptador de alimentación 1 incluye un primer rectificador 101, una unidad de conmutación 102, un transformador 103, una unidad de composición 104, una unidad de muestreo 106, y una unidad de control 107. El primer rectificador 101 está configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada (CA para cortocircuito, suministro de la red, por ejemplo, CA 220V) para emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada, por ejemplo, una tensión con una forma de onda de bollo al vapor. El primer rectificador 101 puede ser un rectificador de puente completo formado por cuatro diodos. La unidad de conmutación 102 está configurada para modular la primera tensión con la primera forma de onda rizada de acuerdo con una señal de control para emitir una primera tensión modulada. La unidad de conmutación 102 puede estar formada por transistores MOS. Se realiza un control de PWM (modulación de ancho de pulso) en los transistores MOS para realizar una modulación de corte en la tensión con la forma de onda de bollo al vapor.

El transformador 103 incluye un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios y un devanado auxiliar. El transformador 103 está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar. La unidad de composición 104 está configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna. Para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa. En la figura 4 se ilustra una forma de onda de tensión de la segunda corriente alterna.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 1, el adaptador de alimentación puede adoptar una unidad de conmutación de transferencia inversa. El transformador 103 incluye un devanado primario, un primer devanado secundario, un segundo devanado secundario y un devanado auxiliar. 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 está conectado a tierra. Otro extremo del devanado primario está 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 está acoplado a un drenaje del transistor MOS). El primer devanado secundario y el segundo devanado secundario están acoplados a la unidad de composición 104, respectivamente. El transformador 103 está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda rizada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda rizada a través del segundo devanado de acuerdo con la primera tensión modulada. La unidad de composición 104 está configurada para componer la segunda tensión y la tercera tensión para emitir la segunda corriente alterna.

En las realizaciones de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 2 y figura 3, la unidad de composición 104 puede incluir dos circuitos de conmutación controlables que incluyen unos elementos de conmutación electrónicos, tales como unos transistores MOS, un módulo de control configurado para controlar los dos circuitos de conmutación controlables para encenderse o apagarse. Los dos circuitos de conmutación controlables se encienden y se apagan alternativamente. Por ejemplo, cuando el módulo de control controla uno de los dos circuitos de conmutación controlables para encenderse y controla el otro de los dos circuitos de conmutación controlables para apagarse, la unidad de composición 104 emite una forma de onda de medio ciclo de la segunda corriente alterna. Cuando el módulo de control controla uno de los dos circuitos de conmutación controlables para apagarse y controla el otro de los dos circuitos de conmutación controlables para encenderse, la unidad de composición 104 emite la otra forma de onda de medio ciclo de la segunda corriente alterna. Ciertamente, debería entenderse que, en otras realizaciones de la presente divulgación, la unidad de control 107 mencionada anteriormente puede configurarse como este módulo de control, como se ilustra en la figura 3.

El transformador 103 es un transformador de alta frecuencia en el que una frecuencia de trabajo varía de 50 KHz a 2 MHz. El transformador de alta frecuencia está configurado para acoplar la primera tensión modulada al lado secundario con el fin de emitir a través del devanado secundario (tal como el primer devanado secundario y el segundo devanado secundario). En las realizaciones de la presente divulgación, con el transformador de alta frecuencia, una característica de un tamaño pequeño en comparación con el transformador de baja frecuencia (también conocido como transformador de frecuencia industrial, usado principalmente en la frecuencia de suministro de la red, tal como la corriente alterna de 50Hz o 60Hz) pueden explotarse para realizar una miniaturización del adaptador de alimentación 1.

Además, En una realización de la presente divulgación, el adaptador de alimentación incluye además, una primera interfaz de carga 105.

Como se ilustra en la figura 1, la primera interfaz de carga 105 está acoplada a los extremos de salida de la unidad de composición 104. La unidad de muestreo 106 está configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo la tensión y/o un valor de muestreo de 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 emitir la señal de control a la unidad de conmutación 102, y para ajustar

una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla con un requisito de carga del terminal 2.

Como se ilustra en la figura 1, el terminal 2 incluye una batería 202.

En una realización, el terminal 2 incluye además una segunda interfaz de carga 201. 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 corriente alterna a la batería 202, con el fin de cargar la batería 202.

Debería observarse que, cumplir la segunda corriente alterna con el requisito de carga significa que, una tensión pico/una tensión media y una corriente pico/una corriente media de la segunda corriente alterna deben cumplir la tensión de carga y la corriente de carga de manera correspondiente cuando la batería está cargada. En otras palabras, la unidad de control 107 está configurada para ajustar la relación de trabajo de la señal de control (tal como una señal de PWM) de acuerdo con un acoplamiento y un muestreo del devanado auxiliar, con el fin de ajustar la salida de la unidad de composición 104 en tiempo real y realizar un control de ajuste de bucle cerrado, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla con los requisitos de carga del terminal 2, garantizando de este modo la carga estable y segura de la batería. En detalle, en la figura 4 se ilustra una forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería, en la que la forma de onda de la tensión de carga se ajusta de acuerdo con la relación de trabajo de la señal de PWM.

Puede entenderse que, al ajustar la relación de trabajo de la señal de PWM, puede generarse una instrucción de ajuste de acuerdo con el valor de muestreo de tensión, o de acuerdo con el valor de muestreo de corriente, o de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y el valor de muestreo de corriente.

Por lo tanto, en las realizaciones de la presente divulgación, controlando la unidad de conmutación 102, se realiza directamente una modulación de corte de PWM en la primera tensión con la primera forma de onda rizada es decir, la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación de puente completo, y a continuación, se envía una tensión modulada al transformador de alta frecuencia y se acopla desde el lado primario al lado secundario a través del transformador de alta frecuencia, y a continuación la segunda corriente alterna con la forma de onda de corriente alterna se emite después de una composición de onda o un empalme de forma de onda realizado por la unidad de composición. La segunda corriente alterna se transmite directamente a la batería con el fin de realizar una carga rápida a la batería. La magnitud de la tensión de la segunda corriente alterna puede ajustarse de acuerdo con la relación de trabajo de la señal de PWM, de tal manera que la salida del adaptador de alimentación puede cumplir con el requisito de carga de la batería. Puede verse que el adaptador de alimentación de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, sin proporcionar condensadores electrolíticos en el lado primario y en el lado secundario, puede cargar directamente la batería a través de la tensión con la forma de onda de corriente alterna, de tal manera que puede reducirse el tamaño del adaptador de alimentación, realizando de este modo la miniaturización del adaptador de alimentación y reduciendo considerablemente el coste.

En una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 puede ser una MCU (unidad de micro control), lo que significa que la unidad de control 107 puede ser un micro procesador integrado con una función de control de accionamiento de conmutador, una tensión y una función de control de ajuste de 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 tensión y/o el valor de muestreo de corriente. Es decir, la unidad de control 107 está configurada además para controlar la emisión de la señal de PWM a la unidad de conmutación 102 durante un período de tiempo continuo, y a continuación dejar de emitir durante un período de tiempo predeterminado y a continuación reiniciar la emisión de la señal de PWM. De esta manera, la tensión aplicada a la batería es intermitente, realizando de este modo la carga intermitente de la batería, lo que evita un peligro para la seguridad provocado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga de manera continua y mejora la confiabilidad y seguridad de la carga de la batería.

Bajo una condición de baja temperatura, ya que la conductividad de los iones y los electrones en una batería de litio disminuye, esta es propensa a intensificar el grado de polarización durante un proceso de carga para la batería de litio. Una carga continua no solo hace que esta polarización sea seria sino que también aumenta la posibilidad de precipitación del litio, afectando de este modo al rendimiento de seguridad de la batería. Además, la carga continua puede acumular el calor generado debido a la carga, conduciendo de este modo a un aumento de la temperatura interior de la batería. Cuando la temperatura supera un cierto valor, el rendimiento de la batería puede verse limitado y la posibilidad de peligro para la seguridad aumenta.

En las realizaciones de la presente divulgación, ajustando la frecuencia de la señal de control, el adaptador de alimentación emite de manera intermitente, lo que significa que un proceso de reposo de la batería se introduce en el proceso de carga, de tal manera que se reduce la precipitación de litio debida a la polarización durante la carga continua y puede evitarse la acumulación continua de calor generado para realizar una caída en la temperatura, garantizando de este modo la seguridad y la fiabilidad de la carga de la batería.



La señal de control emitida a la unidad de conmutación 102 se ilustra, por ejemplo en la figura 5. En primer lugar, la señal de PWM se emite durante un período de tiempo continuo, a continuación la emisión de la señal de PWM se detiene durante un período de tiempo determinado, y a continuación la señal de PWM se emite nuevamente durante un período de tiempo continuo. De esta manera, la emisión de la señal de control a la unidad de conmutación 102 es intermitente, y la frecuencia puede ajustarse.

Como se ilustra en la figura 1, 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 de estado del terminal 2 realizando una comunicación con el terminal 2 a través de la primera interfaz de carga 105. De esta manera, la unidad de control 107 está configurada además para ajustar la relación de trabajo de la señal de control (tal como la señal de PWM) de acuerdo con la información de estado del terminal, el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

La información de estado del terminal incluye una cantidad eléctrica de la batería, una temperatura de la batería, una tensión/corriente de la batería del terminal, la información de interfaz del terminal y la información sobre una impedancia de trayectoria 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 está acoplada a la primera interfaz de carga 105, las instrucciones de consulta de comunicación pueden transmitirse por el adaptador de alimentación 1 y el terminal 2 entre sí. Puede establecerse una conexión de comunicación entre el adaptador de alimentación 1 y el terminal 2 después de recibir una instrucción de respuesta correspondiente. La unidad de control 107 puede obtener la información de estado del terminal 2, con el fin de negociar con el terminal 2 a cerca de un modo de carga y unos parámetros de carga (tal como la corriente de carga, la tensión de carga) y controlar el proceso de carga.

El modo de carga soportado por el adaptador de alimentación y/o el terminal, puede incluir un primer modo de carga y un segundo modo de carga. La 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 mayor que la del primer modo de carga. En general, el primer modo de carga puede entenderse como un modo de carga en el que una tensión de salida nominal es de 5 V y una corriente de salida nominal es menor 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 alimentación pueden estar en cortocircuito. Por el contrario, en el segundo modo de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación puede realizar un intercambio de datos comunicándose con el terminal a través de D+ y D- en el cable de datos, es decir, las instrucciones de carga rápida pueden enviarse mediante el adaptador de alimentación y el terminal entre sí. El adaptador de alimentación envía una instrucción de consulta de carga rápida al terminal. Después de recibir una instrucción de respuesta de carga rápida del terminal, el adaptador de alimentación obtiene la información de estado del terminal y comienza el segundo modo de carga de acuerdo con la instrucción de respuesta de carga rápida. 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. Mientras que el adaptador de alimentación soporta dos modos de carga, uno de los cuales tiene una velocidad de carga (o corriente) mayor que el otro modo de carga, el modo de carga con una velocidad de carga más lenta puede considerarse como el primer modo de carga. En cuanto a la potencia de carga, la potencia de carga en el segundo modo de carga puede ser mayor o igual que 15 W.

El primer modo de carga es un modo de carga normal y el segundo modo de carga es un modo de carga rápida. En el modo de carga normal, el adaptador de alimentación emite una corriente relativamente pequeña (generalmente menos de 2,5 A) o carga la batería en el terminal móvil con una potencia relativamente pequeña (generalmente menos de 15 W). Mientras que, en el modo de carga rápida, el adaptador de alimentación emite una corriente relativamente grande (generalmente mayor que 2,5 A, tal como 4,5 A, 5 A o superior) o carga la batería en el terminal móvil con una potencia relativamente grande (generalmente mayor o igual que 15 W), en comparación con el modo de carga normal. En el modo de carga normal, puede llevar varias horas llenar una batería de gran capacidad (tal como una batería con 3000 mAh), mientras que en el modo de carga rápida, el período de tiempo puede reducirse significativamente cuando la batería de gran capacidad se carga completamente, y la carga es más rápida.

La unidad de control 107 se comunica con el terminal 2 a través de 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 alimentación está acoplado al terminal a través de una interfaz de bus serie universal (USB). La interfaz USB puede ser una interfaz USB general o una interfaz micro USB. Un cable de datos en la interfaz USB se configura como el cable de datos en la primera interfaz de carga y se configura para una comunicación bidireccional entre el adaptador de alimentación y el terminal. El cable de datos puede ser D+ y/o D- en la interfaz USB. La comunicación bidireccional puede referirse a una interacción de información realizada entre el adaptador de alimentación y el terminal.

El adaptador de alimentación realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos en la interfaz USB, con el fin de determinar que se cargue el terminal en el segundo modo de carga.

5 Debería observarse que, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación y el terminal negocian si cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de alimentación solo puede mantener un acoplamiento con el terminal, pero no cargar la terminal, o cargar el terminal en el primer modo de carga o cargar el terminal con poca corriente, que no se limita en este caso.

10 El adaptador de alimentación ajusta una corriente de carga para una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga y carga el terminal. Después de determinar que se cargue el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de alimentación puede ajustar directamente la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga o puede negociar con el terminal a cerca de la corriente de carga del segundo modo de carga. Por ejemplo, la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga puede determinarse de acuerdo con una cantidad eléctrica actual de la batería del terminal.

15 En las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación no aumenta la corriente de salida a ciegas durante la carga rápida, sino que necesita realizar la comunicación bidireccional con el terminal con el fin de negociar si adoptar el segundo modo de carga. En contraste con la técnica relacionada, se mejora la seguridad de la carga rápida.

20 Como una realización, cuando la unidad de control 107 realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga con el fin de determinar que se cargue el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control 107 está configurada para enviar una primera instrucción para el terminal y para recibir una primera instrucción de respuesta del terminal. La primera instrucción está configurada para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga.

25 Como una realización, antes de que la unidad de control envíe la primera instrucción al terminal, el adaptador de alimentación se configura para cargar el terminal en el primer modo de carga. La unidad de control está configurada para enviar la primera instrucción al terminal cuando determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado.

30 Debería entenderse que, cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que el umbral predeterminado, el adaptador de alimentación puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de alimentación, de tal manera que puede comenzar la comunicación de consulta de carga rápida.

35 Como una realización, después de determinar que el terminal se carga durante un período de tiempo predeterminado con una corriente de carga mayor o igual que un umbral de corriente predeterminado, el adaptador de alimentación se configura para enviar la primera instrucción al terminal.

40 Como una realización, la unidad de control está configurada además para controlar el adaptador de alimentación para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga controlando la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de alimentación cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, y para controlar el adaptador de alimentación para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

45 Como una realización, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del 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 se configura para enviar una segunda instrucción al terminal, para recibir una segunda instrucción de respuesta enviada desde el terminal, y para 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 actual del adaptador de alimentación es adecuada para que se use 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 actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja.

50 Como una realización, antes de controlar el adaptador de alimentación para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura además para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

55 Como una realización, cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control se configura para enviar una tercera instrucción al terminal, para recibir una tercera instrucción de

respuesta enviada desde el terminal y para 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 soportada por el terminal. La tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el terminal.

5 El adaptador de alimentación 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 de corriente menor que la corriente de carga máxima.

10 Como una realización, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada además para realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga, con el fin de ajustar de manera continua una corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación.

15 El adaptador de alimentación puede consultar la información de estado del terminal de manera continua, por ejemplo, consultar la tensión de la batería del terminal, la cantidad eléctrica de la batería, etc., con el fin de ajustar de manera continua la corriente de carga emitida desde el adaptador de alimentación.

20 Como una realización, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación, la unidad de control se configura para enviar una cuarta instrucción al terminal, para recibir una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal y para ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería. La cuarta instrucción está configurada para  
25 consultar la tensión actual de la batería en el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal.

30 Como una realización, la unidad de control está configurada para ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación a un valor de corriente de carga correspondiente a la tensión actual de la batería controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga.

