

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 030**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)
H02J 7/02 (2006.01)
H02J 7/04 (2006.01)
H02J 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2017 E 17179336 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 3276778**

54 Título: **Sistema de carga, procedimiento de protección contra rayos para terminal durante la carga y adaptador de potencia**

30 Prioridad:

26.07.2016 CN 201610600383

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

18.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 743 030 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de carga, procedimiento de protección contra rayos para terminal durante la carga y adaptador de potencia

Campo técnico

- 5 La presente descripción en general se refiere a un campo técnico de terminales y, más particularmente, a un sistema de carga, un procedimiento de protección contra rayos para un terminal durante la carga y un adaptador de potencia.

Antecedentes

- 10 Hoy en día, los terminales móviles, como los teléfonos inteligentes, son cada vez más favorecidos por los consumidores. Sin embargo, el terminal móvil consume gran energía de potencia y necesita cargarse con frecuencia.

- 15 Típicamente, el terminal móvil se carga con un adaptador de potencia. El adaptador de potencia 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 manera que el adaptador de potencia convierte la corriente alterna de entrada de 220V en una corriente continua de tensión estable y baja (por ejemplo, 5V) adecuada para los requisitos del terminal móvil, y proporciona la corriente continua a un dispositivo de gestión de energía y una batería del terminal móvil, realizando así la carga del terminal móvil.

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

- 25 El documento CN 204858705U describe un cargador de teléfono móvil, que incluye el circuito de filtro de rectificación de entrada, el circuito de transferencia CC-CC, el circuito de control maestro, el circuito de fuente de alimentación, un transformador, el circuito de filtro de rectificación secundario, el circuito de control de tensión, el circuito de salida USB, el circuito de filtro de rectificación de entrada envía una señal de filtrado al circuito de transferencia CC-CC, el circuito de transferencia de CC-CC envía una señal transformada del conmutador al transformador, el transformador envía una señal de tensión variable al circuito de filtro de rectificación secundario y al circuito de fuente de alimentación, el circuito de filtro de rectificación secundario envía una señal de filtrado al circuito de salida USB, el circuito de salida USB envía la señal de salida de telecomunicaciones al circuito de control de tensión, el circuito de fuente de alimentación envía la señal de batería y la señal de control al circuito de control maestro respectivamente con el circuito de control de tensión, el circuito de control maestro envía la señal de control al circuito de transferencia CC-CC. Este cargador tiene protección contra sobrepresiones, desbordamientos, cortocircuitos y la conmutación de circuitos es eficaz, la función de posición de espera con bajo grado de pérdida.

35 Compendio

- 40 Según la invención, se proporciona un adaptador de potencia. El adaptador de potencia es aplicable para cargar una batería en un terminal a través de una segunda interfaz de carga del terminal. La segunda interfaz de carga está acoplada a la batería. El adaptador de potencia incluye: un primer rectificador, configurado para rectificar una corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado; una unidad de conmutación, configurada para modular la primera tensión según una señal de control y emitir una primera tensión modulada; un transformador, configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada; un segundo rectificador, configurado para rectificar la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado; una primera interfaz de carga, acoplada al segundo rectificador, configurada para aplicar la tercera tensión a la batería cuando la primera interfaz de carga está acoplada a la segunda interfaz de carga; un circuito de muestreo de tensión, configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado; y una unidad de control, acoplada al circuito de muestreo de tensión y a la unidad de conmutación, respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación, para ajustar un factor de marcha de la señal de control de manera que la tercera tensión cumpla con la tensión requerida para cargar la batería en el terminal, y para controlar que la unidad de conmutación se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para drenar la sobretensión en el lado primario del transformador cuando un valor de tensión muestreado por el circuito de muestreo de tensión sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

- 55 En una realización, la unidad de control está acoplada a la primera interfaz de carga, y está configurada además para comunicarse con el terminal a través de la primera interfaz de carga a fin de obtener información de estado del terminal.

En una realización, la unidad de control está configurada además para ajustar el factor de marcha de la señal de control según la información de estado del terminal.

En una realización, una forma de onda de la primera tensión modulada se mantiene sincronizada con la tercera forma de onda de rizado.

5 En una realización, 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. 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 segundo modo de carga y un primer modo de carga.

10 En 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 según la información de estado del terminal y para ajustar el factor de marcha de la señal de control según la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, al determinar el modo de carga como el segundo modo de carga.

15 En una realización, la información de estado del terminal incluye una temperatura de la batería, en la 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 conmuta al primer modo de carga cuando un modo de carga actual es el segundo modo de carga, en el que el primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado.

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

En una realización, la información de estado del terminal incluye una cantidad eléctrica de la batería, una temperatura de la batería, una tensión/corriente del terminal, información de interfaz del terminal e información sobre una impedancia del trayecto del terminal.

25 En una realización, la unidad de control está configurada además para obtener una temperatura de la primera interfaz de carga, y para controlar que la unidad de conmutación se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada.

30 En una realización, la unidad de control está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación para controlar que la unidad de conmutación se encienda o se apague cuando el valor de tensión muestreado por el circuito de muestreo de tensión sea menor o igual que un tercer valor de tensión predeterminado, en el que el tercer valor de tensión predeterminado es menor que el primer valor de tensión predeterminado.

35 Las realizaciones de la presente descripción proporcionan un sistema de carga. El sistema de carga incluye un adaptador de potencia y un terminal. El adaptador de potencia incluye: un primer rectificador, configurado para rectificar una corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado; una unidad de conmutación, configurada para modular la primera tensión según una señal de control y emitir una primera tensión modulada; un transformador, configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada; un segundo rectificador, configurado para rectificar la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado; una primera interfaz de carga, acoplada al segundo rectificador; un circuito de muestreo de tensión, configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado; y una unidad de control, acoplada al circuito de muestreo de tensión y a la unidad de conmutación, respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación, para ajustar un factor de marcha de la señal de control de manera que la tercera tensión cumpla con la tensión requerida para cargar una batería, y para controlar que la unidad de conmutación se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para drenar la sobretensión en el lado primario del transformador cuando un valor de tensión muestreado por el circuito de muestreo de tensión sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado. El terminal incluye una segunda interfaz de carga y una batería, la segunda interfaz de carga está acoplada a la batería, en la que la segunda interfaz de carga está configurada para aplicar la tercera tensión a la batería cuando la segunda interfaz de carga está acoplada a la primera interfaz de carga.

40

45

50

En una realización, el terminal comprende además un conmutador de control de carga y un controlador, el conmutador de control de carga está acoplado entre la segunda interfaz de carga y la batería, y está configurado para encender o apagar un proceso de carga de la batería bajo un control del controlador.

55 En una realización, el terminal comprende además una unidad de comunicación, y la unidad de comunicación está configurada para establecer una comunicación bidireccional entre el controlador y la unidad de control a través de la segunda interfaz de carga y la primera interfaz de carga.

Según la invención, también se proporciona un procedimiento de protección contra rayos para un terminal durante la carga. El procedimiento incluye: cuando una primera interfaz de carga de un adaptador de potencia está acoplada con una segunda interfaz de carga del terminal, realizar una primera rectificación en una corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado; modular la primera tensión mediante el control de una unidad de conmutación y emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado mediante la conversión de un transformador; realizar una segunda rectificación en la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado, aplicar la tercera tensión a una batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga, y ajustar un factor de marcha de una señal de control para controlar la unidad de conmutación de manera que la tercera tensión satisfice una tensión requerida para cargar la batería; muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado y controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para drenar la sobretensión en el lado primario del transformador cuando un valor de tensión muestreado sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

Breve descripción de los dibujos

- 15 La Fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga que usa una fuente de alimentación de conmutación inversa según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 2 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga que usa una fuente de alimentación de conmutación directa según una realización de la presente descripción.
- 20 La Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga que usa una fuente de alimentación de conmutación en contrafase según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga que usa una fuente de alimentación de conmutación de medio puente según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 5 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga que usa una fuente de alimentación de conmutación de puente completo según una realización de la presente descripción.
- 25 La Fig. 6 es un diagrama de bloques de un sistema de carga según realizaciones de la presente descripción.
- La Fig. 7 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería desde un adaptador de potencia según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 8 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de una corriente de carga emitida a una batería desde un adaptador de potencia según una realización de la presente descripción.
- 30 La Fig. 9 es un diagrama esquemático que ilustra una señal de control emitida a una unidad de conmutación según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 10 es un diagrama esquemático que ilustra un segundo proceso de carga según una realización de la presente descripción.
- 35 La Fig. 11 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 12 es un diagrama esquemático que ilustra un adaptador de potencia con un circuito de filtro LC según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 13 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga según otra realización de la presente descripción.
- 40 La Fig. 14 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga según otra realización más de la presente descripción.
- La Fig. 15 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga según otra realización más de la presente descripción.
- 45 La Fig. 16 es un diagrama de bloques de una unidad de muestreo según una realización de la presente descripción.
- La Fig. 17 es un diagrama esquemático que ilustra un sistema de carga según otra realización más de la presente descripción.
- La Fig. 18 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal según una realización de la presente descripción.
- 50 La Fig. 19 es un diagrama esquemático que ilustra un terminal según otra realización de la presente descripción.

descripción.

La Fig. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento de carga según realizaciones de la presente descripción.

Descripción detallada

5 Se harán descripciones en detalle de las realizaciones de la presente descripción, ejemplos de las cuales se ilustran en dibujos, en los que los mismos elementos o similares y los elementos que tienen funciones iguales o similares se designan con números de referencia similares en todas las descripciones. Las realizaciones descritas en el presente documento en referencia a los dibujos son explicativas, están destinadas a entender la presente descripción y no se interpretan para limitar la presente descripción.

10 La presente descripción se realiza en base al siguiente entendimiento e investigaciones.

Los autores de la invención encuentran que, durante una carga a una batería de un terminal móvil mediante un adaptador de potencia, con el aumento de la potencia del adaptador de potencia, es fácil provocar un aumento de la resistencia a la polarización de la batería y la temperatura de la batería, lo que reduce la vida útil de la batería y afecta a la fiabilidad y la seguridad de la batería.

15 Además, la mayoría de los dispositivos no pueden funcionar directamente con corriente alterna cuando la potencia normalmente se suministra con la corriente alterna, porque la corriente alterna, puesto que la corriente alterna como la alimentación de la red de 220V y 50Hz emite energía eléctrica de forma discontinua. A fin de evitar la discontinuidad, necesita usar un condensador electrolítico para almacenar la energía eléctrica, de manera que cuando la fuente de alimentación esté en el período mínimo, es posible depender de la energía eléctrica almacenada en el condensador electrolítico para asegurar 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 potencia, la corriente alterna, tal como la corriente alterna de 220V proporcionada por la fuente de alimentación de corriente alterna, se convierte en corriente continua estable, y la corriente continua estable se proporciona al terminal móvil. Sin embargo, el adaptador de potencia carga la batería en el terminal móvil para suministrar potencia indirectamente al terminal móvil, y la batería puede garantizar la continuidad de la fuente de alimentación, de manera que no es necesario que el adaptador de potencia emita corriente continua estable y continua al cargar la batería.