35 En detalle, el adaptador de alimentación puede almacenar de antemano la correspondencia entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga. El adaptador de alimentación también puede realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga para obtener del terminal la correspondencia entre los valores de tensión de la batería y los valores de corriente de carga almacenados en el terminal.

40 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación 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 realizando 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 se configura para controlar el adaptador de alimentación para salir del segundo modo de carga.  
45

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 se configura además para recibir información que indica una impedancia de trayectoria 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 actual de la batería en el terminal. La unidad de control está configurada para recibir una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal. La unidad de control está configurada para determinar una impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería y determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería, una impedancia de trayectoria del terminal y una impedancia de trayectoria de un cable de carga entre el adaptador de alimentación y el terminal.  
55

60 El terminal puede registrar de antemano la impedancia de trayectoria de los mismos. Por ejemplo, ya que los terminales del mismo tipo tienen una misma estructura, la impedancia de trayectoria de los terminales del mismo tipo se establece en el mismo valor al configurar los ajustes de fábrica. De manera similar, el adaptador de alimentación puede registrar de antemano la impedancia de trayectoria del cable de carga. Cuando el adaptador de alimentación obtiene la tensión a través de dos extremos de la batería del terminal, puede determinarse la impedancia de trayectoria de la trayectoria completa de acuerdo con la caída de tensión a través de los dos extremos de la batería y la corriente de la trayectoria. Cuando la impedancia de trayectoria de la trayectoria completa es  $>$  la impedancia de trayectoria del terminal + la impedancia de trayectoria del cable de carga, o la impedancia de trayectoria de la trayectoria completa - (la impedancia de trayectoria del terminal + la impedancia de trayectoria del cable de carga) es  
65

> un umbral de impedancia, puede considerarse que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

5 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación salga del segundo modo de carga, la unidad de control se configura además para enviar una quinta instrucción al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

10 Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de alimentación puede salir del segundo modo de carga o reiniciarse.

15 El proceso de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se describe desde la perspectiva del adaptador de alimentación, y a continuación el proceso de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se describirá a partir de la perspectiva del terminal.

20 Debería entenderse que, la interacción entre el adaptador de alimentación y el terminal, en relación con las características y las funciones descritas en el lado del terminal se corresponden con las descripciones en el lado del adaptador de alimentación, por lo tanto se omitirá una descripción repetitiva para simplificar.

25 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 12, el terminal 2 incluye además un conmutador de control de carga 203 y un controlador 204. El conmutador de control de carga 203, tal como un circuito de conmutación formado por un elemento de conmutación electrónico, está acoplado entre la segunda interfaz de carga 201 y la batería 202, y está configurado para encender o apagar un proceso de carga de la batería bajo el control del controlador 204. De esta manera, el proceso de carga de la batería puede controlarse en el lado del terminal, garantizando de este modo la seguridad y fiabilidad de la carga de la batería.

30 Como se ilustra en la figura 13, el terminal 2 incluye además 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 a través de la segunda interfaz de carga 201 y la primera interfaz de carga 105. En otras palabras, el terminal y el adaptador de alimentación pueden realizar la comunicación bidireccional a través del cable de datos en la interfaz 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 mayor que la del primer modo de carga. El controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control a través de la unidad de comunicación, de tal manera que el adaptador de alimentación determina cargar el terminal en el segundo modo de carga, y la unidad de control controla el adaptador de alimentación para emitir de acuerdo con la corriente de carga correspondiente al  
35 segundo modo de carga, para cargar la batería en el terminal.

40 En las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación no aumenta la corriente de salida a ciegas para la carga rápida, pero necesita realizar la comunicación bidireccional con el terminal para negociar si adoptar el segundo modo de carga. En contraste con la técnica relacionada, se mejora la seguridad del proceso de carga rápida.

45 Como una realización, el controlador está configurado para recibir la primera instrucción enviada por la unidad de control a través de la unidad de comunicación. La primera instrucción está configurada para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga. El controlador está configurado para enviar una primera instrucción de respuesta a la unidad de control a través de la unidad de comunicación. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga.

50 Como una realización, antes de que el controlador reciba la primera instrucción enviada por la unidad de control a través de la unidad de comunicación, se carga la batería en el terminal mediante el adaptador de alimentación en el primer modo de carga. Cuando la unidad de control determina que la duración de la 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 enviada por la unidad de control a través de la unidad de comunicación.

55 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación emita de acuerdo con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga para cargar la batería en el terminal, el controlador se configura para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

60 Como una realización, el controlador está configurado para recibir una segunda instrucción enviada por la unidad de control, y para enviar una segunda instrucción de respuesta a la unidad de control. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada para usarse como la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga. La segunda instrucción de respuesta está configurada para indicar que la tensión de salida actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja.  
65

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

5 El controlador está configurado para recibir una tercera instrucción enviada por la unidad de control, en el que la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima soportada por el terminal. El controlador está configurado para enviar una tercera instrucción de respuesta a la unidad de control, en el que la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el terminal, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al  
10 segundo modo de carga de acuerdo con la corriente de carga máxima.

Como una realización, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal en el segundo modo de carga, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control, de tal manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua una corriente de carga emitida a la  
15 batería.

El controlador está configurado para recibir una cuarta instrucción enviada por la unidad de control, en el que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión de corriente de la batería en el terminal. El controlador está configurado para enviar una cuarta instrucción de respuesta a la unidad de control, en el que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de tal  
20 manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida a la batería de acuerdo con la tensión actual de la batería.

Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal en el segundo modo de carga, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control, de tal manera que el adaptador de alimentación determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.  
25

El controlador recibe una cuarta instrucción enviada por la unidad de control. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal. El controlador envía una cuarta instrucción de respuesta a la unidad de control, en el que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de tal manera que la unidad de control determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con una tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería.  
30

Como una realización, el controlador está configurado para recibir una quinta instrucción enviada por la unidad de control. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.  
35

Con el fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de alimentación puede realizar un procedimiento de comunicación de carga rápida con el terminal, por ejemplo, mediante uno o más establecimientos de comunicación, con el fin de realizar la carga rápida de la batería. Haciendo referencia a la figura 6, se describirán en detalle el procedimiento de comunicación de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación y las etapas respectivas en el proceso de carga rápida. Debería entenderse que, las acciones de comunicación o las operaciones ilustradas en la figura 6 son simplemente a modo de ejemplo. Otras operaciones o diversas modificaciones de las operaciones respectivas de la figura 6 pueden implementarse en las realizaciones de la presente divulgación. Además, las etapas respectivas de la figura 6 pueden ejecutarse en un orden diferente del que se ilustra en la figura 6, y no es necesario ejecutar todas las operaciones ilustradas en la figura 6. Debería observarse que, una curva en la figura 6 representa una tendencia de variación de un valor pico o un valor medio de la corriente de carga, en lugar de una curva de la corriente de carga real.  
40  
45  
50

Como se ilustra en la figura 6, el proceso de carga rápida puede incluir las siguientes cinco etapas.

Etapas 1:

55 Después de acoplarse a un dispositivo que proporciona suministro de alimentación, el terminal puede detectar un tipo de dispositivo que proporciona un suministro de alimentación a través del cable de datos D+ y D-. Cuando se detecta que el dispositivo que proporciona el suministro de alimentación es un adaptador de alimentación, el terminal puede absorber una corriente mayor que un umbral de corriente predeterminado  $I_2$ , tal como 1. Cuando el adaptador de alimentación detecta que la corriente emitida por el adaptador de alimentación es mayor o igual a  $I_2$  dentro de un período de tiempo predeterminado (tal como un período de tiempo continuo  $T_1$ ), el adaptador de alimentación determina que el terminal ha completado el reconocimiento del tipo de dispositivo que proporciona el suministro de alimentación. El adaptador de alimentación inicia una comunicación de establecimiento de comunicación entre el adaptador de alimentación y el terminal, y envía una instrucción 1 (correspondiente a la primera instrucción mencionada anteriormente) para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga (o carga instantánea).  
60  
65

Al recibir una instrucción de respuesta que indica que el terminal no está de acuerdo en iniciar el segundo modo de carga desde el terminal, el adaptador de alimentación detecta de nuevo la corriente de salida del adaptador de alimentación. Cuando la corriente de salida del adaptador de alimentación es aún mayor o igual que  $I_2$  dentro de un período de tiempo continuo predeterminado (tal como un período de tiempo continuo  $T_1$ ), el adaptador de alimentación inicia de nuevo una solicitud para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga. Las acciones anteriores en la etapa 1 se repiten, hasta que el terminal responde que acepta iniciar el segundo modo de carga o que la corriente de salida del adaptador de alimentación ya no es mayor o igual que  $I_2$ .

Después de que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga, se inicia el proceso de carga rápida y el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 2.

Etapa 2:

Para la tensión con la forma de onda de bollo al vapor emitida por el adaptador de alimentación, puede haber varios niveles. El adaptador de alimentación envía una instrucción 2 (correspondiente a la segunda instrucción mencionada anteriormente) al terminal para consultar al terminal si la tensión de salida del adaptador de alimentación coincide con la tensión actual de la batería (o si la tensión de salida del adaptador de alimentación es adecuada, es decir, adecuada para la tensión de carga en el segundo modo de carga), es decir, si la tensión de salida del adaptador de alimentación cumple con el requisito de carga.

El terminal responde que la tensión de salida del adaptador de alimentación es mayor, menor o adecuada. Cuando el adaptador de alimentación recibe una retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de alimentación es mayor o menor que la del terminal, la unidad de control ajusta la tensión de salida del adaptador de alimentación en un nivel ajustando la relación de trabajo de la señal de PWM y envía de nuevo la instrucción 2 al terminal para consultar al terminal si coincide la tensión de salida del adaptador de alimentación.

Las acciones anteriores en la etapa 2 se repiten hasta que el terminal responde al adaptador de alimentación que la tensión de salida del adaptador de alimentación está a un nivel de coincidencia. Y a continuación el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 3.

Etapa 3:

Después de que el adaptador de alimentación reciba la retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de alimentación coincide con la del terminal, el adaptador de alimentación envía una instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción mencionada anteriormente) al terminal para consultar la corriente de carga máxima soportada por el terminal. El terminal devuelve al adaptador de alimentación la corriente de carga máxima soportada por sí mismo, y a continuación el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 4.

Etapa 4:

Después de recibir una respuesta que indica la corriente de carga máxima soportada por el terminal desde el terminal, el adaptador de alimentación puede establecer un valor de referencia de corriente de salida. La unidad de control 107 ajusta la relación de trabajo de la señal de PWM de acuerdo con el valor de referencia de corriente de salida, de tal manera que la corriente de salida del adaptador de alimentación cumple con el requisito de corriente de carga del terminal, y el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a 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 alimentación permanece básicamente sin cambios (lo que significa que la amplitud de variación del valor pico o el 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), es decir, la corriente pico de la segunda corriente alterna se mantiene constante en cada período.

Etapa 5:

Cuando el procedimiento de comunicación de carga rápida entra en la fase de corriente constante, el adaptador de alimentación envía una instrucción 4 (correspondiente a la cuarta instrucción mencionada anteriormente) a intervalos para consultar la tensión actual de la batería en el terminal. El terminal puede retroalimentar al adaptador de alimentación la tensión actual de la batería y el adaptador de alimentación puede determinar, de acuerdo con la retroalimentación de la tensión actual de la batería, si hay un mal contacto 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 alimentación determina que hay un mal contacto USB, el adaptador de alimentación envía una instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción mencionada anteriormente), y a continuación el adaptador de alimentación se reinicia, de tal manera que el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa de nuevo a la etapa 1.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 1, cuando el terminal responde a la instrucción 1, los datos correspondientes a la instrucción 1 pueden llevar datos (o información) en la impedancia de trayectoria del

terminal. Los datos en la impedancia de trayectoria del terminal pueden usarse en la etapa 5 para determinar si hay un mal contacto USB.

5 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 2, el período de tiempo desde cuando el terminal está de acuerdo para iniciar el segundo modo de carga a cuando el adaptador de alimentación ajusta la tensión a un valor adecuado puede estar limitado en un cierto intervalo. Si el período de tiempo supera un intervalo predeterminado, el terminal puede determinar que hay una solicitud de excepción, por lo que se realiza un reinicio rápido.

10 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 2, el terminal puede proporcionar una retroalimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de alimentación es adecuada/coincide con la del adaptador de alimentación cuando la tensión de salida del adaptador de alimentación se ajusta a un valor más alto que la tensión actual de la batería en  $\Delta V$  (V es aproximadamente 200-500mV). Cuando el terminal proporciona una respuesta que indica que la tensión de salida del adaptador de alimentación no es adecuada (más alta o más baja) para el adaptador de alimentación, la unidad de control 107 ajusta la relación de trabajo de la señal de PWM de acuerdo con el valor de muestreo de tensión, con el fin de ajustar la tensión de salida del adaptador de alimentación.

20 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 4, la velocidad de ajuste del valor de corriente de salida del adaptador de alimentación puede controlarse para estar en un cierto intervalo, evitando de este modo una interrupción anormal de la carga rápida debido a una velocidad de ajuste demasiado rápida.

25 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 5, la amplitud de variación del valor de corriente de salida del adaptador de alimentación puede controlarse para estar dentro de un 5 %, es decir, la etapa 5 puede considerarse como la etapa de corriente constante.

30 En algunas realizaciones de la presente divulgación, en la etapa 5, el adaptador de alimentación monitoriza la impedancia de un circuito de carga en tiempo real, es decir, el adaptador de alimentación monitoriza la impedancia de todo el circuito de carga midiendo la tensión de salida del adaptador de alimentación, la corriente de carga y la tensión de lectura de salida de la batería en el terminal. Cuando la impedancia del circuito de carga es  $>$  que la impedancia de trayectoria del terminal + la impedancia del cable de datos de carga rápida, puede considerarse que hay un mal contacto USB y, por lo tanto, se realiza un reinicio de carga rápida.

35 En algunas realizaciones de la presente divulgación, después de que se inicia el segundo modo de carga, puede controlarse un intervalo de tiempo de las comunicaciones entre el adaptador de alimentación y el terminal para estar en un cierto intervalo, de tal manera que puede evitarse el reinicio de carga rápida.

40 En algunas realizaciones de la presente divulgación, la terminación del segundo modo de carga (o del proceso de carga rápida) puede ser una terminación recuperable o una terminación irrecuperable.

45 Por ejemplo, cuando el terminal detecta que la batería está completamente cargada o hay un mal contacto USB, la carga rápida se detiene y se reinicia, y el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 1. Cuando el terminal no está de acuerdo en iniciar el segundo modo de carga, el procedimiento de comunicación de carga rápida no pasaría a la etapa 2, por lo que la terminación del proceso de carga rápida puede considerarse como una terminación irrecuperable.

50 En otro ejemplo, cuando se produce una excepción en la comunicación entre el terminal y el adaptador de alimentación, la carga rápida se detiene y se reinicia, y el procedimiento de comunicación de carga rápida entra en la etapa 1. Después de que se cumplan los requisitos para la etapa 1, el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga para recuperar el proceso de carga rápida, por lo que la terminación del proceso de carga rápida puede considerarse como una terminación recuperable.

55 Para otro ejemplo, cuando el terminal detecta una excepción que se produce en la batería, la carga rápida se detiene y se reinicia, y el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 1. Después de que el procedimiento de comunicación de carga rápida pase a la etapa 1, el terminal no acepta iniciar el segundo modo de carga. Cuando la batería vuelve a su estado normal y se cumplen los requisitos de la etapa 1, el terminal acepta iniciar la carga rápida para recuperar el proceso de carga rápida. Por lo tanto, la terminación del proceso de carga rápida puede considerarse como una terminación recuperable.

60 Debería observarse que, las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la figura 6 son simplemente a modo de ejemplo. Por ejemplo, en la etapa 1, una vez que el terminal está acoplado al adaptador de alimentación, el establecimiento de comunicación entre el terminal y el adaptador de alimentación puede iniciarse por el terminal. En otras palabras, el terminal envía una instrucción 1 para consultar al adaptador de alimentación si iniciar el segundo modo de carga (o carga instantánea). Cuando recibe una instrucción de respuesta que indica que el adaptador de alimentación acepta iniciar el segundo modo de carga desde el adaptador de alimentación, el terminal inicia el proceso de carga rápida.

65

Debería observarse que, las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la figura 6 son simplemente a modo de ejemplo. Por ejemplo, después de la etapa 5, hay una etapa de carga de tensión constante. En otras palabras, en la etapa 5, el terminal puede retroalimentar la tensión actual de la batería en el terminal al adaptador de alimentación. A medida que la tensión de la batería aumenta de manera continua, la carga pasa a la etapa de carga de tensión constante cuando la tensión actual de la batería alcanza un umbral de carga de tensión constante. La unidad de control 107 ajusta la relación de trabajo de la señal de PWM de acuerdo con el valor de referencia de tensión (es decir, el umbral de tensión de carga de tensión constante), de tal manera que la tensión de salida del adaptador de alimentación cumple con el requisito de tensión de carga del terminal, es decir, la tensión de salida del adaptador de alimentación cambia básicamente a una tasa constante. Durante la etapa de carga de tensión constante, la corriente de carga disminuye gradualmente. Cuando la corriente se reduce a un cierto umbral, la carga se detiene y se ilustra que la batería está completamente cargada. La carga de tensión constante se refiere a que la tensión pico con la segunda corriente alterna se mantiene básicamente constante.

Debería observarse que, en las realizaciones de la presente divulgación, la adquisición de la tensión de salida del adaptador de alimentación significa que se adquiere la tensión pico o la tensión media de la segunda corriente alterna. La adquisición de la corriente de salida del adaptador de alimentación significa que se adquiere la corriente pico o la corriente media de la segunda corriente alterna.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 7, el adaptador de alimentación 1 incluye además una unidad de rectificación y filtrado 109 y un conmutador controlable 108 configurado para controlar una operación de la unidad de rectificación y filtrado 109. La unidad de rectificación y filtrado 109 está configurada para realizar una rectificación y un filtrado en una de la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente continua, tal como de 5 V. La unidad de control 107 está configurada además para controlar la unidad de rectificación y filtrado 109 para que haga funcionar y controle la unidad de composición 104 para que deje de funcionar controlando el conmutador controlable 108 cuando se determina el modo de carga como el primer modo de carga, de tal manera que la unidad de rectificación y filtrado 109 emite la segunda corriente continua para cargar la batería. La unidad de control 107 está configurada para controlar la unidad de rectificación y filtrado 109 para que deje de funcionar y controle la unidad de composición 104 para hacerla funcionar controlando el conmutador controlable 108 cuando se determina el modo de carga como el segundo modo de carga, de tal manera que se aplica la segunda corriente alterna a la batería.

La unidad de rectificación y filtrado 109 incluye un diodo rectificador y un condensador de filtrado. El condensador de filtrado soporta una carga estándar de 5 V correspondiente al primer modo de carga. El conmutador controlable 108 puede estar formado por un elemento de conmutación semiconductor tal como un transistor MOS. Cuando el adaptador de alimentación carga la batería en el terminal en el primer modo de carga (también llamado carga estándar), la unidad de control 107 controla el conmutador controlable 108 para encenderse con el fin de controlar la unidad de rectificación y filtrado 109 para hacerla funcionar de tal manera que el filtrado puede realizarse en la salida del segundo rectificador 104. De esta manera, la tecnología de carga directa es compatible, es decir, la segunda corriente continua se aplica a la batería en el terminal con el fin de realizar la carga de corriente directa de la batería. Por ejemplo, en general, la parte de filtrado incluye un condensador electrolítico y un condensador común, tal como un condensador pequeño que soporta una carga estándar de 5 V (por ejemplo, un condensador de estado sólido) en paralelo. Ya que el condensador electrolítico ocupa un volumen mayor, con el fin de reducir el tamaño del adaptador de alimentación, el condensador electrolítico puede retirarse del adaptador de alimentación y solo se deja un condensador con baja capacitancia. Cuando se adopta el primer modo de carga, se enciende una rama donde se localiza el pequeño capacitor y se filtra la corriente para obtener una salida estable con poca potencia para realizar una carga de corriente directa en la batería. Cuando se adopta el segundo modo de carga, la segunda corriente continua se emite directamente, con el fin de realizar una carga rápida 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 correspondientes al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado del terminal y para ajustar la relación de trabajo de la señal de control, tal como la señal de PWM de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes 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 correspondientes al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado obtenida del terminal, tal como la tensión, la cantidad eléctrica y la temperatura de la batería, los parámetros de funcionamiento del terminal y la información de consumo de potencia de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal, y ajusta la relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga, de tal manera que la salida del adaptador de alimentación cumple con los requisitos de carga, realizando de este modo la carga rápida de la batería.

La información de estado del terminal incluye la temperatura del terminal. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado, o la temperatura de la batería es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, si el modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga se conmuta al primer modo de carga. El primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado. En otras palabras, cuando la temperatura de la



batería es demasiado baja (por ejemplo, que corresponde a menos que el segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, que corresponde a más que el primer umbral de temperatura predeterminado), no es adecuado realizar la carga rápida, de tal manera que se necesita conmutar del segundo modo de carga al primer modo de carga. En las realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado pueden establecerse de acuerdo con las situaciones reales, o pueden escribirse en el almacenamiento de la unidad de control (tal como la MCU del adaptador de alimentación).

En una realización de la presente divulgación, la unidad de control 107 está configurada además para controlar la unidad de conmutación 102 para apagarse cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral de protección de alta temperatura predeterminado. Es decir, cuando la temperatura de la batería supera el umbral de protección de alta temperatura, la unidad de control 107 necesita aplicar una estrategia de protección de alta temperatura para controlar la unidad de conmutación 102 para que se apague, de tal manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizando de este modo la protección de alta temperatura de la batería y mejorando la seguridad de la carga. El umbral de protección de alta temperatura puede ser diferente o igual al primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección de alta temperatura es mayor que el primer umbral de temperatura.

En otra realización de la presente divulgación, el controlador está configurado adicionalmente para obtener la temperatura de la batería, y para controlar el conmutador de control de carga para apagarlo (es decir, el conmutador de control de carga puede apagarse en el lado del terminal) cuando la temperatura de la batería es mayor que el umbral de protección de alta temperatura predeterminado, con el fin de detener el proceso 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 la unidad de conmutación para que se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga supera una cierta temperatura, la unidad de control 107 necesita aplicar la estrategia de protección de alta temperatura para controlar la unidad de conmutación 102 para que se apague, de tal manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizando de este modo la protección de alta temperatura de la batería y mejorando la seguridad de la carga.

Ciertamente, 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 el conmutador de control de carga para que se apague, es decir, apaga el conmutador de control de carga en el lado del terminal, con el fin de detener el proceso 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 8, el adaptador de alimentación 1 incluye además una unidad de accionamiento 110, tal como un controlador MOSFET. La unidad de accionamiento 110 está acoplada entre la unidad de conmutación 102 y la unidad de control 107. La unidad de accionamiento 110 está configurada para accionar la unidad de conmutación 102 para que se encienda o se apague de acuerdo con la señal de control. Ciertamente, debería observarse que, en otras realizaciones de la presente divulgación, la unidad de accionamiento 110 también puede integrarse en la unidad de control 107.

Además, como se ilustra en la figura 8, el adaptador de alimentación 1 incluye además una unidad de aislamiento 111. La unidad de aislamiento 111 está acoplada entre la unidad de accionamiento 110 y la unidad de control 107, para evitar altas tensiones que afecten a la unidad de control 107 en el lado secundario del transformador 103. La unidad de aislamiento 111 puede implementarse de una manera de aislamiento óptico, o de otras maneras de aislamiento. Al establecer la unidad de aislamiento 111, la unidad de control 107 puede estar dispuesta en el lado secundario del adaptador de alimentación 1 (o en el lado del devanado secundario del transformador 103), de tal manera que sea conveniente comunicarse con el terminal 2, y el diseño de espacio del adaptador de alimentación 1 se vuelva más fácil y más simple.

Ciertamente, debería entenderse que, en otras realizaciones de la presente divulgación, tanto la unidad de control 107 como la unidad de accionamiento 110 pueden disponerse como el lado primario, de este modo, puede disponerse una unidad de aislamiento 111 entre la unidad de control 107 y la primera interfaz de carga 105.

Además, debería observarse que, en las realizaciones de la presente divulgación, cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado secundario, se requiere 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 se transmite desde el lado primario al lado secundario o desde el lado secundario al lado primario, se requiere una unidad de aislamiento para evitar que las altas tensiones afecten a la unidad de control 107 en el lado secundario del transformador 103.

En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 9, el adaptador de alimentación 1 incluye además una unidad de fuente de alimentación 112. El devanado auxiliar está configurado para emitir una cuarta tensión con una cuarta forma de onda rizada. La unidad de fuente de alimentación 112 está acoplada al devanado auxiliar. La unidad de fuente de alimentación 112 (por ejemplo, que incluye un módulo regulador de tensión de filtrado, un módulo de conversión de tensión y similares) está configurada para convertir la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada y emitir una primera corriente continua, y para suministrar alimentación a la unidad de accionamiento 110 y/o a la unidad de control 107 respectivamente. La unidad de fuente de alimentación 112 puede estar formada por un pequeño condensador de filtrado, un chip regulador de tensión u otros elementos, realizar un proceso y conversión en la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada y emitir la corriente continua de baja tensión, tal como de 3,3 V, 5 V o similares.

En otras palabras, la fuente de alimentación de la unidad de accionamiento 110 puede obtenerse realizando una conversión de tensión en la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada mediante la unidad de fuente de alimentación 112. Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado primario, la fuente de alimentación de la unidad de control 107 también puede obtenerse realizando una conversión de tensión en la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada mediante la unidad de fuente de alimentación 112. Como se ilustra en la figura 9, cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado primario, la unidad de fuente de alimentación 112 proporciona dos líneas de salida de corriente continua, con el fin de suministrar alimentación a la unidad de accionamiento 110 y a la unidad de control 107 respectivamente. Una unidad de aislamiento óptico 111 está dispuesta entre la unidad de control 107 y la primera interfaz de carga para evitar que las altas tensiones afecten a la unidad de control 107 en el lado secundario del transformador 103.

Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado primario e integrada con la unidad de accionamiento 110, la unidad de fuente de alimentación 112 suministra alimentación solamente a la unidad de control 107. Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado secundario y la unidad de accionamiento 110 está dispuesta en el lado primario, la unidad de fuente de alimentación 112 suministra alimentación solamente a la unidad de accionamiento 110. El suministro de alimentación a la unidad de control 107 se realiza mediante el lado secundario, por ejemplo, una unidad de fuente de alimentación convierte la segunda corriente alterna emitida por la unidad de composición 104 en una primera corriente continua para suministrar alimentación a la unidad de control 107.

Por otra parte, en las realizaciones de la presente divulgación, varios condensadores pequeños están acoplados en paralelo al extremo de salida del primer rectificador 101 para el filtrado. O el extremo de salida del primer rectificador 101 está acoplado a un circuito de filtrado de LC.

En las realizaciones de la presente divulgación, la unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o la corriente de la cuarta tensión para obtener el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

En detalle, en una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 10, la unidad de muestreo 106 incluye un primer circuito de muestreo de corriente 1061 y un primer circuito de muestreo de tensión 1062. El primer circuito de muestreo de corriente 1061 está configurado para muestrear la corriente en el devanado auxiliar para obtener el valor de muestreo de corriente. El primer circuito de muestreo de tensión 1062 está configurado para muestrear la tensión en el devanado auxiliar para obtener el valor de muestreo de tensión.

En una realización de la presente divulgación, el primer circuito de muestreo de corriente 1061 puede muestrear la corriente en el devanado auxiliar muestreando la tensión en una resistencia (la resistencia de detección de corriente) entre un primer extremo del devanado auxiliar y tierra. El primer circuito de muestreo de tensión 1062 puede muestrear la tensión en el devanado auxiliar muestreando la tensión entre dos extremos del devanado auxiliar.

Además, En una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 10, el primer circuito de muestreo de tensión 1062 incluye una unidad de muestreo y retención de tensión pico, una unidad de muestreo de cruce por cero, una unidad de escape y una unidad de muestreo de AD. La unidad de muestreo y retención de tensión pico está configurada para muestrear y retener una tensión pico de la cuarta tensión. La unidad de muestreo de cruce por cero está configurada para muestrear un punto de cruce por cero de la cuarta tensión. La unidad de escape está configurada para realizar un escape en la unidad de muestreo y retención de tensión pico en el punto de cruce por cero. La unidad de muestreo de AD está configurada para muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y retención de tensión pico para obtener el valor de muestreo de tensión.

Al proporcionar la unidad de muestreo y retención de tensión pico, la unidad de muestreo de cruce por cero, la unidad de escape y la unidad de muestreo de AD en el primer circuito de muestreo de tensión 1062, la tensión en el devanado auxiliar puede muestrearse con precisión, y puede garantizarse que el valor de muestreo de tensión se mantiene consistente con la primera tensión, es decir, la fase y la tendencia de variación de la magnitud del valor de muestreo de tensión son consistentes con las de la primera tensión respectivamente.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 11, el adaptador de alimentación 1 incluye además un segundo circuito de muestreo de tensión 114. El segundo circuito de muestreo de

tensión 114 está configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda rizada. El segundo circuito de muestreo de tensión 114 está acoplado a la unidad de control 107. Cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de tensión 114 es mayor que un primer valor de tensión predeterminado, la unidad de control 104 controla la unidad de conmutación 102 para que se encienda durante un período de tiempo predeterminado, para realizar una descarga en la sobretensión transitoria, la tensión pico en la primera tensión con la primera forma de onda rizada.

Como se ilustra en la figura 11, el segundo circuito de muestreo de tensión 114 puede acoplarse al primer extremo de salida y al segundo extremo de salida del primer rectificador 101, con el fin de muestrear la primera tensión con la primera forma de onda rizada. La unidad de control 107 realiza una determinación en el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de tensión 114. Cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de tensión 114 es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de alimentación 1 se ha alterado por un rayo y se genera la sobretensión transitoria. En este momento, se requiere un escape para la sobretensión transitoria para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. La unidad de control 107 controla la unidad de conmutación 102 para que se encienda durante un cierto período de tiempo, para formar un circuito de escape, de tal manera que el escape se realice en la sobretensión transitoria provocada por el rayo, evitando de este modo la alteración provocada por el rayo cuando el adaptador de alimentación carga el terminal y mejora eficazmente la seguridad y la confiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse de acuerdo con las situaciones reales.

En una realización de la presente divulgación, durante un proceso en el que el adaptador de alimentación de carga la batería en el terminal, la unidad de control 107 está configurada además para controlar la unidad de conmutación 102 para que se apague cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado. Es decir, la unidad de control 107 realiza además una determinación sobre el valor de muestreo de tensión. Cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado, indica que la tensión emitida por el adaptador de alimentación 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla el adaptador de alimentación para detener la carga del terminal controlando la unidad de conmutación 102 para que se apague. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección de sobretensión del adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación 102 para que se apague, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

Ciertamente, en una realización de la presente divulgación, el controlador obtiene el valor de muestreo de tensión realizando una comunicación bidireccional con la unidad de control, y controla el conmutador de control de carga para que se apague cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Es decir, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, con el fin de detener el proceso de carga, de tal manera que pueda garantizarse la seguridad de la carga.