20 Por consiguiente, un primer objetivo de la presente descripción es proporcionar un sistema de carga, que permita aplicar una tensión, con una forma de onda de rizado emitida por un adaptador de potencia, a una batería del terminal directamente, logrando así una miniaturización y bajo coste del adaptador de potencia, y prolongando la vida útil de la batería, y obteniendo protección contra rayos cuando la batería del terminal está cargada.

25 Un segundo objetivo de la presente descripción es proporcionar un adaptador de potencia. Un tercer objetivo de la presente descripción es proporcionar un procedimiento de protección contra rayos para un terminal durante la carga.

30 En los párrafos siguientes, se describirán en referencia a los dibujos un sistema de carga, un adaptador de potencia y un procedimiento de carga y un procedimiento de protección contra rayos para un terminal durante la carga proporcionados en las realizaciones de la presente descripción.

35 En referencia a las Figs. 1-14, el sistema de carga proporcionado en las realizaciones de la presente descripción incluye un adaptador de potencia 1 y un terminal 2.

40 Como se ilustra en la Fig. 17, el adaptador de potencia 1 incluye un primer rectificador 101, una unidad de conmutación 102, un transformador 103, un segundo rectificador 104, una primera interfaz de carga 105, un segundo circuito de muestreo de la tensión 114 y una unidad de control 107.

45 El primer rectificador 101 está configurado para rectificar una corriente alterna de entrada (alimentación de la red, por ejemplo, CA 220V) para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado, por ejemplo una tensión con una forma de onda de bollo al vapor. La unidad de conmutación 102 está configurada para modular la primera tensión con la primera forma de onda de rizado según una señal de control para emitir una primera tensión modulada. El transformador 103 está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada. El segundo rectificador 104 está configurado para rectificar la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado y emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado. La primera interfaz de carga 105 está acoplada al segundo rectificador 104. El segundo circuito de muestreo de la tensión 114 está configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. La unidad de control 107 está acoplada al segundo circuito de muestreo de la tensión 114 y 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, para ajustar un factor de marcha de la señal de control de manera que la tercera tensión satisfaga un requisito de carga, y para controlar la

unidad de conmutación 102 para que se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para la descarga cuando un valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

5 Como se ilustra en la Fig. 17, el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 se puede acoplar a un primer extremo de salida y un segundo extremo de salida del primer rectificador 101, para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. La unidad de control 107 puede juzgar el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114. Cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de potencia 1 está sometido a la interferencia de los rayos y se produce una sobretensión y, por lo tanto, necesita drenar la sobretensión para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. En este caso, la unidad de control 107 controla la unidad de conmutación 102 para que se encienda durante un cierto período de tiempo, de manera que se forma una vía de fuga, y la sobretensión causada por el rayo se drene, evitando así la interferencia de los rayos cuando el adaptador de potencia carga el terminal y mejora eficazmente la seguridad y fiabilidad del terminal durante la carga. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse según situaciones reales.

10 Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 17, la unidad de control 107 está acoplada a la primera interfaz de carga 105. La unidad de control 107 está configurada además para comunicarse con el terminal a través de la primera interfaz de carga 105 para obtener información de estado del terminal. Además, la unidad de control 107 está configurada además para ajustar el factor de marcha de la señal de control según la información de estado del terminal.

15 Según una realización de la presente descripción, la unidad de control 107 está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación 102 para controlar que la unidad de conmutación 102 se encienda o se apague cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 sea menor o igual que un tercer valor de tensión predeterminado. Es decir, cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es menor o igual que el tercer valor de tensión predeterminado, la sobretensión, la tensión de pico o similar en la primera forma de onda de rizado se ha drenado, y la primera tensión con la primera forma de onda de rizado ha vuelto a un estado normal y, por lo tanto, en este caso, la unidad de control 107 emite la señal de control a la unidad de conmutación 102 para controlar que la unidad de conmutación 102 se encienda o se apague normalmente, para realizar una modulación de la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. El tercer valor de tensión predeterminado es menor que el primer valor de tensión predeterminado.

20 Como se ilustra en la Fig. 6, el adaptador de potencia 1 incluye un primer rectificador 101, una unidad de conmutación 102, un transformador 103, un segundo rectificador 104, una primera interfaz de carga 105, una unidad de muestreo 106 y una unidad de control 107. El primer rectificador 101 está configurado para rectificar una corriente alterna de entrada (alimentación de la red, por ejemplo, CA 220V) para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado, por ejemplo una tensión con una forma de onda de bollo al vapor. Como se ilustra en la Fig. 1, el primer rectificador 101 puede ser un circuito 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 de rizado según 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 PWM (modulación por 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 está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada. El segundo rectificador 104 está configurado para rectificar la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado y emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado. El segundo rectificador 104 puede estar formado por diodos o transistores MOS, que realiza una rectificación síncrona secundaria, de manera que la tercera forma de onda de rizado se mantiene sincronizada con la forma de onda de la primera tensión modulada, especialmente, la fase de la tercera forma de onda de rizado se mantiene congruente con la fase de la forma de onda de la primera tensión modulada, y una tendencia de variación de la magnitud de la tercera forma de onda de rizado se mantiene congruente con la de la forma de onda de la primera tensión modulada. La primera interfaz de carga 105 está acoplada al segundo rectificador 104. La unidad de muestreo 106 está configurada para muestrear la tensión y/o corriente emitidos por el segundo rectificador 104 para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente. La unidad de control 107 está acoplada a la unidad de muestreo 106 y 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, para ajustar un factor de marcha de la señal de control según el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente de manera que la tercera tensión emitida por el segundo rectificador 104 satisface un requisito de carga

25 Como se ilustra en la Fig. 6, el terminal 2 incluye una segunda interfaz de carga 201 y una batería 202. La segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la batería 202. Cuando la segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la primera interfaz de carga 105, la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado se aplica a la batería 202 a través de la segunda interfaz de carga 201, realizando la carga a la batería 202.

En una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 1, el adaptador de potencia 1 puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación inversa. En detalle, el transformador 103 incluye un devanado primario y un devanado secundario. Un extremo del devanado primario está acoplado a un primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un segundo extremo de salida del primer rectificador 101 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 transformador 103 está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada.

El transformador 103 es un transformador de alta frecuencia cuya frecuencia de trabajo varía de 50KHz a 2MHz. El transformador de alta frecuencia está configurado para acoplar la primera tensión modulada al lado secundario para que salga a través del devanado secundario. En las realizaciones de la presente descripción, 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, utilizado principalmente en la frecuencia de alimentación de la red, tal como la corriente alterna de 50Hz o 60Hz) puede aprovecharse para realizar la miniaturización del adaptador de potencia 1.

En una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 2, el adaptador de potencia 1 también puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación directa. En detalle, el transformador 103 incluye un primer devanado, un segundo devanado y un tercer devanado. Un terminal de puntos del primer devanado está acoplado a un segundo extremo de salida del primer rectificador 101 a través de un diodo hacia atrás. Un terminal sin puntos del primer devanado está acoplado a un terminal de puntos del segundo devanado y luego está acoplado a un primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un terminal sin puntos del segundo devanado está acoplado a la unidad de conmutación 102. El tercer devanado está acoplado al segundo rectificador 104. El diodo hacia atrás está configurado para realizar el recorte de pico inverso. Un potencial inducido generado por el primer devanado puede realizar una limitación de amplitud en un potencial inverso a través del diodo hacia atrás y devolver energía limitada a una salida del primer rectificador 101 para cargar la salida del primer rectificador 101. Además, un campo magnético generado por la corriente que fluye a través del primer devanado puede desmagnetizar un núcleo del transformador, a fin de devolver la intensidad del campo magnético en el núcleo del transformador a un estado inicial. El transformador 103 está configurado para emitir la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada.

Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 3, el adaptador de potencia 1 mencionado anteriormente puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación en contrafase. En detalle, el transformador incluye un primer devanado, un segundo devanado, un tercer devanado y un cuarto devanado. Un terminal de puntos del primer devanado está acoplado a la unidad de conmutación 102. Un terminal sin puntos del primer devanado está acoplado a un terminal de puntos del segundo devanado y luego está acoplado al primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un terminal sin puntos del segundo devanado está acoplado a la unidad de conmutación 102. Un terminal sin puntos del tercer devanado está acoplado a un terminal de puntos del cuarto devanado. El transformador está configurado para emitir la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada.

Como se ilustra en la Fig. 3, la unidad de conmutación 102 incluye un primer transistor MOS Q1 y un segundo transistor MOS Q2. El transformador 103 incluye un primer devanado, un segundo devanado, un tercer devanado y un cuarto devanado. Un terminal de puntos del primer devanado está acoplado a un drenaje del primer transistor MOS Q1 en la unidad de conmutación 102. Un terminal sin puntos del primer devanado está acoplado a un terminal de puntos del segundo devanado. Un nodo entre el terminal sin puntos del primer devanado y el terminal de puntos del segundo devanado está acoplado al primer extremo de salida del primer rectificador 101. Un terminal sin puntos del segundo devanado está acoplado a un drenaje del segundo transistor MOS Q2 en la unidad de conmutación 102. Una fuente del primer transistor MOS Q1 está acoplada a una fuente del segundo transistor MOS Q2 y luego acoplada al segundo extremo de salida del primer rectificador 101. Un terminal de puntos del tercer devanado está acoplado a un primer extremo de entrada del segundo rectificador 104. Un terminal sin puntos del tercer devanado está acoplado a un terminal de puntos del cuarto devanado. Un nodo entre el terminal sin puntos del tercer devanado y el terminal de puntos del cuarto devanado está conectado a tierra. Un terminal sin puntos del cuarto devanado está acoplado a un segundo extremo de entrada del segundo rectificador 104.

Como se ilustra en la Fig. 3, el primer extremo de entrada del segundo rectificador 104 está acoplado al terminal de puntos del tercer devanado, y el segundo extremo de entrada del segundo rectificador 104 está acoplado al terminal sin puntos del cuarto devanado. El segundo rectificador 104 está configurado para rectificar la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado y para emitir la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado. El segundo rectificador 104 puede incluir dos diodos. Un ánodo de un diodo está acoplado al terminal de puntos del tercer devanado. Un ánodo de otro diodo está acoplado a un terminal sin puntos del cuarto devanado. Un cátodo de un diodo está acoplado al del otro diodo.

Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 4, el adaptador de potencia 1 mencionado anteriormente también puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación de medio

puente. En detalle, la unidad de conmutación 102 incluye un primer transistor MOS Q1, un segundo transistor MOS Q2, un primer condensador C1 y un segundo condensador C2. El primer condensador C1 y el segundo condensador C2 están acoplados en serie, y luego acoplados en paralelo a los extremos de salida del primer rectificador 101. El primer transistor MOS Q1 y el segundo transistor MOS Q2 están acoplados en serie, y luego acoplados en paralelo a los extremos de salida del primer rectificador 101. El transformador 103 incluye un primer devanado, un segundo devanado y un tercer devanado. Un terminal de puntos del primer devanado está acoplado a un nodo entre el primer condensador C1 y el segundo condensador C2 acoplado en serie. Un terminal sin puntos del primer devanado está acoplado a un nodo entre el primer transistor MOS Q1 y el segundo transistor MOS Q2 acoplado en serie. Un terminal de puntos del segundo devanado está acoplado al primer extremo de entrada del segundo rectificador 104. Un terminal sin puntos del segundo devanado está acoplado a un terminal de puntos del tercer devanado y luego está conectado a tierra. Un terminal sin puntos del tercer devanado está acoplado al segundo extremo de entrada del segundo rectificador 104. El transformador 103 está configurado para emitir la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada.

Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 5, el adaptador de potencia 1 mencionado anteriormente también puede adoptar una fuente de alimentación de conmutación de puente completo. En detalle, la unidad de conmutación 102 incluye un primer transistor MOS Q1, un segundo transistor MOS Q2, un tercer transistor MOS Q3 y un cuarto transistor MOS Q4. El tercer transistor MOS Q3 y el cuarto transistor MOS Q4 están acoplados en serie y luego acoplados en paralelo a los extremos de salida del primer rectificador 101. El primer transistor MOS Q1 y el segundo transistor MOS Q2 están acoplados en serie, y luego acoplados en paralelo a los extremos de salida del primer rectificador 101. El transformador 103 incluye un primer devanado, un segundo devanado y un tercer devanado. Un terminal de puntos del primer devanado está acoplado a un nodo entre el tercer transistor MOS Q3 y el cuarto transistor MOS Q4 acoplado en serie. Un terminal sin puntos del primer devanado está acoplado a un nodo entre el primer transistor MOS Q1 y el segundo transistor MOS Q2 acoplado en serie. Un terminal de puntos del segundo devanado está acoplado al primer extremo de entrada del segundo rectificador 104. Un terminal sin puntos del segundo devanado está acoplado a un terminal de puntos del tercer devanado y luego está conectado a tierra. Un terminal sin puntos del tercer devanado está acoplado al segundo extremo de entrada del segundo rectificador 104. El transformador 103 está configurado para emitir la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada.

Por lo tanto, en realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia 1 mencionado anteriormente puede adoptar cualquiera de la fuente de alimentación de conmutación inversa, la fuente de alimentación de conmutación directa, la fuente de alimentación de conmutación en contrafase, la fuente de alimentación de conmutación de medio puente y la fuente de alimentación de conmutación de puente completo para emitir la tensión con la forma de onda de rizado.

Además, como se ilustra en la Fig. 1, el segundo rectificador 104 está acoplado al devanado secundario del transformador 103. El segundo rectificador 104 está configurado para rectificar la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado y emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado. El segundo rectificador 104 puede estar formado por diodos o transistores MOS, que realiza una rectificación síncrona secundaria, de manera que la tercera forma de onda de rizado se mantiene sincronizada con la forma de onda de la primera tensión modulada. En detalle, la fase de la tercera forma de onda de rizado se mantiene congruente con la fase de la forma de onda de la primera tensión modulada, y una tendencia de variación de la magnitud de la tercera forma de onda de rizado se mantiene congruente con la de la forma de onda de la primera tensión modulada. La primera interfaz de carga 105 está acoplada al segundo rectificador 104. La unidad de muestreo 106 está configurada para muestrear la tensión y/o corriente emitidos por el segundo rectificador 104 para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente. La unidad de control 107 está acoplada a la unidad de muestreo 106 y 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, para ajustar un factor de marcha de la señal de control según el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo corriente de manera que la tercera tensión emitida por el segundo rectificador 104 satisface un requisito de carga

Como se ilustra en la Fig. 1, el terminal 2 incluye una segunda interfaz de carga 201 y una batería 202. La segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la batería 202. Cuando la segunda interfaz de carga 201 está acoplada a la primera interfaz de carga 105, la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado se aplica a la batería 202 a través de la segunda interfaz de carga 201, realizando la carga a la batería 202.

En una realización, la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado que cumple con el requisito de carga significa que la tercera tensión y la corriente con la tercera forma de onda de rizado deben cumplir con la tensión de carga y la corriente de carga cuando se carga la batería. En otras palabras, la unidad de control 107 está configurada para ajustar el factor de marcha de la señal de control (tal como una señal PWM) según la tensión muestreada y/o la corriente emitida por el adaptador de potencia, para ajustar la salida del segundo rectificador 104 en tiempo real y realizar un control de ajuste en lazo cerrado, de manera que la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado cumpla con el requisito de carga del terminal 2, asegurando así la carga

fiable y segura de la batería 202. En detalle, una forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería 202 se ilustra en la Fig. 7, en la que la forma de onda de la tensión de carga se ajusta según el factor de marcha de la señal PWM. Una forma de onda de una corriente de carga emitida a una batería 202 se ilustra en la Fig. 8, en la que la forma de onda de la corriente de carga se ajusta según el factor de marcha de la señal PWM.

Se puede entender que, al ajustar el factor de marcha de la señal PWM, se puede generar una instrucción de ajuste según el valor de muestreo de la tensión, o según el valor de muestreo de la corriente, o según el valor de muestreo de la tensión y el valor de muestreo de la corriente.

Por lo tanto, en realizaciones de la presente descripción, mediante el control de la unidad de conmutación 102, se realiza una modulación de corte PWM directamente en la primera tensión con la primera forma de onda de rizado, es decir, la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación. 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 se vuelve a cambiar a la tensión/corriente con la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación síncrona. La tensión/corriente con la forma de onda de bollo al vapor se transmite directamente a la batería para realizar una carga rápida (que se describe como la segunda carga en los párrafos siguientes) a la batería. La magnitud de la tensión con la forma de onda de bollo al vapor se puede ajustar según el factor de marcha de la señal PWM, de manera que la salida del adaptador de potencia pueda cumplir con el requisito de carga de la batería. A partir de eso, se puede ver que el adaptador de potencia según realizaciones de la presente descripción, sin proporcionar condensadores electrolíticos en el lado primario y el lado secundario, puede cargar directamente la batería a través de la tensión con la forma de onda de bollo al vapor, de manera que un tamaño del adaptador de potencia puede reducirse, obteniendo así una miniaturización del adaptador de potencia y reduciendo considerablemente el coste.

En una realización de la presente descripción, la unidad de control 107 puede ser una MCU (unidad de microcontrolador), lo que significa que la unidad de control 107 puede ser un microprocesador integrado con una función de control del mando de conmutación, una función de rectificación síncrona, una función de control de ajuste de tensión y corriente.

Según una realización de la presente descripción, la unidad de control 107 está configurada además para ajustar una frecuencia de la señal de control según el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente. Es decir, la unidad de control 107 está configurada además para controlar la emisión de la señal PWM a la unidad de conmutación 102 durante un período de tiempo continuo, y para detener la emisión durante un período de tiempo predeterminado y reiniciar la emisión de la señal PWM. De esta manera, la tensión aplicada a la batería es intermitente, por lo que se realiza la carga intermitente de la batería, lo que evita un peligro de seguridad causado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga continuamente y mejora la fiabilidad y seguridad de la carga a la batería.

En condiciones de baja temperatura, dado que la conductividad de iones y electrones en una batería de litio disminuye, es probable que intensifique el grado de polarización durante un proceso de carga de la batería de litio. Una carga continua no solo hace que esta polarización sea grave sino que también aumenta la posibilidad de precipitación de litio, lo que afecta al rendimiento de seguridad de la batería. Además, la carga continua puede acumular calor generado debido a la carga, lo que conlleva a un aumento de la temperatura interna de la batería. Cuando la temperatura sobrepasa cierto valor, el rendimiento de la batería puede ser limitado y la posibilidad de peligro para la seguridad aumenta.

En realizaciones de la presente descripción, al ajustar la frecuencia de la señal de control, el adaptador de potencia emite de forma intermitente, lo que significa que se introduce un proceso de reposo de la batería en el proceso de carga, de manera que se reduce la precipitación de litio debida a la polarización durante la carga continua y se puede evitar la acumulación continua de calor generado para obtener una caída de la temperatura, garantizando así la seguridad y la fiabilidad de la carga a la batería.

La señal de control emitida a la unidad de conmutación 102 se ilustra en la Fig. 9, por ejemplo. En primer lugar, la señal PWM se emite durante un período de tiempo continuo, luego la salida de la señal PWM se detiene durante un cierto período de tiempo, y luego la señal PWM se emite durante un período de tiempo continuo nuevamente. De esta manera, la señal de control que se emite a la unidad de conmutación 102 es intermitente y la frecuencia es ajustable.

Como se ilustra en la Fig. 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 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 el factor de marcha de la señal de control (tal como la señal PWM) según la información de estado del terminal, el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente.

La información de estado del terminal incluye una cantidad eléctrica de la batería, una temperatura de la

batería, una tensión de la batería, información de interfaz del terminal e información sobre una impedancia del trayecto 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, el adaptador de potencia 1 y el terminal 2 pueden transmitir instrucciones de consulta de comunicación entre sí. Se puede establecer una conexión de comunicación entre el adaptador de potencia 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, a fin de negociar con el terminal 2 sobre un modo de carga y parámetros de carga (tales como la corriente de carga, la tensión de carga) y controlar el proceso de carga.

El modo de carga admitido por el adaptador de potencia y/o el terminal puede incluir un primer modo de carga y un segundo modo de carga. Una velocidad de carga del segundo modo de carga es más rápida que la del primer modo de carga. Por ejemplo, una corriente de carga del segundo modo de carga es 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 5V y una corriente de salida nominal es menor o igual que 2,5A. Además, en el primer modo de carga, D+ y D- en el cable de datos de un puerto de salida del adaptador de potencia pueden estar en cortocircuito. Por el contrario, en el segundo modo de carga según realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia puede realizar el intercambio de datos comunicándose con el terminal a través de D+ y D- en el cable de datos, es decir, el adaptador de potencia y el terminal pueden enviar segundas instrucciones de carga entre sí. El adaptador de potencia envía una segunda instrucción de consulta de carga al terminal. Después de recibir una segunda instrucción de respuesta de carga del terminal, el adaptador de potencia obtiene la información de estado del terminal e inicia el segundo modo de carga según la segunda instrucción de respuesta de carga. La corriente de carga en el segundo modo de carga puede ser mayor que 2,5A, por ejemplo, puede ser 4,5A o más. El primer modo de carga no está limitado en las realizaciones de la presente descripción. Siempre y cuando el adaptador de potencia admita 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 15W.