Además, la unidad de control 107 está configurada además para controlar la unidad de conmutación 102 para que se apague cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que un valor de corriente predeterminado. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza además una determinación sobre el valor de muestreo de corriente. Cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la corriente emitida por el adaptador de alimentación 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla el adaptador de alimentación para detener la carga del terminal controlando la unidad de conmutación 102 para que se apague. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección de sobrecorriente del adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación 102 para que se apague, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

Del mismo modo, el controlador obtiene el valor de muestreo de corriente realizando la comunicación bidireccional con la unidad de control, y controla el apagado del conmutador de control de carga cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, con el fin de detener el proceso de carga de la batería, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

El segundo valor de tensión predeterminado y el valor de corriente predeterminado pueden establecerse o escribirse en un almacenamiento de la unidad de control (por ejemplo, la MCU del adaptador de alimentación) de acuerdo con las situaciones reales.

En las realizaciones de la presente divulgación, el terminal puede ser un terminal móvil, tal como un teléfono móvil, una fuente de alimentación móvil tal como un banco de alimentación, un reproductor multimedia, un PC portátil, un dispositivo portátil o similares.

Con el sistema de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación se controla para emitir la segunda corriente alterna, y la segunda corriente alterna emitida por el adaptador de alimentación se aplica directamente a la batería del terminal, realizando de este modo una carga rápida a la batería directamente por la tensión/corriente de salida con una forma de onda de corriente alterna, y realizando un control de bucle cerrado en la salida del adaptador de alimentación muestreando el devanado auxiliar para garantizar que la

segunda corriente alterna cumple con el requisito de carga. En contraste con la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida con forma de onda de corriente alterna cambia periódicamente y el valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva de cada ciclo es mayor que la de una tensión valle de una mitad negativa del ciclo, de tal manera que puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería y puede reducirse la probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga y es beneficioso reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando de este modo una confiabilidad y seguridad del terminal durante la carga. Además, ya que el adaptador de alimentación emite la tensión con la forma de onda de corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que no solo realiza la simplificación y la miniaturización del adaptador de alimentación, sino que también reduce considerablemente el coste.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un adaptador de alimentación. El adaptador de alimentación incluye un primer rectificador, una unidad de conmutación, un transformador, una unidad de composición, 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 de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada. La unidad de conmutación está configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y emitir una primera tensión modulada. El transformador tiene un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios y un devanado auxiliar, y está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar. La unidad de composición está configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa. La primera interfaz de carga está acoplada a un extremo de salida de la unidad de composición, y está configurada para aplicar la segunda corriente alterna a una batería en un terminal a través de una segunda interfaz de carga del terminal cuando la primera interfaz de carga está acoplada a la segunda interfaz de carga, en el que la segunda interfaz de carga está acoplada a la batería. La unidad de muestreo está configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente. La unidad de control está acoplada a la unidad de muestreo y a la unidad de conmutación respectivamente, y está configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación, y para ajustar una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga del terminal.

Con el adaptador de alimentación de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, la segunda corriente alterna se emite a través de la primera interfaz de carga, y la segunda corriente alterna se aplica directamente a la batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga del terminal, realizando de este modo una carga rápida a la batería directamente por la tensión/corriente de salida con la forma de onda de corriente alterna, y realizando un control de bucle cerrado en la salida del adaptador de alimentación muestreando el devanado auxiliar para garantizar que la segunda corriente alterna cumpla con el requisito de carga. En contraste con la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida con la forma de onda de corriente alterna cambia periódicamente y el valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva de cada ciclo de la segunda corriente alterna es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa del ciclo, de tal manera que puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería y puede reducirse la probabilidad e intensidad de descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga, y es beneficioso reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando de este modo una fiabilidad y seguridad del terminal durante la carga. Además, ya que se emite la tensión con la forma de onda de corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, lo que no solo realiza la simplificación y la miniaturización del adaptador de alimentación, sino que también reduce considerablemente el coste.

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustra en la figura 14, el método de carga incluye lo siguiente.

En el bloque S1, se realiza una primera rectificación en la corriente alterna introducida en el adaptador de alimentación para emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada.

En otras palabras, un primer rectificador en el adaptador de alimentación rectifica la corriente alterna introducida (es decir, el suministro de la red, tal como la corriente alterna de 220 V, 50 Hz o 60 Hz) y emite la primera tensión (por ejemplo, 100 Hz o 120 Hz) con la primera forma de onda rizada, tal como una tensión con una forma de onda de bollo al vapor.

En una realización de la presente divulgación, el adaptador de alimentación incluye, además, una primera interfaz de carga y el terminal incluye, además, una segunda interfaz de carga. Cuando la primera interfaz de carga está acoplada a la segunda interfaz de carga, se ejecuta el bloque S1.

En el bloque S2, la primera tensión con la primera forma de onda rizada se modula por una unidad de conmutación, y a continuación se convierte por un transformador para obtener una pluralidad de tensiones con las formas de onda rizadas.

5 La unidad de conmutación puede estar formada por un transistor MOS. Se realiza un control de PWM en el transistor MOS para realizar una modulación de corte en la tensión con la forma de onda de bollo al vapor. Y a continuación, la primera tensión modulada se acopla a un lado secundario por el transformador, de tal manera que el devanado secundario emite la pluralidad de tensiones.

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

15 En el bloque S3, se componen la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna. Para cada período de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa. En la figura 4, se ilustra una forma de onda de tensión de la segunda corriente alterna.

20 En una realización de la presente divulgación, la segunda corriente alterna se aplica a la batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga.

25 En una realización de la presente divulgación, el transformador incluye un devanado primario, un primer devanado secundario, un segundo devanado secundario. El transformador está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda rizada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda rizada a través del segundo devanado de acuerdo con la primera tensión modulada. Y a continuación, se componen la segunda tensión y la tercera tensión mediante la unidad de composición para emitir la segunda corriente alterna. La segunda corriente alterna se aplica a la batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga, con el fin de cargar la batería del terminal.

30 En el bloque S4, la salida primaria del transformador se acopla a través del devanado auxiliar del transformador y se muestrea la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente.

35 En el bloque S5, una relación de trabajo de una señal de control para controlar la unidad de conmutación se ajusta de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de tal manera que la segunda corriente alterna cumple un requisito de carga.

40 Debería observarse que, cumplir la segunda corriente alterna el requisito de carga significa que, al menos una tensión pico/una tensión media y una corriente pico/una corriente media de la segunda corriente alterna necesitan cumplir la tensión de carga y la corriente de carga cuando se carga la batería. En otras palabras, la relación de trabajo de la señal de control (tal como una señal de PWM) se ajusta de acuerdo con un acoplamiento y muestreo del devanado auxiliar, con el fin de ajustar la salida del adaptador de alimentación en tiempo real y realizar un bucle cerrado que ajuste el control, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla con los requisitos de carga del terminal, garantizando de este modo la carga estable y segura de la batería. En detalle, en la figura 4 se ilustra una  
45 forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería, en la que la forma de onda de la tensión de carga se ajusta de acuerdo con la relación de trabajo de la señal de PWM.

50 En una realización de la presente divulgación, al controlar la unidad de conmutación, se realiza directamente una modulación de corte en la primera tensión con la primera forma de onda rizada, es decir, la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación de puente completo, y a continuación una tensión modulada se envía al transformador de alta frecuencia y se acopla desde el lado primario al lado secundario a través del transformador de alta frecuencia, y a continuación la segunda corriente alterna se emite después de una composición de onda o un empalme de forma de onda realizado por la unidad de composición. La segunda corriente alterna se transmite directamente a la batería con el fin de realizar una carga rápida a la batería. La magnitud de la segunda corriente  
55 alterna puede ajustarse de acuerdo con la relación de trabajo de la señal de PWM, de tal manera que la salida del adaptador de alimentación puede cumplir con los requisitos de carga de la batería. Puede observarse a partir de esto que, pueden retirarse los condensadores electrolíticos en el lado primario y en el lado secundario en el adaptador de alimentación, y la batería puede cargarse directamente a través de la segunda corriente alterna, de tal manera que puede reducirse el tamaño del adaptador de alimentación, realizando de este modo una miniaturización del adaptador de alimentación y reduciendo considerablemente el coste.  
60

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se ajusta una frecuencia de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente. Es decir, se controla la salida de la señal de PWM a la unidad de conmutación para mantenerse durante un período de tiempo continuo, y a continuación se detiene durante un período de tiempo predeterminado y a continuación se reinicia. De esta manera, la tensión aplicada a la batería es intermitente, realizando de este modo la carga intermitente de la batería, lo que

evita un peligro para la seguridad provocado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga de manera continua y mejora la confiabilidad y la seguridad de la carga de la batería. La señal de control emitida a la unidad de conmutación se ilustra en la figura 5.

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

10 En otras palabras, cuando la segunda interfaz de carga está acoplada a la primera interfaz de carga, el adaptador de alimentación y el terminal pueden enviarse instrucciones de consulta de comunicación entre sí, y puede establecerse una conexión de comunicación entre el adaptador de alimentación y el terminal después de que se reciban las instrucciones de respuesta correspondientes, de tal manera que el adaptador de alimentación puede obtener la información de estado del terminal, negociar con el terminal el modo de carga y el parámetro de carga (tal como la corriente de carga, la tensión de carga) y controlar el proceso de carga.

15 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, una cuarta tensión con una cuarta forma de onda rizada puede emitirse a través del devanado auxiliar, y la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada puede muestrearse para obtener el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

20 En detalle, el transformador puede estar provisto de un devanado auxiliar. El devanado auxiliar puede generar la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada de acuerdo con la primera tensión modulada. La tensión de salida del adaptador de alimentación puede reflejarse detectando la cuarta tensión con la cuarta forma de onda rizada, y la relación de trabajo de la señal de control puede ajustarse de acuerdo con el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la salida del adaptador de alimentación cumple con el requisito de carga de la batería.

25 En una realización de la presente divulgación, se muestrea la cuarta tensión para obtener el valor de muestreo de tensión que incluye: muestrear y retener una tensión pico de la cuarta tensión, y muestrear un punto de cruce por cero de la tensión en el devanado primario; realizar un escape en una unidad de muestreo y retención de tensión pico configurada para muestrear y retener la tensión pico en el punto de cruce por cero; y muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y retención de tensión pico con el fin de obtener el valor de muestreo de tensión. De esta manera, puede realizarse un muestreo preciso en la tensión pico emitida por el adaptador de alimentación, y puede garantizarse que el valor de muestreo de tensión se mantenga sincronizado con la tensión pico de la primera tensión, es decir, la fase y la tendencia de variación de la magnitud del valor de muestreo de tensión son consistentes con los de la tensión pico de la primera tensión respectivamente.

30 Además, en una realización de la presente divulgación, el método de carga anterior incluye: muestrear la primera tensión con la primera forma de onda rizada, y controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un período de tiempo predeterminado para realizar una descarga en la tensión pico tal como una sobretensión transitoria, una tensión pico en la primera tensión con la primera forma de onda rizada cuando un valor de tensión muestreado es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

35 La primera tensión con la primera forma de onda rizada se muestrea con el fin de determinar el valor de tensión muestreado. Cuando el valor de tensión muestreado es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de alimentación se ve alterado por un rayo y se genera la sobretensión transitoria. En este momento, se requiere un escape para la sobretensión transitoria para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. Se requiere controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un cierto período de tiempo, para formar un circuito de escape, de tal manera que el escape se realice en la sobretensión transitoria provocada por el rayo, evitando de este modo la alteración provocada por el rayo cuando el adaptador de alimentación carga el terminal, y mejorando de manera eficaz la seguridad y la confiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse de acuerdo con las situaciones reales.

40 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se realiza una comunicación con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar el modo de carga. Cuando el modo de carga se determina como el segundo modo de carga, puede obtenerse la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado del terminal, con el fin de ajustar la relación de trabajo 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.

45 La primera tensión con la primera forma de onda rizada se muestrea con el fin de determinar el valor de tensión muestreado. Cuando el valor de tensión muestreado es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de alimentación se ve alterado por un rayo y se genera la sobretensión transitoria. En este momento, se requiere un escape para la sobretensión transitoria para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. Se requiere controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un cierto período de tiempo, para formar un circuito de escape, de tal manera que el escape se realice en la sobretensión transitoria provocada por el rayo, evitando de este modo la alteración provocada por el rayo cuando el adaptador de alimentación carga el terminal, y mejorando de manera eficaz la seguridad y la confiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse de acuerdo con las situaciones reales.

50 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, se realiza una comunicación con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar el modo de carga. Cuando el modo de carga se determina como el segundo modo de carga, puede obtenerse la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado del terminal, con el fin de ajustar la relación de trabajo 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.

55 En otras palabras, cuando se determina el modo de carga de corriente como el segundo modo de carga, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondientes al segundo modo de carga pueden obtenerse de acuerdo con la información de estado del terminal, tal como la tensión, la cantidad eléctrica, la temperatura de la batería, los parámetros de funcionamiento del terminal y la información de consumo de potencia de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal o similares. Y la relación de trabajo de la señal de control se ajusta de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga obtenidas, de tal manera que la salida del adaptador de alimentación cumple con el requisito de carga, realizando de este modo la carga rápida del terminal.

La información de estado del terminal incluye la temperatura de la batería. Cuando la temperatura de la batería es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado, o la temperatura de la batería es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, si el modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga se conmuta al primer modo de carga. El primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado. En otras palabras, cuando la temperatura de la batería es demasiado baja (por ejemplo, correspondiente a menos que el segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, correspondiente a más que el primer umbral de temperatura predeterminado), no es adecuado realizar la carga rápida, de tal manera que necesita conmutar desde el segundo modo de carga al primer modo de carga. En las realizaciones de la presente divulgación, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado pueden establecerse de acuerdo con situaciones reales.

En una realización de la presente divulgación, la unidad de conmutación se controla para que se apague cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral de protección de alta temperatura predeterminado. Es decir, cuando la temperatura de la batería supera el umbral de protección de alta temperatura, necesita aplicarse una estrategia de protección de alta temperatura para controlar la unidad de conmutación para que se apague, de tal manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizando de este modo la protección de alta temperatura de la batería y mejorando la seguridad de la carga. El umbral de protección de alta temperatura puede ser diferente o igual que el primer umbral de temperatura. En una realización, el umbral de protección de alta temperatura es mayor que el primer umbral de temperatura.

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 un conmutador de control de carga para que se apague en el lado del terminal) cuando la temperatura de la batería es mayor que el umbral de protección de alta temperatura predeterminado, con el fin de detener el proceso de carga de la batería y garantizar la seguridad de la carga.

Además, En una realización de la presente divulgación, el método de carga incluye además: obtener una temperatura de la primera interfaz de carga, y controlar la unidad de conmutación para que se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga supera una cierta temperatura, la unidad de control necesita aplicar la estrategia de protección de alta temperatura para controlar la unidad de conmutación para que se apague, de tal manera que el adaptador de alimentación deje de cargar la batería, realizando de este modo la protección de alta temperatura y mejorando la seguridad de la carga.

Ciertamente, 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 alimentación a través de la segunda interfaz de carga. Cuando la temperatura de la primera interfaz de carga es mayor que la temperatura de protección predeterminada, el terminal controla el conmutador de control de carga para que se apague, es decir, el conmutador de control de carga puede apagarse en el lado del terminal con el fin de detener el proceso de carga de la batería, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

Durante un proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal, la unidad de conmutación se controla para que se apague cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado. Es decir, se realiza una determinación en el valor de muestreo de tensión durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal. Cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado, indica que la tensión emitida por el adaptador de alimentación es demasiado alta. En este momento, el adaptador de alimentación se controla para detener la carga del terminal controlando la unidad de conmutación para que se apague. En otras palabras, la protección de sobretensión del adaptador de alimentación se realiza controlando la unidad de conmutación para que se apague, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

Ciertamente, en una realización de la presente divulgación, el terminal obtiene el valor de muestreo de tensión realizando una comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, y controla para detener la carga de la batería cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Es decir, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, con el fin de detener el proceso de carga, de tal manera que pueda garantizarse la seguridad de la carga.

En una realización de la presente divulgación, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal, la unidad de conmutación se controla para que se apague cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que un valor de corriente predeterminado. En otras palabras, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal, se realiza una determinación sobre el valor de muestreo de corriente. Cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la corriente emitida por el adaptador de alimentación es demasiado alta. En este momento, el adaptador de alimentación se controla para detener la carga del terminal controlando la unidad de conmutación para que se apague. En otras palabras, la

protección de sobrecorriente del adaptador de alimentación se realiza controlando la unidad de conmutación para que se apague, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

5 De manera similar, el terminal obtiene el valor de muestreo de corriente realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, y controla para detener la carga de la batería cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, de tal manera que se detenga el proceso de carga de la batería, garantizando de este modo la seguridad de la carga.

10 El segundo valor de tensión predeterminado y el valor de corriente predeterminado pueden establecerse de acuerdo con situaciones reales.

15 En las realizaciones de la presente divulgación, la información de estado del terminal incluye la cantidad eléctrica de la batería, la temperatura de la batería, la tensión/corriente de la batería del terminal, la información de interfaz del terminal y la información sobre una impedancia de trayectoria del terminal.

20 En detalle, el adaptador de alimentación puede acoplarse al terminal a través de una interfaz de bus serie universal (USB). La interfaz USB puede ser una interfaz USB general o una interfaz micro USB. Un cable de datos en la interfaz USB se configura como el cable de datos en la primera interfaz de carga y se configura para la comunicación bidireccional entre el adaptador de alimentación y el terminal. El cable de datos puede ser D+ y/o D- en la interfaz USB. La comunicación bidireccional puede referirse a una interacción de información realizada entre el adaptador de alimentación y el terminal.

25 El adaptador de alimentación realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos en la interfaz USB, con el fin de determinar la carga del terminal en el segundo modo de carga.

30 Como una realización, cuando el adaptador de alimentación realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar la carga del terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de alimentación envía una primera instrucción al terminal. La primera instrucción está configurada para consultar al terminal si iniciar el segundo modo de carga. El adaptador de alimentación recibe una primera instrucción de respuesta del terminal. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga.

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

40 Debería entenderse que, cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el adaptador de alimentación puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de alimentación, de tal manera que puede comenzar la comunicación de consulta de carga rápida.

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

50 Como una realización, realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga incluye: enviar mediante el adaptador de alimentación una segunda instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de alimentación una segunda instrucción de respuesta enviada desde el terminal y determinar mediante el adaptador de alimentación 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 actual del adaptador de alimentación es adecuada para que se use 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 actual del adaptador de alimentación es adecuada, alta o baja.

60 Como una realización, antes de controlar el adaptador de alimentación 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 se determina realizando la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga.

65



- 5 Como una realización, determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga incluye: enviar mediante el adaptador de alimentación una tercera instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de alimentación una tercera instrucción de respuesta enviada desde el terminal y determinar mediante el adaptador de alimentación 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 soportada por el terminal. La tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el terminal.
- 10 El adaptador de alimentación 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 menor que la corriente de carga máxima.
- 15 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación carga el terminal en el segundo modo de carga, la comunicación bidireccional se realiza con el terminal a través de la primera interfaz de carga, con el fin de ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación.
- 20 El adaptador de alimentación puede consultar la información de estado del terminal de manera continua, para ajustar la corriente de carga de manera continua, por ejemplo, consultar la tensión de la batería del terminal, la cantidad eléctrica de la batería, etc.
- 25 Como una realización, realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para ajustar de manera continua la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación controlando la unidad de conmutación incluye: enviar mediante el adaptador de alimentación una cuarta instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de alimentación una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal y ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal.
- 30 Como una realización, ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión de la batería incluye: ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de alimentación a un valor de corriente de carga correspondiente a la tensión de corriente de la batería controlando la unidad de conmutación de acuerdo con la tensión actual de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de tensión de batería y los valores de corriente de carga.
- 35 En detalle, el adaptador de alimentación puede almacenar de antemano la correspondencia entre los valores de tensión de batería y los valores de corriente de carga.
- 40 Como una realización, durante el proceso en el que el adaptador de alimentación 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 realizando 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 alimentación se controla para salir del segundo modo de carga.
- 45 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 alimentación recibe una información que indica una impedancia de trayectoria del terminal desde el terminal. El adaptador de alimentación envía una cuarta instrucción al terminal. La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal. El adaptador de alimentación recibe una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal. La cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal. El adaptador de alimentación determina una impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería de acuerdo con la tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería y determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con la impedancia de trayectoria desde el adaptador de alimentación a la batería, la impedancia de trayectoria del terminal y la impedancia de trayectoria de un cable de carga entre el adaptador de alimentación y el terminal.
- 50 Como una realización, antes de que se controle el adaptador de alimentación para salir del segundo modo de carga, se envía una quinta instrucción al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.
- 60 Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de alimentación puede salir del segundo modo de carga o reiniciarse.

El proceso de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se describe desde la perspectiva del adaptador de alimentación, y a continuación el proceso de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se describirá a partir de la perspectiva del terminal.

5 En las 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 mayor que la del primer modo de carga. El terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación determina cargar el terminal en el segundo modo de carga. El adaptador de alimentación emite de acuerdo con una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga,  
10 para cargar la batería en el terminal.

Como una realización, realizar mediante el terminal la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga de tal manera que el adaptador de alimentación determina que cargar el terminal en el segundo modo de carga incluye: recibir mediante el terminal la primera instrucción enviada por el terminal adaptador de alimentación, en el que la primera instrucción está configurada para consultar al terminal si  
15 iniciar el segundo modo de carga; enviar mediante el terminal una primera instrucción de respuesta al adaptador de alimentación. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta iniciar el segundo modo de carga.

20 Como una realización, antes de que el terminal reciba la primera instrucción enviada por el adaptador de alimentación, se carga la batería en el terminal mediante el adaptador de alimentación en el primer modo de carga. Cuando el adaptador de alimentación determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el terminal recibe la primera instrucción enviada por el adaptador de alimentación.

25 Como una realización, antes de que el adaptador de alimentación emita 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 alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

30 Como una realización, realizar mediante el terminal la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga incluye: recibir mediante el terminal una segunda instrucción enviada por el adaptador de alimentación, y enviar mediante el terminal una segunda instrucción de respuesta al adaptador de alimentación. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual  
35 del adaptador de alimentación es adecuada para que se use 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 actual del adaptador de alimentación 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 del adaptador de alimentación para cargar la batería en el terminal, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

45 Realizar mediante el terminal la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga incluye: recibir mediante el terminal una tercera instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en el que la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima soportada por el terminal; enviar mediante el terminal una tercera instrucción de respuesta al adaptador de alimentación, en el que la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga  
50 máxima soportada por el terminal, de tal manera que el adaptador de alimentación determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la corriente máxima de carga.

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

60 Realizar mediante el terminal la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación a través de la segunda interfaz de carga, de tal manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida a la batería incluye: recibir mediante el terminal una cuarta instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en el que la cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el terminal; enviar mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de alimentación, en el que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de tal manera que el adaptador de alimentación ajusta de manera continua la corriente de carga emitida a la batería de  
65 acuerdo con la tensión actual de la batería.

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

5 Realizar mediante el terminal la comunicación bidireccional con el adaptador de alimentación, de tal manera que el adaptador de alimentación determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga incluye: recibir mediante el terminal una cuarta instrucción enviada por el adaptador de alimentación, en el que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el terminal; enviar  
10 mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de alimentación, en el que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de tal manera que el adaptador de alimentación determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga de acuerdo con la tensión de salida del adaptador de alimentación y la tensión actual de la batería.

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

Con el fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de alimentación puede realizar un procedimiento de comunicación de carga rápida con el terminal, por ejemplo, mediante uno o más establecimientos  
20 de comunicación, con el fin de realizar la carga rápida de la batería. Haciendo referencia a la figura 6, se describirán en detalle el procedimiento de comunicación de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación y las etapas respectivas en el proceso de carga rápida. Debería entenderse que, las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la figura 6 son simplemente a modo de ejemplo. Otras operaciones o  
25 diversas modificaciones de las operaciones respectivas de la figura 6 pueden implementarse en las realizaciones de la presente divulgación. Además, las etapas respectivas de la figura 6 pueden ejecutarse en un orden diferente al ilustrado en la figura 6, y no es necesario ejecutar todas las operaciones ilustradas en la figura 6. Debería observarse que, una curva en la figura 6 representa una tendencia de variación de un valor pico o un valor medio de la corriente de carga, en lugar de una curva de la corriente de carga real.

30 En conclusión, con el método de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el adaptador de alimentación se controla para emitir la segunda corriente alterna que cumple el requisito de carga, y la segunda corriente alterna emitida por el adaptador de alimentación se aplica directamente a la batería del terminal, realizando de este modo una carga rápida a la batería directamente por la tensión/corriente de salida con una forma de onda de corriente alterna, y realizando un control de bucle cerrado en la salida del adaptador de alimentación muestreando el  
35 devanado auxiliar para garantizar que la segunda corriente alterna cumple con el requisito de carga. En contraste con la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida con una forma de onda de corriente alterna cambia periódicamente y el valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva de cada ciclo es mayor que la de una tensión valle de una mitad negativa del ciclo, de tal manera que puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería y puede reducirse la  
40 probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga, y es beneficioso reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando de este modo una confiabilidad y seguridad del terminal durante la carga. Además, ya que el adaptador de alimentación emite la tensión con la forma de onda de corriente alterna, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de alimentación, lo que  
45 no solo realiza una simplificación y una miniaturización del adaptador de alimentación, sino que también reduce considerablemente el coste.

50 Como se ilustra en la figura 15, 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 tensión 1002 y un módulo de control central 1003.

El terminal de recepción de carga 1001 está configurado para recibir una primera corriente alterna. Un extremo de entrada del circuito de ajuste de tensión 1002 está acoplado al terminal de recepción de carga 1001. Un extremo de salida del circuito de ajuste de tensión 1002 está acoplado a una batería (tal como una batería 202 en un terminal).  
55 El circuito de ajuste de tensión 1002 está configurado para ajustar la primera corriente alterna para emitir una segunda corriente alterna, y para aplicar directamente la segunda corriente alterna a la batería para cargar la batería. Para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa. El módulo de control central 1003 está configurado para controlar el circuito de ajuste de tensión 1002 para ajustar la tensión y/o la corriente de la segunda corriente alterna,  
60 con el fin de responder a los requisitos de carga de la batería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda corriente alterna es menor que una tensión pico de la corriente alterna del suministro de la red, y un período de la segunda corriente alterna es mayor que el de la corriente alterna del suministro de la red.

65

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 16, el dispositivo de carga 1000 puede estar dispuesto en el adaptador de alimentación 1.

5 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, como se ilustra en la figura 17, el dispositivo de carga 1000 también puede estar dispuesto en el terminal 2.

10 Con el dispositivo de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, ajustando la corriente alterna del suministro de la red, puede emitirse la segunda corriente alterna que cumple el requisito de carga de la batería y aplicarse directamente a la batería para realizar una carga rápida en la batería. En contraste con la tensión constante y la corriente constante convencionales, puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería y puede reducirse la probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga, y es beneficioso reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando de este modo una fiabilidad y seguridad del terminal durante la carga.

15 Además, las realizaciones de la presente divulgación también proporcionan un método de carga. El método de carga incluye: recibir una primera corriente alterna del suministro de la red; ajustar la primera corriente alterna del suministro de la red para emitir una segunda corriente alterna; aplicar la segunda corriente alterna a una batería directamente para cargar la batería, en la que, para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa; ajustar la tensión  
20 y/o la corriente de la segunda corriente alterna en respuesta a los requisitos de carga de la batería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, una tensión pico de la segunda corriente alterna es menor que una tensión pico de la corriente alterna de la alimentación de la red, y un período de la segunda corriente alterna es mayor que el de la corriente alterna del suministro de la red.

25 Con el método de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, ajustando la corriente alterna, la segunda corriente alterna que cumple el requisito de carga de la batería puede emitirse y aplicarse directamente a la batería para realizar una carga rápida en la batería. En contraste con la tensión constante y la corriente constante convencionales, puede reducirse la precipitación de litio de la batería de litio, puede mejorarse la vida útil de la batería y puede reducirse la probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, puede prolongarse la vida útil de la interfaz de carga, y es beneficioso reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando de este modo una fiabilidad y seguridad del terminal durante la carga.

35 En al menos una realización de la presente divulgación, una parte o toda la estructura (hardware y software) del adaptador puede integrarse en el terminal. La estructura integrada del adaptador y el terminal puede llamarse el sistema de carga de la presente divulgación, o puede llamarse como un terminal.

40 En la memoria descriptiva de la presente divulgación, debería entenderse que términos tales como “central”, “longitudinal”, “lateral”, “longitud”, “anchura”, “espesor”, “superior”, “inferior”, “delantero”, “trasero”, “izquierdo”, “derecho”, “vertical”, “horizontal”, “arriba”, “abajo”, “interior”, “exterior”, “en el sentido de las agujas del reloj”, “en sentido contrario a las agujas del reloj”, “axial”, “radial” y “circunferencial” se refieren a las orientaciones y relaciones de localización que son las orientaciones y relaciones de localización ilustradas en los dibujos, y para describir la presente divulgación y para describir en forma simple, y que no pretenden indicar o implicar que el dispositivo o los  
45 elementos están dispuestos para localizarse en las direcciones específicas o que están estructurados y ejecutados en las direcciones específicas, lo que no se debería entenderse como una limitación de la presente divulgación.

Además, los términos tales como “primero” y “segundo” se usan en el presente documento para fines de descripción y no pretenden indicar o implicar una importancia o significancia relativa o implicar el número de funciones técnicas indicadas. Por lo tanto, la función definida con “primera” y “segunda” puede comprender una o más de esta función. En la descripción de la presente divulgación, “una pluralidad de” significa dos o más de dos, a menos que se especifique lo contrario.

55 En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otra manera, los términos “montado”, “conectado”, “acoplado”, “fijo” y similares se usan ampliamente, 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 a través de estructuras intermedias; también pueden ser comunicaciones interiores de dos elementos, que pueden entender los expertos en la materia de acuerdo con situaciones específicas.