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 potencia emite una corriente relativamente pequeña (típicamente menos de 2,5 A) o carga la batería en el terminal móvil con una potencia relativamente pequeña (típicamente menos de 15 W). Mientras, en el modo de carga rápida, el adaptador de potencia emite una corriente relativamente grande (típicamente mayor que 2,5A, como 4,5A, 5A o superior) o carga la batería en el terminal móvil con una potencia relativamente grande (típicamente mayor o igual que 15W), en comparación con el modo de carga normal. En el modo de carga normal, puede llevar varias horas llenar completamente una batería de mayor capacidad (como una batería con 3000 mAh), mientras que en el modo de carga rápida, el período de tiempo puede acortarse significativamente cuando la batería de mayor capacidad está completamente llena, 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 potencia 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 potencia 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 potencia y el terminal.

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

En una realización, durante un proceso en el que el adaptador de potencia y el terminal negocian si cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia solo puede mantener un acoplamiento con el terminal pero no carga el terminal, o carga el terminal en el primer modo de carga o carga el terminal con una corriente pequeña, que no está limitada en este documento.

El adaptador de potencia ajusta una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga y carga el terminal. Después de determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede ajustar directamente la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga o puede negociar con el terminal sobre la corriente de carga del segundo modo de carga. Por ejemplo, la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga puede determinarse según una cantidad de corriente eléctrica de la batería del terminal.

En realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia no aumenta la corriente de salida a ciegas para la segunda carga, sino que necesita realizar la comunicación bidireccional con el terminal para negociar si adoptar el segundo modo de carga. A diferencia de la técnica relacionada, se mejora la seguridad de la segunda carga.

5 Según una realización, cuando la unidad de control 107 realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar cargar terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control 107 está configurada para enviar una primera instrucción al terminal y recibir una primera instrucción de respuesta desde el terminal. La primera instrucción está configurada para consultar al terminal si empezar el segundo modo de carga. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal
10 acepta empezar el segundo modo de carga.

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

15 En una realización, cuando el adaptador de potencia determina que la duración de carga del primer modo de carga es mayor que el umbral predeterminado, el adaptador de potencia puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de potencia, de manera que la segunda comunicación de consulta de carga puede comenzar.

20 Según 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 potencia se configura para enviar la primera instrucción al terminal.

Según una realización, la unidad de control está configurada además para controlar el adaptador de potencia para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante el control de la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de potencia cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el terminal 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 potencia para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.
25

30 Según 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 está configurada 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 según la segunda instrucción de respuesta. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de potencia 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 potencia es adecuada, alta o baja.
35

40 Según una realización, antes de controlar el adaptador de potencia para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la unidad de control está configurada 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.

45 Según 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 está configurada para enviar una tercera instrucción al terminal, recibir un tercera instrucción de respuesta enviada desde el terminal y determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga según la tercera instrucción de respuesta. El tercer terminal está configurado para consultar una corriente de carga máxima admitida por el terminal. La tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima admitida por el terminal.

50 El adaptador de potencia puede determinar la corriente de carga máxima anterior como la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, o puede establecer la corriente de carga como una corriente de carga menor que la corriente de carga máxima.

55 Según una realización, durante un proceso en el que el adaptador de potencia 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, para ajustar continuamente un corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación.

El adaptador de potencia puede consultar la información de estado del terminal continuamente, por ejemplo,

consultar la tensión de la batería del terminal, la cantidad eléctrica de la batería, etc., para ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia continuamente.

5 Según 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 continuamente la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia controlando la unidad de conmutación, la unidad de control está configurada para enviar una cuarta instrucción al terminal, recibir una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal y ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia controlando la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar una 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. La unidad de control ajusta la corriente de carga emitida por el adaptador de potencia a la batería controlando la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería.

15 Según una realización, la unidad de control está configurada para ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia a un valor de la corriente de carga correspondiente a la tensión actual de la batería controlando la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de tensión de la batería y los valores de la corriente de carga.

20 En detalle, el adaptador de potencia puede almacenar la correspondencia entre los valores de tensión de la batería y los valores de la corriente de carga con antelación. El adaptador de potencia 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 la corriente de carga almacenados en el terminal.

25 Según una realización, durante el proceso en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada además para determinar si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos de la primera interfaz de carga. Al determinar que existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, la unidad de control está configurada para controlar el adaptador de potencia para salir del segundo modo de carga.

30 Según una realización, antes de determinar si existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, la unidad de control está configurada además para recibir información que indica una impedancia del trayecto 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 una 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 del trayecto desde el adaptador de potencia a la batería según una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión actual de la batería y determina si existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga según la impedancia del trayecto desde el adaptador de potencia a la batería, la impedancia del trayecto del terminal y la impedancia del trayecto de un cable de carga entre el adaptador de potencia y el terminal.

40 El terminal puede registrar la impedancia del trayecto del mismo con antelación. Por ejemplo, dado que los terminales de un mismo tipo tienen la misma estructura, la impedancia del trayecto de los terminales del mismo tipo se establece en el mismo valor cuando se configuran los ajustes de fábrica. Del mismo modo, el adaptador de potencia puede registrar la impedancia del trayecto del cable de carga con antelación. Cuando el adaptador de potencia obtiene la tensión en el cruce de los dos extremos de la batería del terminal, la impedancia del trayecto de todo el trayecto puede determinarse según la caída de tensión en el cruce de los dos extremos de la batería y la corriente del trayecto. Cuando la impedancia del trayecto de todo el trayecto > la impedancia del trayecto del terminal + la impedancia del trayecto del cable de carga, o la impedancia del trayecto de todo el trayecto - (la impedancia del trayecto del terminal + la impedancia del trayecto del cable de carga) > un umbral de impedancia, se puede considerar que existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

50 Según una realización, antes de que el adaptador de potencia salga del segundo modo de carga, la unidad de control está configurada además para enviar una quinta instrucción al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

55 Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de potencia puede salir del segundo modo de carga o restablecerse.

El segundo proceso de carga según realizaciones de la presente descripción se describe desde la perspectiva del adaptador de potencia, y el segundo proceso de carga según realizaciones de la presente descripción se

describirá desde la perspectiva del terminal en los párrafos siguientes.

En una realización, la interacción entre el adaptador de potencia y el terminal, las características relativas, las funciones descritas en el lado del terminal corresponden a descripciones en el lado del adaptador de potencia, por lo que se omitirá la descripción repetitiva para simplificar.

5 Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 18, 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 conmutador 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 un control del controlador 204. De esta manera, el proceso de carga de la batería 202 puede controlarse en el lado del terminal, garantizando así la seguridad y fiabilidad de la carga a la batería 202.

10 Como se ilustra en la Fig. 19, 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 2 y el adaptador de potencia 1 pueden realizar la comunicación bidireccional a través del cable de datos en la interfaz USB. El terminal 2 admite 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. La unidad de comunicación 205 realiza la comunicación bidireccional con la unidad de control 107, de manera que el adaptador de potencia 1 determina cargar el terminal 2 en el segundo modo de carga, y la unidad de control 107 controla el adaptador de potencia 1 para emitir según la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, para cargar la batería 202 en el terminal 2.

15 En realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia 1 no aumenta la corriente de salida a ciegas para la segunda carga, sino que necesita realizar la comunicación bidireccional con el terminal 2 para negociar si adoptar el segundo modo de carga. A diferencia de la técnica relacionada, se mejora la seguridad del segundo proceso de carga.

20 Según 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 empezar 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 empezar el segundo modo de carga.

25 Según una realización, antes de que el controlador reciba la primera instrucción enviada por la unidad de control a través de la unidad de comunicación, la batería en el terminal se carga mediante el adaptador de potencia 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.

30 Según una realización, antes de que el adaptador de potencia emita según la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga para cargar la batería en el terminal, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control a través de la unidad de comunicación, de manera que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

35 Según 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 potencia 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 potencia es adecuada, alta o baja.

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

45 El controlador está configurado para recibir una tercera instrucción enviada por la unidad de control, en la que la tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima admitida por el terminal. El controlador está configurado para enviar una tercera instrucción de respuesta a la unidad de control, en que la tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima admitida por el terminal, de manera que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga según la corriente de carga máxima.

50 Según una realización, durante un proceso en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo

modo de carga, el controlador está configurado para realizar la comunicación bidireccional con la unidad de control a través de la unidad de comunicación, de manera que el adaptador de potencia ajusta continuamente una corriente de carga emitida a la batería.

5 El controlador está configurado para recibir una cuarta instrucción enviada por la unidad de control, en la que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el terminal. El controlador está configurado para enviar una cuarta instrucción de respuesta a la unidad de control, en la que la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de manera que el adaptador de potencia ajusta continuamente la corriente de carga emitida a la batería según la tensión actual de la batería.

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

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

20 Según 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 existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

25 A fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede realizar un segundo procedimiento de comunicación de carga con el terminal, por ejemplo, mediante una o más tomas de contacto, a fin de realizar la segunda carga de la batería. En referencia a la Fig. 10, se describirá en detalle el segundo procedimiento de comunicación de carga según realizaciones de la presente descripción y las etapas respectivas en el segundo proceso de carga. Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Fig. 10 son meramente ejemplares. Otras operaciones o diversas modificaciones de las operaciones respectivas en la Fig. 10 pueden implementarse en realizaciones de la presente descripción. Además, las etapas respectivas en la Fig. 10 pueden ejecutarse en un orden diferente al ilustrado en la Fig. 10, y no es necesario ejecutar todas las operaciones ilustradas en la Fig. 10. Una curva en la Fig. 10 representa una tendencia de variación de un valor pico o una media aritmética de la corriente de carga, en lugar de una curva de la corriente de carga real.

Como se ilustra en la Fig. 10, el segundo proceso de carga puede incluir las siguientes cinco etapas.

35 Etapa 1:

Después de estar acoplado a un dispositivo de suministro de fuente de alimentación, el terminal puede detectar un tipo de dispositivo de suministro de fuente de alimentación a través del cable de datos D+ y D-. Al detectar que el dispositivo de suministro de la fuente de alimentación es un adaptador de potencia, el terminal puede absorber corriente mayor que un umbral de corriente predeterminado I_2 , tal como 1. Cuando el adaptador de potencia detecta que la corriente emitida por el adaptador de potencia es mayor o igual que I_2 dentro de un período de tiempo predeterminado (tal como un período de tiempo continuo T_1), el adaptador de potencia determina que el terminal ha completado el reconocimiento del tipo de dispositivo de suministro de fuente de alimentación. El adaptador de potencia inicia una comunicación de toma de contacto entre el adaptador de potencia y el terminal, y envía una instrucción 1 (correspondiente a la primera instrucción mencionada anteriormente) para consultar al terminal si debe empezar el segundo modo de carga (o carga flash).