60 En la presente divulgación, salvo que se especifique o se limite de otra manera, una estructura en la que una primera función está “en” o “por debajo de” una segunda función puede incluir una realización en la que la primera función está en contacto directo con la segunda función, y también puede incluir una realización en la que la primera función y la segunda función no están en contacto directo entre sí, sino que se ponen en contacto a través de una  
65 función adicional formada entre las mismas. Además, una primera función “en”, “por arriba” o “en la parte superior de” una segunda función puede incluir una realización en la que la primera función está recta u oblicuamente “en”,

- “por arriba” o “en la parte superior de” la segunda función, o simplemente significa que la primera función está a una altura mayor que la de la segunda función; mientras que una primera función “por debajo”, “bajo” o “en la parte inferior de” una segunda función puede incluir una realización en la que la primera función está recta u oblicuamente “por debajo”, “bajo” o “en la parte inferior de” la segunda función, o simplemente significa que la primera función está a una altura inferior que la de la segunda función.
- La referencia en esta memoria descriptiva a “una realización”, “algunas realizaciones”, “otro ejemplo”, “un ejemplo”, “un ejemplo específico” o “algunos ejemplos” significa que una función, estructura, material o característica específica descrita junto con la realización o el ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente divulgación. Por lo tanto, las apariencias de las frases tales como “en algunas realizaciones”, “en una realización”, “en otro ejemplo”, “en un ejemplo”, “en un ejemplo específico” o “en algunos ejemplos”, en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo de la presente divulgación. Además, las funciones, estructuras, materiales o características específicas pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.
- Los expertos en la materia pueden ser conscientes de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones desveladas en la presente memoria descriptiva, las unidades y etapas de algoritmo pueden implementarse por hardware electrónico, o una combinación de software y hardware electrónico. Con el fin de ilustrar claramente la intercambiabilidad del hardware y el software, los componentes y etapas de cada ejemplo ya se describen en la descripción de acuerdo con las funciones en común. Si las funciones se ejecutan mediante hardware o software depende de las aplicaciones específicas y de las condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Los expertos en la materia pueden usar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación específica, pero no debería considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente divulgación.
- Los expertos en la materia pueden ser conscientes de que, con respecto al proceso de trabajo del sistema, el dispositivo y la unidad que se describen en el presente documento, se hace referencia a la parte de la descripción de la realización del método por simplicidad y comodidad.
- En las realizaciones de la presente divulgación, debería entenderse que, el sistema, el dispositivo y el método desvelados pueden implementarse de otra manera. Por ejemplo, las realizaciones del dispositivo descrito son simplemente a modo de ejemplo. La partición de unidades es simplemente una partición de función lógica. Puede haber otras formas de partición en la práctica. Por ejemplo, varias unidades o componentes pueden integrarse en otro sistema, o algunas funciones pueden ignorarse o no implementarse. Además, el acoplamiento entre sí o acoplar directamente o una conexión de comunicación pueden implementarse a través de algunas interfaces. El acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación pueden implementarse de una manera eléctrica, mecánica o de otra manera.
- En las realizaciones de la presente divulgación, debería entenderse que, las unidades ilustradas como componentes separados pueden estar o no separadas físicamente, y los componentes descritos como unidades pueden ser unidades físicas, es decir, pueden localizarse en un lugar, o puede distribuirse en múltiples unidades de red. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades de acuerdo con las necesidades reales, para realizar el objetivo de las realizaciones de la presente divulgación.
- Además, cada unidad funcional en la presente divulgación puede integrarse en un módulo progresivo, o cada unidad funcional existe como una unidad independiente, o dos o más unidades funcionales pueden integrarse en un módulo.
- Si el módulo integrado se realiza en software y se vende o se usa como un producto independiente, puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose en 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 realizarse de una manera de producto de software. La producción de software informático se almacena en un medio de almacenamiento, incluidas algunas instrucciones para hacer que un dispositivo informático (tal como un PC personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) ejecute todas o algunos de las etapas del método de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. El medio de almacenamiento mencionado anteriormente puede ser un medio capaz de almacenar códigos de programa, tal como un disco flash USB, una unidad de disco duro móvil (HDD móvil), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), una cinta, un disquete, un dispositivo de almacenamiento de datos óptico y similares.
- Aunque se han ilustrado y descrito las realizaciones explicativas, los expertos en la materia apreciarán que las realizaciones anteriores no pueden interpretarse como limitantes de la presente divulgación.

## REIVINDICACIONES

1. Un adaptador de alimentación (1), que comprende:

5 un primer rectificador (101), configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada;  
 una unidad de conmutación (102), configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y emitir una primera tensión modulada;  
 10 un transformador (103), que tiene un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios, y un devanado auxiliar, en el que el transformador (103) está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar;  
 una unidad de composición (104), configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa, en la que la segunda corriente alterna está configurada para, cuando el adaptador de alimentación (1) está acoplado a un terminal (2), introducirse en el terminal (2) para cargar una batería (202) del terminal (2);  
 15 una unidad de muestreo (106), configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y  
 una unidad de control (107), acoplada a la unidad de muestreo (106) y a la unidad de conmutación (102) respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación (102), y para ajustar una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga del terminal (2).

25 2. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pluralidad de devanados secundarios comprende 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 a la unidad de composición (104) respectivamente, y el transformador (103) está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda rizada a través del primer devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda rizada a través del segundo devanado secundario de acuerdo con la primera tensión modulada, y la unidad de composición (104) está configurada para componer la segunda tensión y la tercera tensión para emitir la segunda corriente alterna.

3. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que 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 tensión y/o el valor de muestreo de corriente; y/o  
 40 en el que la unidad de control (107) está configurada además para comunicarse con el terminal (2) con el fin de obtener información de estado del terminal (2), y la unidad de control (107) está configurada además para ajustar la relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con la información de estado del terminal (2), y el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente.

45 4. El adaptador de alimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

una unidad de accionamiento (110), acoplada entre la unidad de conmutación (102) y la unidad de control (107), y configurada para hacer que la unidad de conmutación (102) se encienda o apague de acuerdo con la señal de control, y/o  
 50 una unidad de aislamiento (111), acoplada entre la unidad de accionamiento (110) y la unidad de control (107); y/o  
 una unidad de fuente de alimentación (112), acoplada al devanado auxiliar, en el que el devanado auxiliar está configurado para emitir una cuarta tensión con una cuarta forma de onda rizada, y la unidad de fuente de alimentación (112) está configurada para convertir la cuarta tensión y emitir una primera corriente continua, con el fin de suministrar alimentación a la unidad de accionamiento (110) y/o a la unidad de control (107) respectivamente.

55 5. El adaptador de alimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la unidad de muestreo (106) comprende:

un primer circuito de muestreo de corriente (1061), configurado para muestrear la corriente en el devanado auxiliar con el fin de obtener el valor de muestreo de corriente; y/o  
 60 un primer circuito de muestreo de tensión (1062), configurado para muestrear la tensión en el devanado auxiliar con el fin de obtener el valor de muestreo de tensión; y/o

el adaptador de alimentación (1) comprende además: un segundo circuito de muestreo de tensión (114), configurado para muestrear la primera tensión, y acoplado a la unidad de control (107), en el que la unidad de control (107) está configurada para controlar la unidad de conmutación (102) encendida durante un primer período de tiempo predeterminado para descargarse cuando un valor de tensión muestreado por el segundo  
5 circuito de muestreo de tensión (114) es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

6. El adaptador de alimentación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

10 una primera interfaz de carga (105), en la que la primera interfaz de carga (105) comprende: un cable de alimentación, configurado para cargar la batería (202); y un cable de datos, configurado para comunicarse con el terminal (2);  
en el que la unidad de control (107) está configurada para comunicarse con el terminal (2) a través de la primera  
15 interfaz de carga (105) para determinar un modo de carga, en el que el modo de carga comprende un primer modo de carga y un segundo modo de carga.

7. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además:

20 una unidad de rectificación y filtrado (109), configurada para realizar una rectificación y un filtrado en una de la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente continua; y  
un conmutador controlable (108), configurado para controlar una operación de la unidad de rectificación y filtrado (109);  
en el que la unidad de control (107) está configurada además para controlar la unidad de rectificación y filtrado (109) para hacer funcionar y controlar la unidad de composición (104) para que deje de funcionar mediante el  
25 control del conmutador controlable (108) cuando se determina que el modo de carga sea el primer modo de carga, de tal manera que la unidad de rectificación y filtrado (109) emite la segunda corriente continua para cargar la batería (202); y para controlar la unidad de rectificación y filtrado (109) para que deje de funcionar y controlar la unidad de composición (104) para que funcione mediante el control del conmutador controlable (108)  
30 cuando se determina que el modo de carga es el segundo modo de carga, de tal manera que la segunda corriente alterna se aplica a la batería (202).

8. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la unidad de control (107) está configurada además para obtener una corriente de carga y/o una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga de acuerdo con la información de estado del terminal (2) y para ajustar la relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga,  
35 cuando se determina el modo de carga como el segundo modo de carga.

9. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la información de estado del terminal (2) comprende una temperatura de la batería (202), en el que cuando la temperatura de la batería (202) es mayor que un primer umbral de temperatura predeterminado o la temperatura de la batería (202) es menor que un segundo umbral de temperatura predeterminado, el segundo modo de carga se conmuta al primer modo de carga cuando un modo de carga de corriente es el segundo modo de carga, en el que el primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado.

45 10. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la unidad de control (107) está configurada además para controlar la unidad de conmutación (102) para que se apague cuando la temperatura de la batería (202) es mayor que un umbral de protección de alta temperatura predeterminado, o  
la unidad de control (107) está configurada además para controlar la unidad de conmutación (102) para que se apague cuando el valor de muestreo de tensión es mayor que un segundo valor de tensión predeterminado, o  
50 la unidad de control (107) está configurada además para controlar la unidad de conmutación (102) para que se apague cuando el valor de muestreo de corriente es mayor que un valor de corriente predeterminado.

11. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 6, en el que cuando se realiza la comunicación bidireccional con el terminal (2) a través del cable de datos de la primera interfaz de carga (105) para determinar que se cargue el terminal (2) en el segundo modo de carga,  
55 la unidad de control (107) está configurada para enviar una primera instrucción al terminal (2), en la que la primera instrucción está configurada para consultar al terminal (2) si iniciar el segundo modo de carga; y  
la unidad de control (107) está configurada para recibir una primera instrucción de respuesta del terminal (2), en la que la primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal (2) acepta iniciar el segundo  
60 modo de carga.

12. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, la unidad de control (107) está configurada para enviar la primera instrucción al terminal (2) cuando se determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado.

65

13. El adaptador de alimentación de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la unidad de control (107) está configurada además para controlar el adaptador de alimentación (1) para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga controlando la unidad de conmutación (102), y antes de que el adaptador de alimentación (1) cargue el terminal (2) con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control (107) se configura para realizar la comunicación bidireccional con el terminal (2) a través del cable de datos de la primera interfaz de carga (105) para determinar una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, y para controlar el adaptador de alimentación (1) para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.
14. Un sistema de carga, que comprende:
- una batería (202);
  - un primer rectificador (101), configurado para rectificar una primera corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada;
  - una unidad de conmutación (102), configurada para modular la primera tensión de acuerdo con una señal de control y emitir una primera tensión modulada;
  - un transformador (103), que tiene un devanado primario, una pluralidad de devanados secundarios, y un devanado auxiliar, en el que el transformador (103) está configurado para emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas a través de la pluralidad de devanados secundarios de acuerdo con la primera tensión modulada, y para acoplar la primera tensión modulada a través del devanado auxiliar;
  - una unidad de composición (104), configurada para componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna, en la que para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa, en la que la segunda corriente alterna está configurada para cargar la batería (202);
  - una unidad de muestreo (106), configurada para muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente; y
  - una unidad de control (107), acoplada a la unidad de muestreo (106) y a la unidad de conmutación (102) respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación (102), para ajustar una relación de trabajo de la señal de control de acuerdo con el valor de muestreo de corriente y/o el valor de muestreo de tensión, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga de la batería (202).
15. Un método de carga, que comprende:
- realizar una primera rectificación en una primera corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda rizada (S1);
  - modular la primera tensión controlando una unidad de conmutación, y emitir una pluralidad de tensiones con formas de onda rizadas mediante una conversión de un transformador (S2);
  - componer la pluralidad de tensiones para emitir una segunda corriente alterna (S3), en la que para cada ciclo de la segunda corriente alterna, un valor absoluto de una tensión pico de una mitad positiva es mayor que el de una tensión valle de una mitad negativa;
  - aplicar la segunda corriente alterna a una batería;
  - acoplar una salida primaria del transformador a través de un devanado auxiliar del transformador, y muestrear la tensión y/o la corriente en el devanado auxiliar para obtener un valor de muestreo de tensión y/o un valor de muestreo de corriente (S4); y
  - ajustar la relación de trabajo de una señal de control para controlar la unidad de conmutación de acuerdo con el valor de muestreo de tensión y/o el valor de muestreo de corriente, de tal manera que la segunda corriente alterna cumpla un requisito de carga (S5).