40 Cuando recibe una instrucción de respuesta que indica que el terminal no acepta empezar el segundo modo de carga desde el terminal, el adaptador de potencia detecta nuevamente la corriente de salida del adaptador de potencia. Cuando la corriente de salida del adaptador de potencia sigue siendo mayor o igual que I_2 dentro de un período de tiempo continuo predeterminado (como un período de tiempo continuo T_1), el adaptador de potencia inicia nuevamente una petición para consultar al terminal si desea empezar el segundo modo de carga. Las acciones anteriores en la etapa 1 se repiten, hasta que el terminal responde que acepta empezar el segundo modo de carga o que la corriente de salida del adaptador de potencia ya no es mayor o igual que I_2 .

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

55 Etapa 2:

En cuanto a la tensión con la forma de onda de bollo al vapor emitida por el adaptador de potencia, puede

haber varios niveles. El adaptador de potencia 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 potencia coincide con la tensión actual de la batería (o si la tensión de salida del adaptador de potencia es adecuada, es decir, adecuada para la tensión de carga en el segundo modo de carga), es decir, si la tensión de salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga.

El terminal responde que la tensión de salida del adaptador de potencia es mayor, menor o adecuado. Cuando el adaptador de potencia recibe una realimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia es menor o mayor desde el terminal, la unidad de control ajusta la tensión de salida del adaptador de potencia en un nivel ajustando el factor de marcha de la señal PWM, y envía la instrucción 2 al terminal nuevamente para consultar al terminal si coincide con la tensión de salida del adaptador de potencia.

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

Etapa 3:

Después de que el adaptador de potencia recibe la realimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia coincide desde el terminal, el adaptador de potencia envía una instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción mencionada anteriormente) al terminal para consultar la corriente de carga máxima admitida por el terminal. El terminal devuelve al adaptador de potencia la corriente de carga máxima admitida por sí mismo, y luego el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa 4.

Etapa 4:

Después de recibir una realimentación que indica la corriente de carga máxima admitida por el terminal desde el terminal, el adaptador de potencia puede establecer un valor de referencia de corriente de salida. La unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM según el valor de referencia de la corriente de salida, de manera que la corriente de salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de corriente de carga del terminal, y el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a una etapa de corriente constante. La etapa de corriente constante significa que el valor pico o la media aritmética de la corriente de salida del adaptador de potencia básicamente no cambia (lo que significa que la amplitud de variación del valor pico o media aritmética de la corriente de salida es muy pequeña, por ejemplo, dentro de un intervalo del 5% del valor pico o media aritmética de la corriente de salida), concretamente, el valor pico de la corriente con la tercera forma de onda de rizado se mantiene constante en cada período.

Etapa 5:

Cuando el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa de corriente constante, el adaptador de potencia 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 realimentar al adaptador de potencia la tensión actual de la batería, y el adaptador de potencia puede determinar según la realimentación 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 la corriente de carga del terminal. Cuando el adaptador de potencia determina que existe un mal contacto USB, el adaptador de potencia envía una instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción mencionada anteriormente), y luego el adaptador de potencia se restablece, de manera que el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa 1 otra vez.

En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 1, cuando el terminal responde a la instrucción 1, los datos correspondientes a la instrucción 1 pueden transportar datos (o información) sobre la impedancia del trayecto del terminal. Los datos sobre la impedancia del trayecto del terminal se pueden usar en la etapa 5 para determinar si existe un mal contacto USB.

En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 2, el período de tiempo desde el momento en que el terminal acepta empezar el segundo modo de carga hasta el momento en que el adaptador de potencia ajusta la tensión a un valor adecuado puede estar limitado en un cierto intervalo. Si el período de tiempo sobrepasa un intervalo predeterminado, el terminal puede determinar que hay una solicitud de excepción, por lo tanto, se realiza un restablecimiento rápido.

En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 2, el terminal puede dar una realimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia es adecuada/coincide con el adaptador de potencia cuando la tensión de salida del adaptador de potencia se ajusta a un valor superior a la tensión actual de la batería en ΔV (ΔV es de aproximadamente 200-500mV). Cuando el terminal proporciona una realimentación que indica que la tensión de salida del adaptador de potencia no es adecuada (mayor o menor) para el adaptador de potencia, la unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM según el valor de muestreo de la tensión, para ajustar la tensión de salida del adaptador de potencia.

En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 4, la velocidad de ajuste del valor de la corriente de salida del adaptador de potencia puede controlarse para estar en un cierto intervalo, evitando así una interrupción anormal de la segunda carga debido a la velocidad de ajuste demasiado rápida.

5 En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 5, la amplitud de variación del valor de la corriente de salida del adaptador de potencia puede controlarse dentro del 5%, es decir, la etapa 5 puede considerarse como la etapa de corriente constante.

10 En algunas realizaciones de la presente descripción, en la etapa 5, el adaptador de potencia controla la impedancia de un bucle de carga en tiempo real, es decir, el adaptador de potencia controla la impedancia de todo el bucle de carga midiendo la tensión de salida del adaptador de potencia, la corriente de carga y la lectura de la tensión de la batería en el terminal. Cuando la impedancia del bucle de carga > la impedancia del trayecto del terminal + la impedancia del segundo cable de datos de carga, se puede considerar que existe un mal contacto USB y, por lo tanto, se realiza un segundo restablecimiento de la carga.

15 En algunas realizaciones de la presente descripción, después de que empieza el segundo modo de carga, se puede controlar un intervalo de tiempo de comunicaciones entre el adaptador de potencia y el terminal para que esté en un cierto intervalo, de manera que se pueda evitar el segundo restablecimiento de la carga.

En algunas realizaciones de la presente descripción, la finalización del segundo modo de carga (o el segundo proceso de carga) puede ser una finalización recuperable o una finalización irrecuperable.

20 Por ejemplo, cuando el terminal detecta que la batería está completamente cargada o hay un mal contacto USB, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa 1. Cuando el terminal no acepta empezar el segundo modo de carga, el segundo procedimiento de comunicación de carga no pasa a la etapa 2, por lo que la finalización del segundo proceso de carga puede considerarse como una finalización irrecuperable.

25 Para poner otro ejemplo, cuando se produce una excepción en la comunicación entre el terminal y el adaptador de potencia, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa 1. Una vez que se cumplen los requisitos para la etapa 1, el terminal acepta empezar el segundo modo de carga para recuperar el segundo proceso de carga, por lo que la finalización del segundo proceso de carga puede considerarse como una finalización recuperable.

30 Para poner otro ejemplo, cuando el terminal detecta una excepción que se produce en la batería, la segunda carga se detiene y se restablece, y el segundo procedimiento de comunicación de carga pasa a la etapa 1. Después de que el procedimiento de comunicación de carga rápida pasa a la etapa 1, el terminal no acepta empezar el segundo modo de carga. Hasta que la batería vuelva a la normalidad y se cumplan los requisitos para la etapa 1, el terminal acepta empezar la segunda carga para recuperar el segundo proceso de carga. Por lo tanto, la finalización del segundo proceso de carga puede considerarse como una finalización recuperable.

35 Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Fig. 10 son meramente ejemplares. Por ejemplo, en la etapa 1, después de que el terminal esté acoplado al adaptador de potencia, el terminal puede iniciar la comunicación de toma de contacto entre el terminal y el adaptador de potencia. En otras palabras, el terminal envía una instrucción 1 para consultar al adaptador de potencia si debe empezar el segundo modo de carga (o carga flash). Al recibir una instrucción de respuesta que indica que el adaptador de potencia acepta empezar el segundo modo de carga desde el adaptador de potencia, el terminal empieza el segundo proceso de carga.

40 Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Fig. 10 son meramente ejemplares. 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 realimentar la tensión actual de la batería en el terminal al adaptador de potencia. A medida que la tensión de la batería aumenta continuamente, la carga pasa a la etapa de carga de tensión constante cuando la tensión actual de la batería alcanza un umbral de tensión de carga de tensión constante. La unidad de control 107 ajusta el factor de marcha de la señal PWM según el valor de referencia de tensión (es decir, el umbral de tensión de carga de tensión constante), de manera que la tensión de salida del adaptador de potencia cumpla con el requisito de tensión de carga del terminal, es decir, la tensión de salida del adaptador de potencia cambia básicamente a una velocidad 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 tercera forma de onda de rizado básicamente se mantiene constante.

55 En realizaciones de la presente descripción, la adquisición de la tensión de salida del adaptador de potencia significa que se adquiere el valor pico o la media aritmética de la tensión con la tercera forma de onda de rizado. La adquisición de la corriente de salida del adaptador de potencia significa que se adquiere el valor pico o la media aritmética de la corriente con la tercera forma de onda de rizado.

En una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 7, el adaptador de potencia 1 incluye además un conmutador controlable 108 y una unidad de filtrado 109 en serie. El conmutador controlable 108 y

la unidad de filtrado 109 en serie están acoplados al primer extremo de salida del segundo rectificador 104. La unidad de control 107 está configurada además para controlar que el conmutador controlable 108 se encienda cuando se determina el modo de carga como el primer modo de carga, y para controlar que el conmutador controlable 108 se apague al determinar el modo de carga como el segundo modo de carga. El extremo de salida del segundo rectificador 104 está acoplado adicionalmente a uno o más grupos de condensadores pequeños en paralelo, lo que no solo puede conseguir una reducción de ruido, sino que también reduce la aparición del fenómeno de sobretensión. El extremo de salida del segundo rectificador 104 está además acoplado a un circuito de filtrado LC o circuito de filtrado de tipo π , para filtrar la interferencia de rizado. Como se ilustra en la Fig. 12, el extremo de salida del segundo rectificador 104 está acoplado a un circuito de filtrado LC. En una realización, todos los condensadores en el circuito de filtrado LC o el circuito de filtrado tipo π son condensadores pequeños, que ocupan un espacio pequeño.

La unidad de filtrado 109 incluye un condensador de filtrado, que admite una carga estándar de 5V correspondiente al primer modo de carga. El conmutador controlable 108 puede estar formado por un elemento de conmutador semiconductor tal como un transistor MOS. Cuando el adaptador de potencia carga la batería en el terminal en el primer modo de carga (o llamado carga estándar), la unidad de control 107 controla que el conmutador controlable 108 se encienda para incorporar la unidad de filtrado 109 en el circuito, de manera que el filtrado se puede realizar en la salida del segundo rectificador 104. De esta manera, la tecnología de carga directa es compatible, es decir, la corriente continua es aplicada a la batería en el terminal para realizar la carga de corriente continua de la batería. Por ejemplo, en general, la unidad de filtrado incluye un condensador electrolítico y un condensador común, como un pequeño condensador que admite una carga estándar de 5V (por ejemplo, un condensador de estado sólido) en paralelo. Dado que el condensador electrolítico ocupa un volumen mayor, a fin de reducir el tamaño del adaptador de potencia, el condensador electrolítico puede retirarse del adaptador de potencia y solo queda un condensador con baja capacitancia. Cuando se adopta el primer modo de carga, se activa una bifurcación donde está ubicado el pequeño condensador y se filtra la corriente para obtener una salida estable con baja potencia para realizar una carga de corriente continua en la batería. Cuando se adopta el segundo modo de carga, se apaga una bifurcación donde está ubicado el condensador pequeño, y la salida del segundo rectificador 104 aplica directamente la tensión/corriente con forma de onda de rizado sin filtrar a la batería para realizar una segunda carga de la batería.

Según una realización de la presente descripción, la unidad de control 107 está configurada además para obtener la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga según la información de estado del terminal y para ajustar el factor de marcha de la señal de control como la señal PWM según la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, al determinar el modo de carga como el segundo modo de carga. En otras palabras, al determinar el modo de carga actual como el segundo modo de carga, la unidad de control 107 obtiene la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga según 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 energía de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal, y ajusta el factor de marcha de la señal de control según la corriente de carga y/o la tensión de carga, de manera que la salida del adaptador de potencia cumple con el requisito de carga, lo que permite realizar la segunda carga 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 actual es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga 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 del segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, correspondiente a un umbral de temperatura mayor que el primer umbral de temperatura predeterminado), no es adecuado realizar la segunda carga, de manera que necesita conmutar del segundo modo de carga al primer modo de carga. En realizaciones de la presente descripción, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado pueden establecerse según situaciones reales, o pueden escribirse en el almacenamiento de la unidad de control (tal como la MCU del adaptador de potencia).

En una realización de la presente descripción, la unidad de control 107 está configurada además para controlar que la unidad de conmutación 102 se apague cuando la temperatura de la batería sea mayor que un umbral predeterminado de protección de alta temperatura. Es decir, cuando la temperatura de la batería sobrepasa el umbral de protección de alta temperatura, la unidad de control 107 necesita aplicar una estrategia de protección de alta temperatura para controlar que la unidad de conmutación 102 se apague, de manera que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, consiguiendo de este modo la alta protección 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 descripción, el controlador está configurado además para obtener la temperatura de la batería, y para controlar que el conmutador de control de carga se apague (es decir, el

conmutador de control de carga puede apagarse en el lado del terminal) cuando la temperatura de la batería sea mayor que el umbral predeterminado de protección de alta temperatura, a fin de detener el proceso de carga de la batería y garantiza la seguridad de la carga.

5 Además, en una realización de la presente descripción, la unidad de control está configurada además para obtener una temperatura de la primera interfaz de carga, y para controlar que la unidad de conmutación se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga sobrepasa una cierta temperatura, la unidad de control 107 necesita aplicar la estrategia de protección de alta temperatura para controlar que la unidad de conmutación 102 se apague, de manera que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, consiguiendo de este modo la alta protección de la batería y mejorando la seguridad de la carga.

10 Por supuesto, en otra realización de la presente descripción, 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 (en referencia a las Figs. 13 y 14) para apagarlo, es decir, apaga el conmutador de control de carga en el lado del terminal, a fin de detener el proceso de carga de la batería, garantizando así la seguridad de la carga.

15 En detalle, en una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 13, el adaptador de potencia 1 incluye además una unidad de mando 110 tal como un controlador MOSFET. La unidad de mando 110 está acoplada entre la unidad de conmutación 102 y la unidad de control 107. La unidad de mando 110 está configurada para accionar la unidad de conmutación 102 que se encienda o se apague según la señal de control. Por supuesto, en otras realizaciones de la presente descripción, la unidad de mando 110 también puede integrarse en la unidad de control 107.

20 Además, como se ilustra en la Fig. 13, el adaptador de potencia 1 incluye además una unidad de aislamiento 111. La unidad de aislamiento 111 está acoplada entre la unidad de mando 110 y la unidad de control 107 para realizar un aislamiento de la señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador de potencia 1 (o un aislamiento de la señal entre el devanado primario y el devanado secundario del transformador 103). La unidad de aislamiento 111 puede implementarse con aislamiento con optoacoplador o con otras formas de aislamiento. Al establecer la unidad de aislamiento 111, la unidad de control 107 puede estar dispuesta en el lado secundario del adaptador de potencia 1 (o en el lado de devanado secundario del transformador 103), de manera que sea cómodo comunicarse con el terminal 2 y el diseño del espacio del adaptador de potencia 1 se vuelve más fácil y sencillo.

25 Por supuesto, en otras realizaciones de la presente descripción, tanto la unidad de control 107 como la unidad de mando 110 pueden disponerse como el lado primario, de esta manera, la segunda unidad de aislamiento 111 puede estar dispuesta entre la unidad de control 107 y la unidad de muestreo 106 para realizar el aislamiento de la señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador de potencia 1.

30 Además, en realizaciones de la presente descripción, 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 integrarse 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 realizar el aislamiento de la señal.

35 En una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 14, el adaptador de potencia 1 incluye además un devanado auxiliar y una unidad de fuente de alimentación 112. El devanado auxiliar genera una cuarta tensión con una cuarta forma de onda de rizado según la primera tensión modulada. La unidad de fuente de alimentación 112 está acoplada al devanado auxiliar. La fuente de alimentación 112 (por ejemplo, que incluye un módulo regulador de tensión de filtrado, un módulo de conversión de tensión y similares) está configurado para convertir la cuarta tensión con la cuarta forma de onda de rizado y emitir una corriente continua, y para suministrar potencia a la unidad de mando 110 y/o 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, realiza un proceso y una conversión en la cuarta tensión con la cuarta forma de onda de rizado y emite la corriente continua de baja tensión como 3,3V, 5V o similares.

40 En otras palabras, la fuente de alimentación de la unidad de mando 110 puede obtenerse realizando una conversión de tensión en la cuarta tensión con la cuarta forma de onda de rizado 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 de rizado mediante la unidad de fuente de alimentación 112. Como se ilustra en la Fig. 14, cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado primario, la unidad de fuente de alimentación 112 proporciona dos líneas de salidas de corriente continua para suministrar potencia a la unidad de mando 110 y a la unidad de control 107 respectivamente. Una unidad de aislamiento de

optoacoplador 111 está dispuesta entre la unidad de control 107 y la unidad de muestreo 106 para realizar el aislamiento de la señal entre el lado primario y el lado secundario del adaptador de potencia 1.

5 Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado primario e integrada con la unidad de mando 110, la unidad de fuente de alimentación 112 suministra potencia únicamente a la unidad de control 107. Cuando la unidad de control 107 está dispuesta en el lado secundario y la unidad de mando 110 está dispuesta en el lado primario, la unidad de fuente de alimentación 112 suministra potencia únicamente a la unidad de mando 110. La fuente de alimentación a la unidad de control 107 se realiza por el lado secundario, por ejemplo, una unidad de fuente de alimentación convierte la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado emitida por el segundo rectificador 104 en corriente continua para suministrar potencia a la unidad de control 107.

10 Además, en las realizaciones de la presente descripción, varios condensadores pequeños están acoplados en paralelo al extremo de salida del primer rectificador 101 para el filtrado. O bien, el extremo de salida del primer rectificador 110 está acoplado a un circuito de filtrado LC.

15 En otra realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 15, el adaptador de potencia 1 incluye además una primera unidad de detección de tensión 113. La primera unidad de detección de tensión 113 está acoplada al devanado auxiliar y la unidad de control 107 respectivamente. La primera unidad de detección de tensión 113 está configurada para detectar la cuarta tensión y generar un valor de detección de la tensión. La unidad de control 107 está configurada además para ajustar el factor de marcha de la señal de control según el valor de detección de la tensión.

20 En otras palabras, la unidad de control 107 puede reflejar la tensión emitida por el segundo rectificador 104 con la tensión emitida por el devanado secundario y detectado por la primera unidad de detección de tensión 113, y ajusta el factor de marcha de la señal de control según el valor de detección de la tensión, de manera que la salida del segundo rectificador 104 cumple con el requisito de carga de la batería.

25 En detalle, en una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 16, la unidad de muestreo 106 incluye un primer circuito de muestreo de la corriente 1061 y un primer circuito de muestreo de la tensión 1062. El primer circuito de muestreo de la corriente 1061 está configurado para muestrear la corriente emitida por el segundo rectificador 104 para obtener el valor de muestreo de la corriente. El primer circuito de muestreo de la tensión 1062 está configurado para muestrear la tensión emitida por el segundo rectificador 104 para obtener el valor de muestreo de la tensión.

30 En una realización de la presente descripción, el primer circuito de muestreo de la corriente 1061 puede muestrear la corriente emitida por el segundo rectificador 104 muestreando la tensión en una resistencia (resistencia de detección de la corriente) acoplada al primer extremo de salida del segundo rectificador 104. El primer circuito de muestreo de la tensión 1062 puede muestrear la tensión emitida por el segundo rectificador 104 muestreando la tensión a través del primer extremo de salida y el segundo extremo de salida del segundo rectificador 104.

35 Además, en una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 16, el primer circuito de muestreo de la tensión 1062 incluye una unidad de muestreo y retención de la tensión pico, una unidad de muestreo de cruces de cero, una unidad de fuga y una unidad de muestreo AD. La unidad de muestreo y retención de la tensión pico está configurada para muestrear y mantener una tensión pico de la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado. La unidad de muestreo de cruces de cero está configurada para muestrear un punto de cruces de cero de la tercera tensión. La unidad de fuga está configurada para realizar una fuga en la unidad de muestreo y retención de la tensión pico en el punto de cruces de cero. La unidad de muestreo AD está configurada para muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y retención de la tensión pico para obtener el valor de muestreo de la tensión.

45 Al proporcionar la unidad de muestreo y retención de la tensión pico, la unidad de muestreo de cruces de cero, la unidad de fuga y la unidad de muestreo AD en el primer circuito de muestreo de la tensión 1062, la tensión emitida por el segundo rectificador 104 puede muestrearse con exactitud, y se puede garantizar que el valor de muestreo de la tensión se mantiene sincronizado con la primera tensión, es decir, la fase y la tendencia de variación de magnitud del valor de muestreo de la tensión son congruentes con las de la primera tensión, respectivamente.

50 Según una realización de la presente descripción, como se ilustra en la Fig. 17, el adaptador de potencia 1 incluye además un segundo circuito de muestreo de la tensión 114. El segundo circuito de muestreo de la tensión 114 está configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. El segundo circuito de muestreo de la tensión 114 está acoplado a la unidad de control 107. Cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que un primer valor de tensión predeterminado, la unidad de control 104 controla que la unidad de conmutación 102 se encienda durante un período de tiempo predeterminado para realizar una descarga de la sobretensión, la tensión de pico en la primera tensión con la primera forma de onda de rizado.