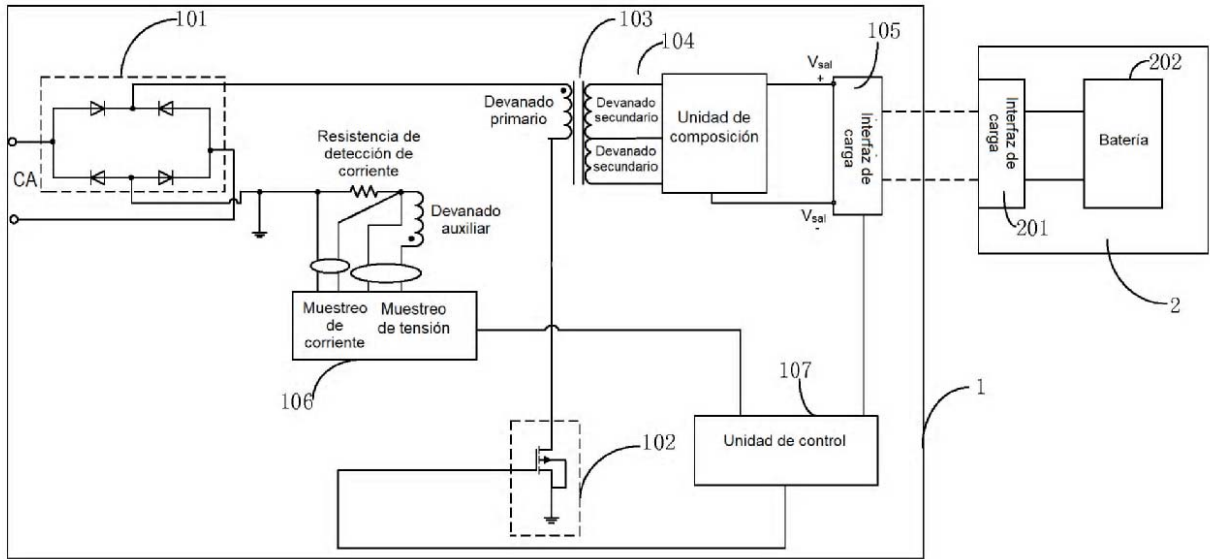


Fig. 1

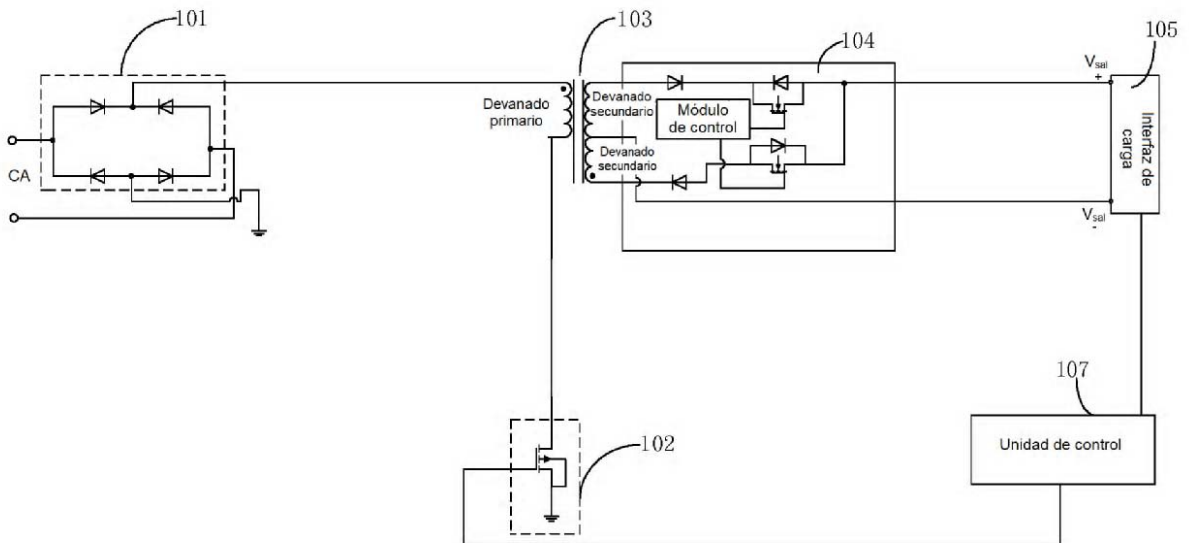


Fig. 2

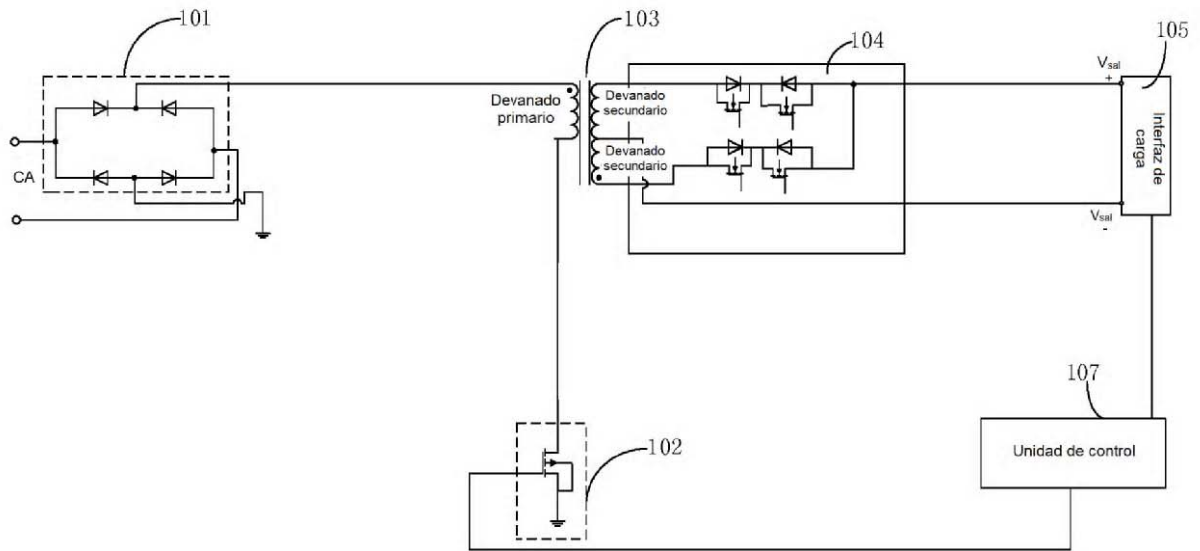


Fig. 3

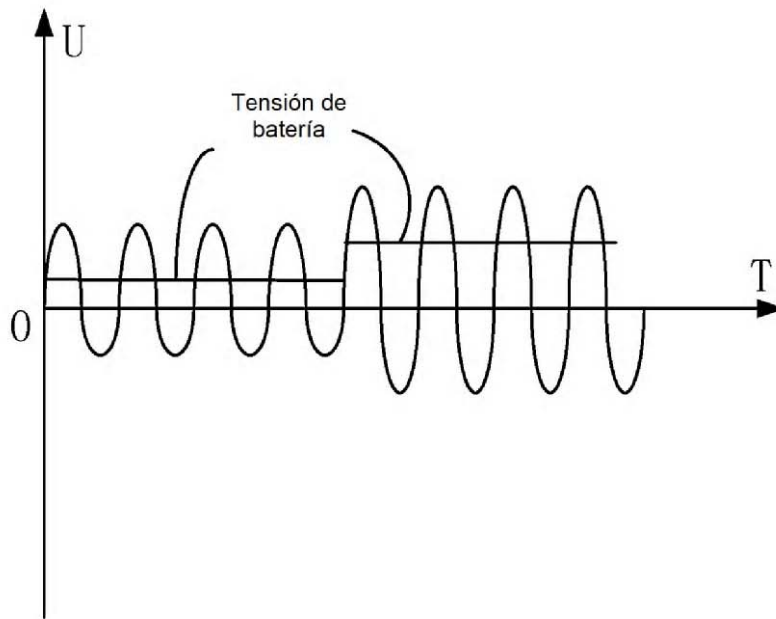


Fig. 4

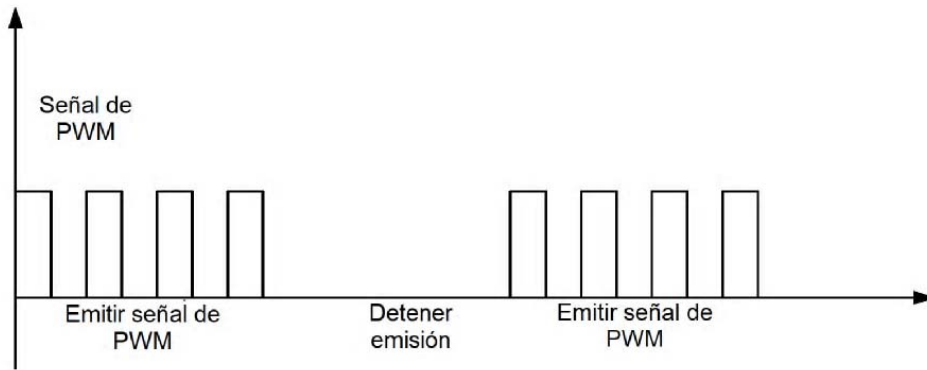


Fig. 5

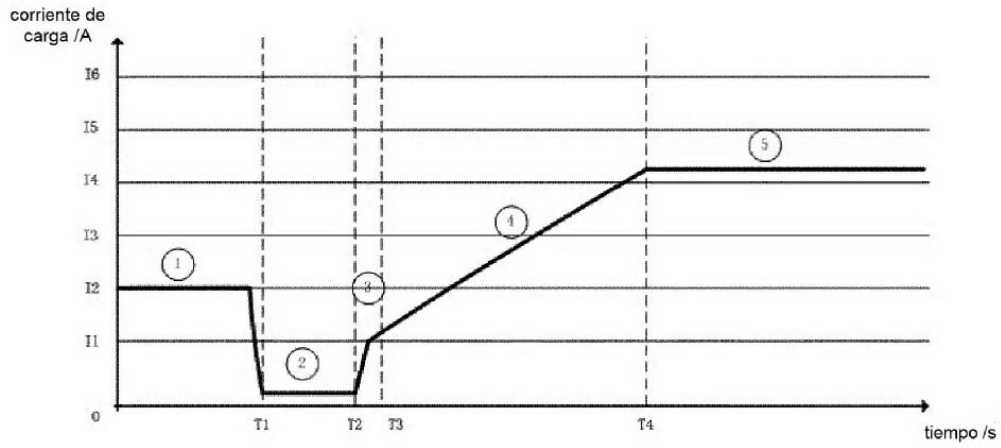


Fig. 6

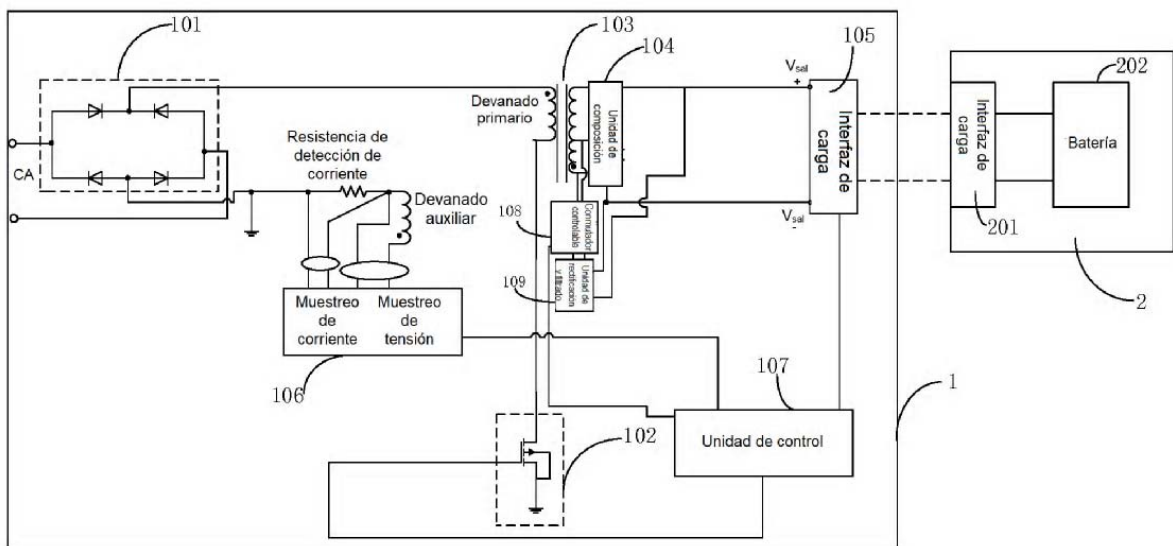


Fig. 7

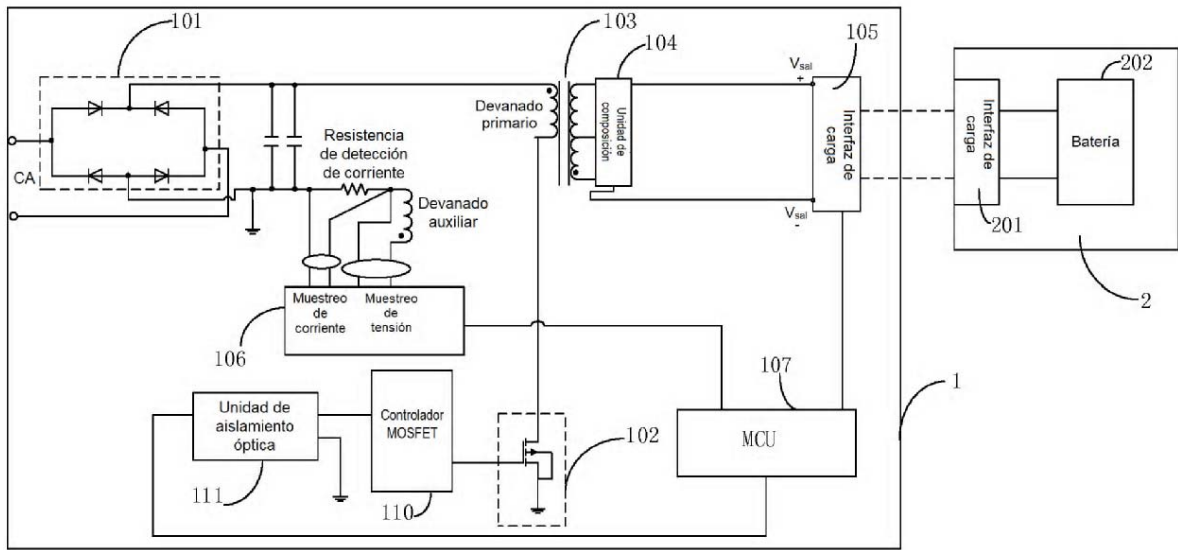


Fig. 8

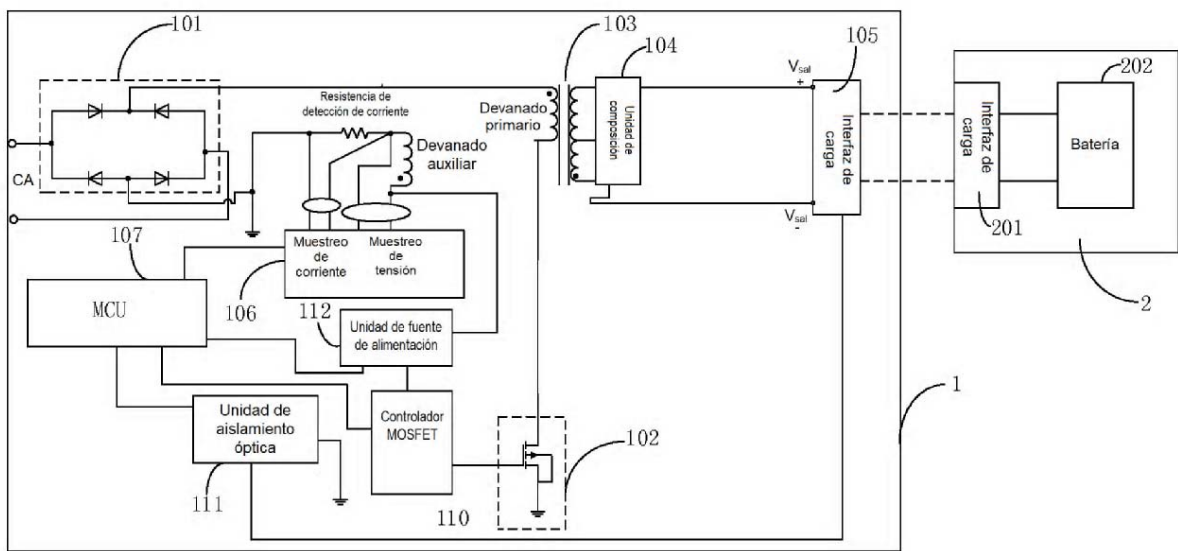


Fig. 9

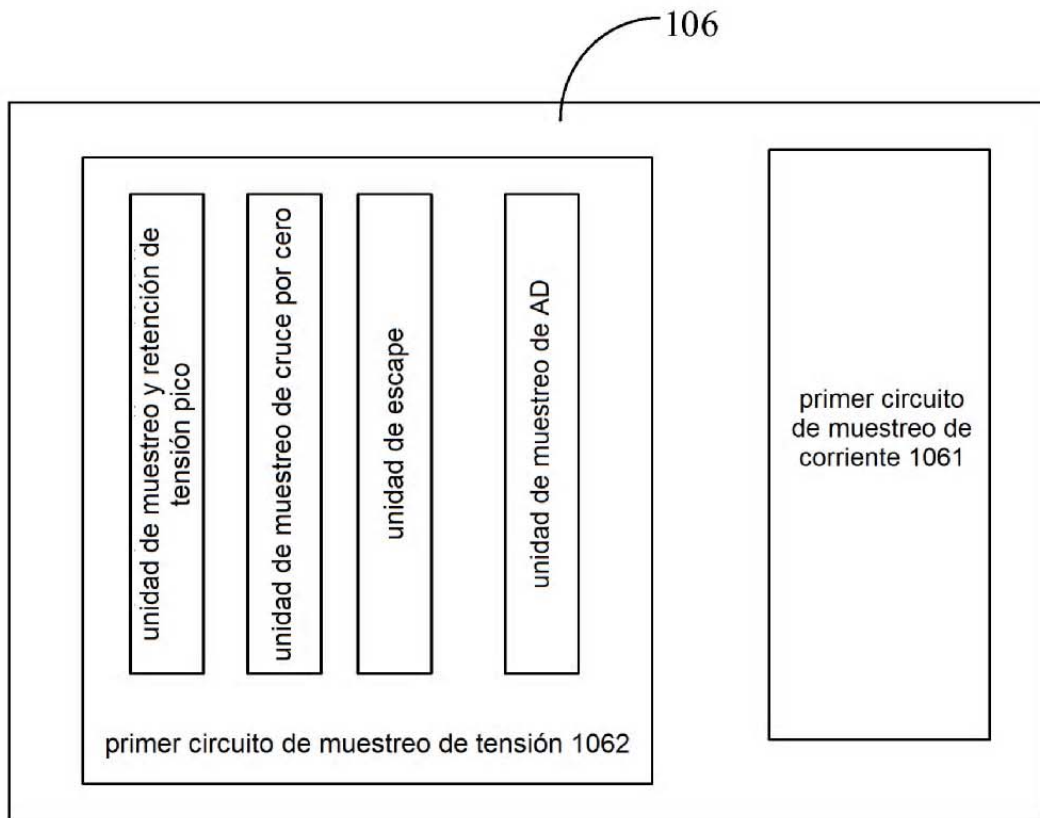


Fig. 10

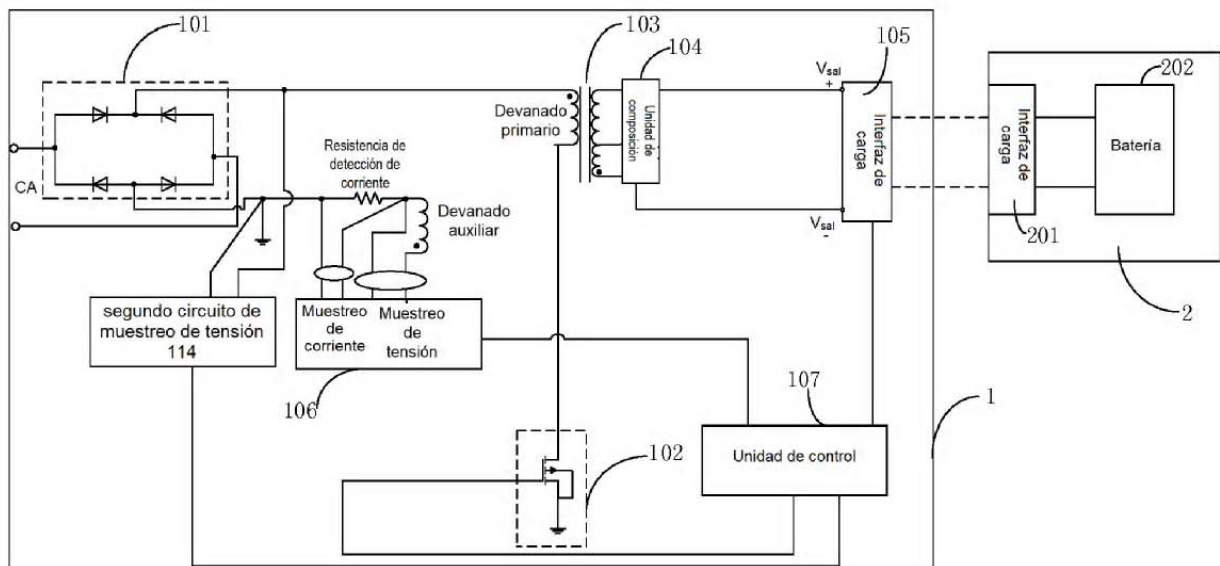


Fig. 11

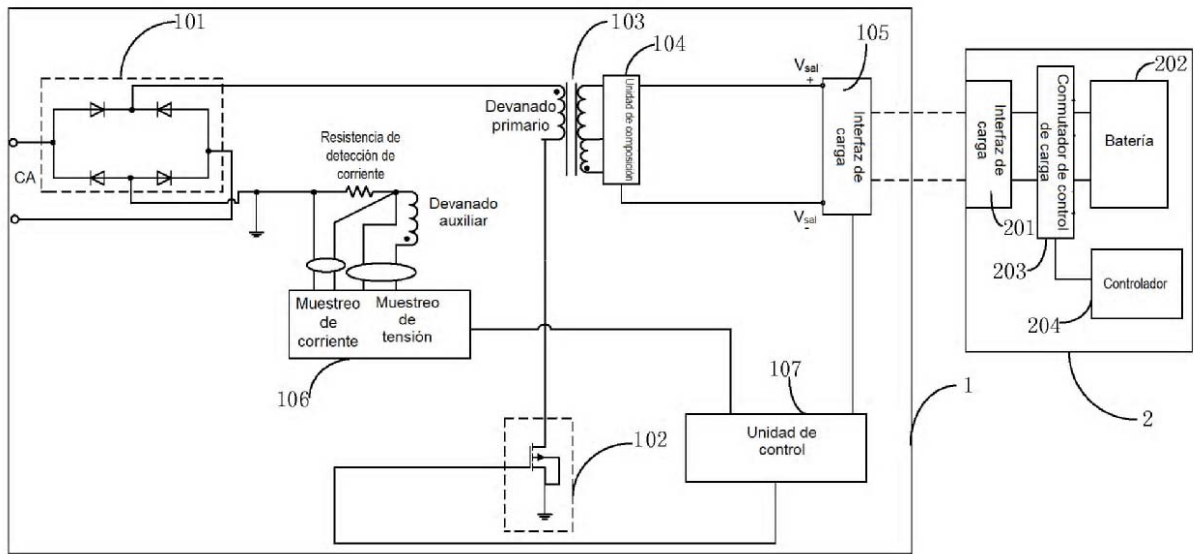


Fig. 12

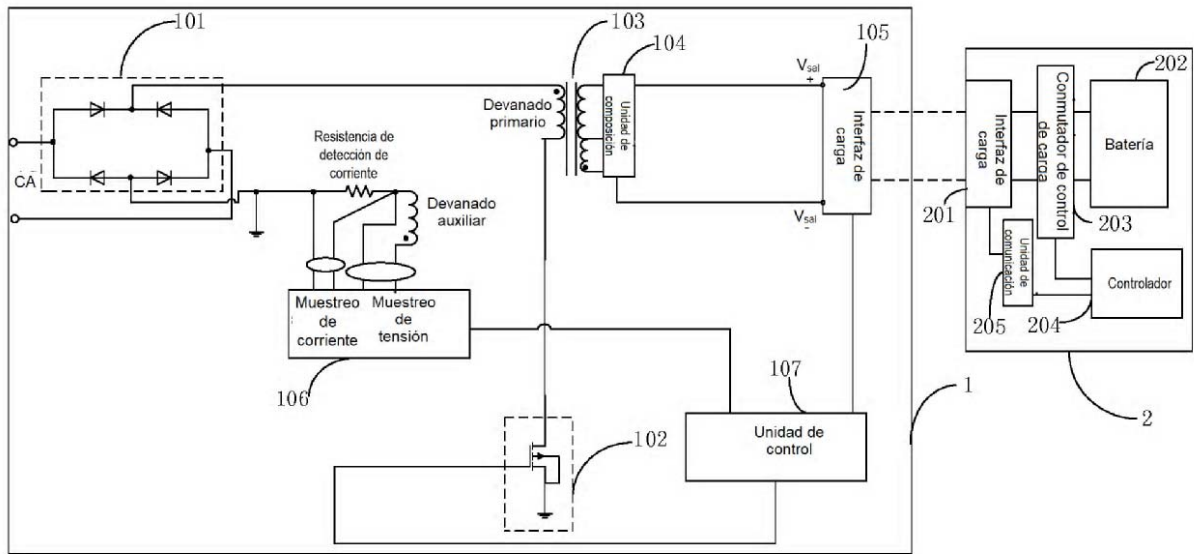


Fig. 13

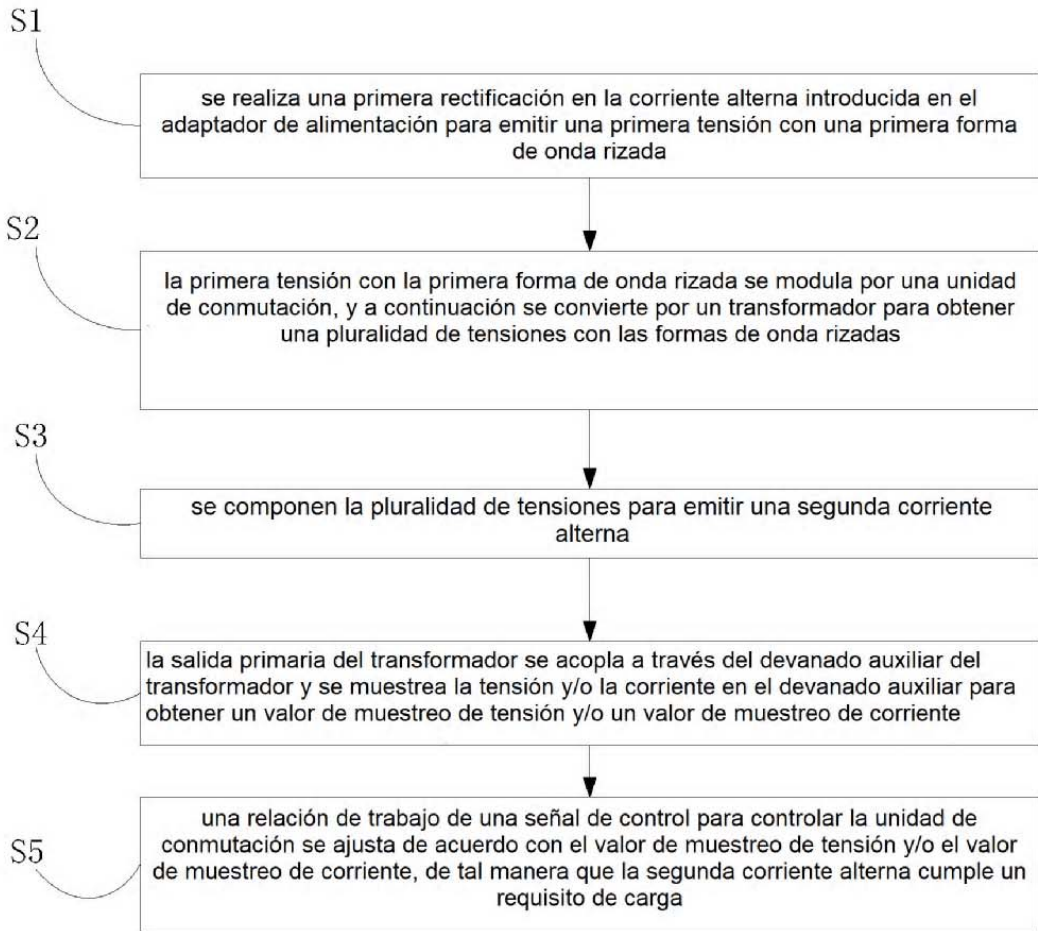


Fig. 14

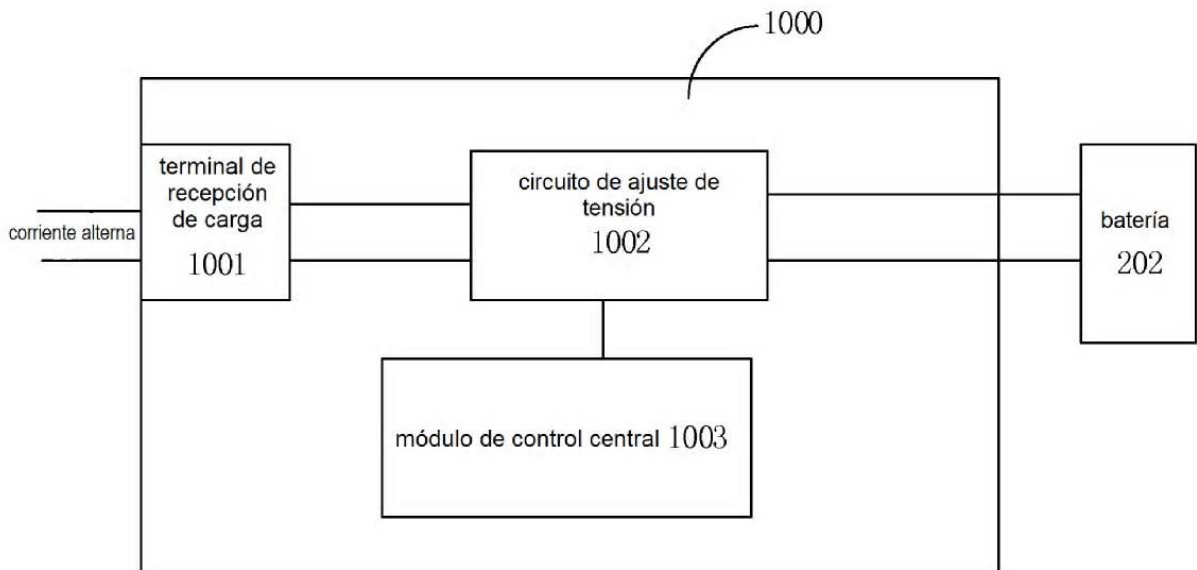


Fig. 15

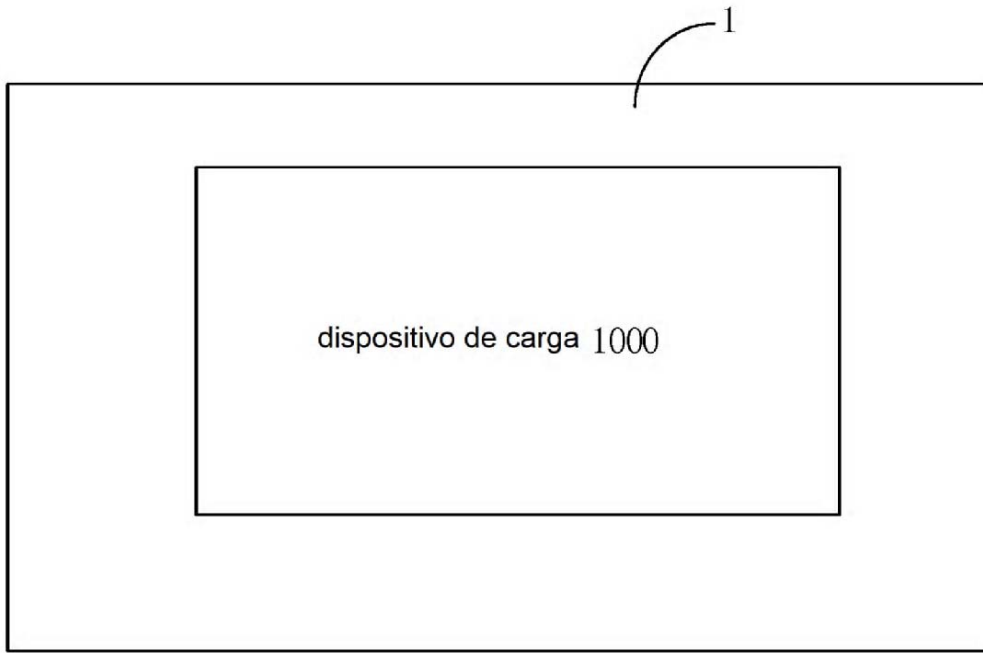


Fig. 16

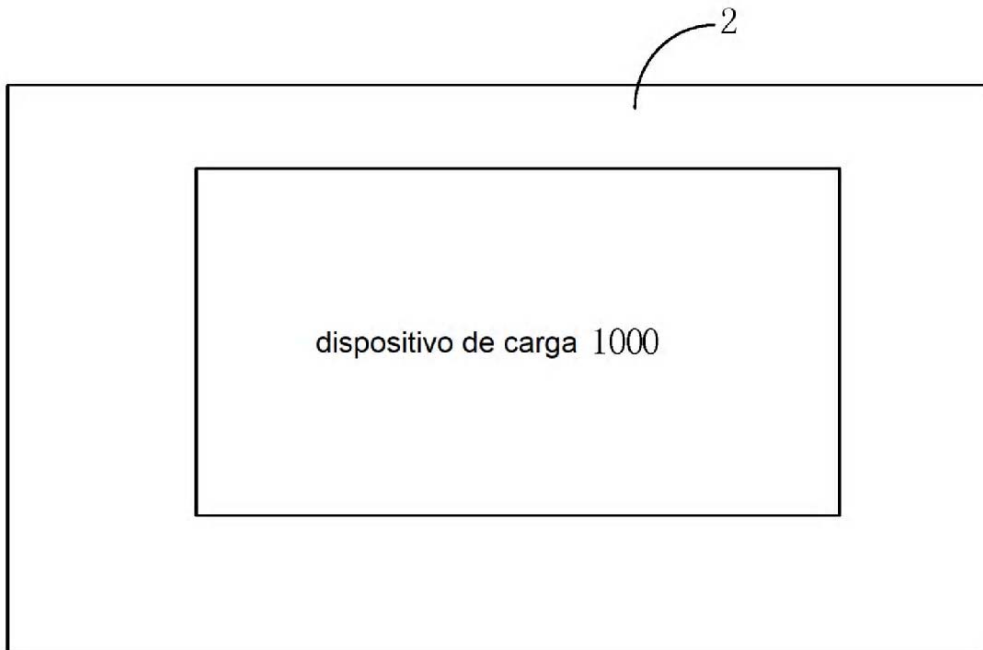


Fig. 17