55 Como se ilustra en la Fig. 17, el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 se puede acoplar al primer

extremo de salida y al segundo extremo de salida del primer rectificador 101, para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. La unidad de control 107 realiza una determinación del valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114. Cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión 114 es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, indica que el adaptador de potencia 1 está sometido a la interferencia de los rayos y se produce una sobretensión y, por lo tanto, necesita drenar la sobretensión para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. La unidad de control 107 controla que la unidad de conmutación 102 se encienda durante un cierto período de tiempo para formar una vía de fuga, de manera que la sobretensión causada por los rayos se drene, evitando así la interferencia de los rayos cuando el adaptador de potencia carga el terminal, y mejorando eficazmente la seguridad y la fiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse según situaciones reales.

En una realización de la presente descripción, durante un proceso en el que el adaptador de potencia 1 carga la batería 202 en el terminal 2, la unidad de control 107 está configurada además para controlar que la unidad de conmutación 102 se apague cuando el valor de tensión muestreado por la unidad de muestreo 106 sea mayor que un segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, la unidad de control 107 realiza además una determinación del valor de tensión muestreado por la unidad de muestreo 106. Cuando el valor de tensión muestreado por la unidad de muestreo 106 sea mayor que el segundo valor de tensión predeterminado, indica que la tensión emitida por el adaptador de potencia 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla el adaptador de potencia 1 para que detenga la carga de la batería 202 del terminal 2 controlando que la unidad de conmutación 102 se apague. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección contra la sobretensión del adaptador de potencia 1 controlando que la unidad de conmutación 102 se apague, garantizando así la seguridad de la carga.

Por supuesto, en una realización de la presente descripción, el controlador 204 obtiene el valor de tensión muestreado por la unidad de muestreo 106 realizando una comunicación bidireccional con la unidad de control 107 (Figs. 13 y 14), y controla el conmutador de control de carga 203 para apagarlo cuando el valor de tensión muestreado por la unidad de muestreo 106 es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Es decir, el conmutador de control de carga 203 se controla para que se apague en el lado del terminal a fin de detener el proceso de carga de la batería 202, de manera que se pueda garantizar la seguridad de la carga.

Además, la unidad de control 107 está configurada para controlar que la unidad de conmutación 102 se apague cuando el valor de corriente muestreado por la unidad de muestreo 106 es mayor que un valor de corriente predeterminado. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza además una determinación del valor de corriente muestreado por la unidad de muestreo 106. Cuando el valor de corriente muestreado por la unidad de muestreo 106 sea mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la corriente emitida por el adaptador de potencia 1 es demasiado alta. En este momento, la unidad de control 107 controla el adaptador de potencia 1 para que detenga la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación 102 se apague. En otras palabras, la unidad de control 107 realiza la protección contra la sobreintensidad del adaptador de potencia 1 controlando que la unidad de conmutación 102 se apague, garantizando así la seguridad de la carga.

De forma similar, el controlador 204 obtiene el valor de corriente muestreado por la unidad de muestreo 106 realizando la comunicación bidireccional con la unidad de control 107 (Figs. 13 y 14), y controla el conmutador de control de carga 203 para apagarse cuando el valor de la corriente muestreado por la unidad de muestreo 106 sea mayor que el valor de la corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga 203 se controla para que se apague en el lado del terminal 2, a fin de detener el proceso de carga de la batería 202, garantizando así la seguridad de la carga.

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

En realizaciones de la presente descripción, el terminal puede ser un terminal móvil, tal como un teléfono móvil, una fuente de alimentación móvil tal como una batería externa, un reproductor multimedia, un PC portátil, un dispositivo ponible o similar.

Con el sistema de carga según realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia se controla para emitir la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado, y la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado emitida por el adaptador de potencia se aplica directamente a la batería del terminal, realizando así una segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida de rizado. A diferencia de la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida de rizado cambia periódicamente, de manera que se puede reducir la precipitación de litio de la batería de litio, se puede mejorar la vida útil de la batería, y puede reducirse una probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, la vida útil de la interfaz de carga puede prolongarse y es favorable para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando así una fiabilidad y la seguridad del terminal durante la

carga. Además, dado que el adaptador de potencia emite la tensión con la forma de onda de rizado, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de potencia, lo cual no solo consigue la simplificación y miniaturización del adaptador de potencia, sino que también disminuye considerablemente el coste.

5 Las realizaciones de la presente descripción proporcionan además un adaptador de potencia. El adaptador de potencia incluye un primer rectificador, una unidad de conmutación, un transformador, un segundo rectificador, una primera interfaz de carga, un segundo circuito de muestreo de la tensión y una unidad de control. El primer
10 rectificador está configurado para rectificar una corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado. La unidad de conmutación está configurada para modular la primera tensión según una señal de control y emitir una primera tensión modulada. El transformador está configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada. El segundo rectificador está configurado para rectificar la segunda tensión y emitir una tercera tensión con una
15 tercera forma de onda de rizado. La primera interfaz de carga está acoplada al segundo rectificador, configurada para aplicar la tercera tensión 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 la cual la segunda interfaz de carga está acoplada a la batería. El segundo circuito de muestreo de la tensión está configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado. La unidad de control está acoplada al segundo circuito de muestreo de la tensión y la unidad de conmutación respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación y ajustar un factor de marcha de la
20 señal de control de manera que la tercera tensión cumpla con un requisito de carga y controle que la unidad de conmutación se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para la descarga cuando un valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

Con el adaptador de potencia según realizaciones de la presente descripción, la tercera tensión con la tercera
25 forma de onda de rizado se emite a través de la primera interfaz de carga, y la tercera tensión se aplica directamente a la batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga del terminal, consiguiendo así una segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida de rizado. A diferencia de la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida de rizado cambia periódicamente, de manera que se puede reducir la precipitación de litio de la batería de litio, se
30 puede mejorar la vida útil de la batería, y puede reducirse una probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, la vida útil de la interfaz de carga puede prolongarse y es favorable para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando así una fiabilidad y la seguridad del terminal durante la carga. Además, dado que se emite la tensión con la forma de onda de rizado, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico, lo cual no solo consigue la simplificación y la miniaturización del adaptador de potencia, sino que también
35 disminuye considerablemente el coste. Además, el adaptador de potencia según realizaciones de la presente descripción puede controlar que la unidad de conmutación se encienda durante el primer período de tiempo predeterminado para la descarga cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión sea mayor que el primer valor de tensión predeterminado, de manera que la sobretensión en el
40 lado primario del transformador puede drenarse a tiempo, impidiendo así la interferencia de los rayos cuando el adaptador de potencia carga el terminal y mejorando eficazmente la seguridad y la fiabilidad del terminal durante la carga.

Las realizaciones de la presente descripción también proporcionan un procedimiento de protección contra
45 rayos para un terminal durante la carga. El procedimiento incluye: cuando una primera interfaz de carga de un adaptador de potencia está acoplada con una segunda interfaz de carga del terminal, realizar una primera rectificación en una corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado; modular la primera tensión mediante el control de una unidad de conmutación y emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado mediante la conversión de un transformador; realizar una segunda rectificación en la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma
50 de onda de rizado, aplicar la tercera tensión a una batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga, y ajustar un factor de marcha de una señal de control para controlar la unidad de conmutación de manera que la tercera tensión satisface un requisito de carga; muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado y controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para la descarga cuando un valor de tensión muestreado sea mayor que un primer
55 valor de tensión predeterminado.

Según una realización de la presente descripción, la información de estado del terminal se obtiene comunicándose con el terminal a través de la primera interfaz de carga, de manera que el factor de marcha de la señal de control se ajusta según la información de estado del terminal.

Según una realización de la presente descripción, cuando el valor de tensión muestreado por el segundo
60 circuito de muestreo de la tensión es menor o igual que un tercer valor de tensión predeterminado, la señal de control se emite a la unidad de conmutación para controlar que la unidad de conmutación se encienda o se apague, en el que el tercer valor de tensión predeterminado es menor que el primer valor de tensión

predeterminado.

El tercer valor de tensión predeterminado puede determinarse según situaciones reales.

Con el procedimiento de protección contra rayos según realizaciones de la presente descripción, la tensión/corriente de salida de rizado puede realizar una segunda carga a la batería y, además, cuando el valor de tensión muestreado es mayor que el primer valor de tensión predeterminado, la unidad de conmutación es controlada para que se encienda durante el primer período de tiempo predeterminado para la descarga, de manera que la sobretensión en el lado primario del transformador se pueda drenar a tiempo, impidiendo así la interferencia de los rayos cuando el adaptador de potencia carga el terminal y mejorando eficazmente la seguridad y la fiabilidad de la carga. A diferencia de la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida de rizado cambia periódicamente, de manera que se puede reducir la precipitación de litio de la batería de litio, se puede mejorar la vida útil de la batería, y puede reducirse una probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, la vida útil de la interfaz de carga puede prolongarse y es favorable para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando así una fiabilidad y la seguridad del terminal durante la carga. Además, dado que el adaptador de potencia emite la tensión con la forma de onda de rizado, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de potencia, lo cual no solo consigue la simplificación y miniaturización del adaptador de potencia, sino que también disminuye considerablemente el coste.

La Fig. 20 es un diagrama de flujo de un procedimiento de carga según realizaciones de la presente descripción. Como se ilustra en la Fig. 20, el procedimiento de carga incluye los párrafos siguientes.

En el bloque S1, cuando una primera interfaz de carga de un adaptador de potencia se acopla a una segunda interfaz de carga de un terminal, se realiza una primera rectificación en corriente alterna introducida en el adaptador de potencia para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado.

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

En el bloque S2, la primera tensión con la primera forma de onda de rizado es modulada por una unidad de conmutación, y es convertida por un transformador para obtener una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado.

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

En una realización de la presente descripción, se usa un transformador de alta frecuencia para la conversión, de manera que el tamaño del transformador es pequeño, consiguiendo así una miniaturización del adaptador de potencia con alta potencia.

En el bloque S3, se realiza una segunda rectificación en la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado. La tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado puede aplicarse a una batería del terminal a través de la segunda interfaz de carga para cargar la batería del terminal.

En una realización de la presente descripción, la segunda rectificación se realiza mediante un segundo rectificador en la segunda tensión con la segunda forma de onda de rizado. El segundo rectificador puede estar formado por diodos o transistores MOS, y puede realizar una rectificación síncrona secundaria, de manera que la tercera forma de onda de rizado se mantiene sincronizada con la forma de onda de la primera tensión modulada.

En el bloque S4, la tensión y/o corriente después de la segunda rectificación se muestrea para obtener un valor de muestreo de la tensión y/o un valor de muestreo de la corriente.

En el bloque S5, un factor de marcha de una señal de control para controlar la unidad de conmutación se ajusta según el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente, de manera que la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado cumple con un requisito de carga.

En una realización, el procedimiento incluye además: comunicarse con el terminal a través de la primera interfaz de carga para obtener información de estado del terminal a fin de ajustar el factor de marcha de la señal de control según la información de estado del terminal.

5 En una realización, el procedimiento incluye además: determinar un modo de carga comunicándose con el terminal a través de la primera interfaz de carga, en la que el modo de carga incluye un segundo modo de carga y un primer modo de carga; cuando el modo de carga es el segundo modo de carga, obtener una corriente de carga y/o una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga según la información de estado del terminal, y ajustar el factor de marcha de la señal de control según la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

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

15 En una realización, la unidad de conmutación es controlada para que se apague cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral predeterminado de protección de alta temperatura.

15 En una realización, la información de estado del terminal incluye una cantidad eléctrica de la batería, una temperatura de la batería, una tensión/corriente del terminal, información de interfaz del terminal e información sobre una impedancia del trayecto del terminal.

20 En una realización, el procedimiento incluye además: obtener una temperatura de la primera interfaz de carga y controlar que la unidad de conmutación se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada.

20 En una realización, la temperatura de la primera interfaz de carga se obtiene realizando una comunicación bidireccional entre el terminal y el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga.

25 En una realización, el procedimiento incluye además: emitir la señal de control a la unidad de conmutación para controlar que la unidad de conmutación se encienda o se apague cuando el valor de tensión muestreado por el segundo circuito de muestreo de la tensión sea menor o igual que un tercer valor de tensión predeterminado, en el que el tercer valor de tensión predeterminado es menor que el primer valor de tensión predeterminado.

30 En una realización, la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado que cumple con el requisito de carga significa que la tercera tensión y la corriente con la tercera forma de onda de rizado deben cumplir con la tensión de carga y la corriente de carga cuando se carga la batería. En otras palabras, el factor de marcha de la señal de control (como una señal PWM) se puede ajustar según la tensión y/o corriente muestreados por el adaptador de potencia, a fin de ajustar la salida del adaptador de potencia en tiempo real y realizar un control de ajuste en lazo cerrado, de manera que la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado cumpla con los requisitos de carga del terminal, garantizando así la carga fiable y segura de la batería. En detalle, una forma de onda de una tensión de carga emitida a una batería se ilustra en la Fig. 7, en la que la forma de onda de la tensión de carga se ajusta según el factor de marcha de la señal PWM. Una forma de onda de una corriente de carga emitida a una batería se ilustra en la Fig. 8, en la que la forma de onda de la corriente de carga se ajusta según el factor de marcha de la señal PWM.

40 En una realización de la presente descripción, mediante el control de la unidad de conmutación, se realiza una modulación de corte directamente en la primera tensión con la primera forma de onda de rizado, es decir, la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación de puente completo. 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 se vuelve a cambiar a la tensión/corriente con la forma de onda de bollo al vapor después de una rectificación síncrona. La tensión/corriente con la forma de onda de bollo al vapor se transmite directamente a la batería para realizar una segunda carga a la batería. La magnitud de la tensión con la forma de onda de bollo al vapor se puede ajustar según el factor de marcha de la señal PWM, de manera que la salida del adaptador de potencia pueda cumplir con el requisito de carga de la batería. De ello puede deducirse que los condensadores electrolíticos en el lado primario y el lado secundario en el adaptador de potencia se pueden eliminar, y la batería se puede cargar directamente a través de la tensión con la forma de onda de bollo al vapor, de manera que un tamaño del adaptador de potencia puede reducirse, obteniendo así una miniaturización del adaptador de potencia y reduciendo considerablemente el coste.

55 Según una realización de la presente descripción, una frecuencia de la señal de control se ajusta según el valor de muestreo de la tensión y/o el valor de muestreo de la corriente. Es decir, la salida de la señal PWM a la unidad de conmutación se controla para mantenerla durante un período de tiempo continuo y detenerla durante un período de tiempo predeterminado y reiniciarla. De esta manera, la tensión aplicada a la batería es intermitente, por lo que se realiza la carga intermitente de la batería, lo que evita un peligro de seguridad causado por el fenómeno de calentamiento que se produce cuando la batería se carga continuamente y mejora la fiabilidad y seguridad de la carga a la batería. La señal de control emitida a la unidad de conmutación se

ilustra en la Fig. 5.

Además, el procedimiento de carga anterior incluye: realizar una comunicación con el terminal a través de la primera interfaz de carga para obtener información de estado del terminal, y ajustar el factor de marcha de la señal de control según la información de estado del terminal, el valor de muestreo de la tensión y/o valor de muestreo de la corriente.

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

Según una realización de la presente descripción, se puede generar una cuarta tensión con una cuarta forma de onda de rizado mediante una conversión del transformador, y la cuarta tensión con la cuarta forma de onda de rizado se puede detectar para generar un valor de detección de la tensión, y el factor de marcha de la señal de control se puede ajustar según el valor de detección de la tensión.

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 de rizado según la primera tensión modulada. La tensión de salida del adaptador de potencia puede reflejarse detectando la cuarta tensión con la cuarta forma de onda de rizado, y el factor de marcha de la señal de control puede ajustarse según el valor de detección de la tensión, de manera que la salida del adaptador de potencia cumpla con el requisito de carga de la batería.

En una realización de la presente descripción, muestrear la tensión y/o la corriente después de la segunda rectificación para obtener el valor de muestreo de la tensión, incluye: muestrear y mantener un valor pico de la tensión después de la segunda rectificación, y muestrear un punto de cruces de cero de la tensión después de la segunda rectificación; realizar una fuga en una unidad de muestreo y retención de la tensión pico configurada para muestrear y mantener la tensión pico en el punto de cruces de cero; y muestrear la tensión pico en la unidad de muestreo y retención de la tensión pico para obtener el valor de muestreo de la tensión. De esta manera, se puede realizar un muestreo exacto sobre la tensión emitida por el adaptador de potencia, y se puede garantizar que el valor de muestreo de la tensión se mantenga sincronizado con la primera tensión con la primera forma de onda de rizado, es decir, la fase y la tendencia de variación de magnitud del valor de muestreo de la tensión son congruentes con las de la primera tensión respectivamente.

Además, en una realización de la presente descripción, el procedimiento de carga anterior incluye: muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado, y controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un período de tiempo predeterminado para realizar una descarga de sobretensión en la primera tensión con la primera forma de onda de rizado cuando un valor de tensión muestreado es mayor que un primer valor de tensión predeterminado.

La primera tensión con la primera forma de onda de rizado se muestrea para 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 potencia está sometido a la interferencia de los rayos y se produce una sobretensión y, por lo tanto, necesita drenar la sobretensión para garantizar la seguridad y la fiabilidad de la carga. Es necesario controlar la unidad de conmutación para que se encienda durante un cierto período de tiempo para formar una vía de fuga, de manera que la sobretensión causada por los rayos se drene, evitando así la interferencia de los rayos cuando el adaptador de potencia carga el terminal, y mejorando eficazmente la seguridad y la fiabilidad de la carga del terminal. El primer valor de tensión predeterminado puede determinarse según situaciones reales.

Según una realización de la presente descripción, 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, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga se pueden obtener según la información de estado del terminal, a fin de ajustar el factor de marcha de la señal de control según a 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.

En otras palabras, cuando el modo de carga actual se determina como el segundo modo de carga, la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga se pueden obtener según la información de estado del terminal, como la tensión, la cantidad eléctrica, la temperatura de la batería, los parámetros de funcionamiento del terminal y la información sobre el consumo de energía de las aplicaciones que se ejecutan en el terminal o similares. Y el factor de marcha de la señal de control se ajusta según la corriente de carga obtenida y/o la tensión de carga, de manera que la salida del adaptador de potencia cumpla con el requisito de carga, realizando así la segunda carga 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 actual es el segundo modo de carga, el segundo modo de carga 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 del segundo umbral de temperatura predeterminado) o demasiado alta (por ejemplo, correspondiente a un umbral de temperatura mayor que el primer umbral de temperatura predeterminado), no es adecuado realizar la segunda carga, de manera que necesita conmutar del segundo modo de carga al primer modo de carga. En realizaciones de la presente descripción, el primer umbral de temperatura predeterminado y el segundo umbral de temperatura predeterminado se pueden establecer según situaciones reales.

En una realización de la presente descripción, la unidad de conmutación es controlada para que se apague cuando la temperatura de la batería es mayor que un umbral predeterminado de protección de alta temperatura. Es decir, cuando la temperatura de la batería sobrepasa el umbral de protección de alta temperatura, necesita aplicar una estrategia de protección de alta temperatura para controlar que la unidad de conmutación se apague, de manera que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, consiguiendo de este modo la alta protección 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 descripción, el terminal obtiene además la temperatura de la batería y controla para detener la carga de la batería (por ejemplo mediante el control de 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 predeterminado de protección de alta temperatura, a fin de detener el proceso de carga de la batería y garantizar la seguridad de la carga.

Además, en una realización de la presente descripción, el procedimiento de carga incluye además: obtener una temperatura de la primera interfaz de carga y controlar que la unidad de conmutación se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga sea mayor que una temperatura de protección predeterminada. En otras palabras, cuando la temperatura de la interfaz de carga sobrepasa una cierta temperatura, la unidad de control necesita aplicar la estrategia de protección de alta temperatura para controlar que la unidad de conmutación se apague, de manera que el adaptador de potencia detiene la carga de la batería, consiguiendo de este modo la alta protección de la batería y mejorando la seguridad de la carga.

Por supuesto, en otra realización de la presente descripción, el terminal obtiene la temperatura de la primera interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia 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 que el conmutador de control de carga se apague, es decir, el conmutador de control de carga se puede apagar en el lado del terminal, a fin de detener el proceso de carga de la batería, garantizando así la seguridad de la carga.

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

Por supuesto, en una realización de la presente descripción, el terminal obtiene el valor de muestreo de la tensión realizando una comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga y controla detener la carga de la batería cuando el valor de muestreo de la tensión es mayor que el segundo valor de tensión predeterminado. Concretamente, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, a fin de detener el proceso de carga de manera que se pueda garantizar la seguridad de la carga.

En una realización de la presente descripción, durante el proceso en el que el adaptador de potencia carga el terminal, la unidad de conmutación se controla para que se apague cuando el valor de muestreo de la corriente sea mayor que un valor de corriente predeterminado. En otras palabras, durante el proceso en que el adaptador de potencia carga el terminal, se realiza una determinación del valor de muestreo de la corriente. Cuando el valor de muestreo de la corriente es mayor que el valor de corriente predeterminado, indica que la corriente emitida por el adaptador de potencia es demasiado alta. En este momento, el adaptador de potencia se controla para detener la carga del terminal controlando que la unidad de conmutación se apague. En otras palabras, la protección contra la sobreintensidad del adaptador de potencia se realiza controlando que la unidad de conmutación se apague, garantizando así la seguridad de la carga.

- De manera similar, el terminal obtiene el valor de muestreo de la corriente realizando la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga, y controla detener la carga de la batería cuando el valor de muestreo de la corriente es mayor que el valor de la corriente predeterminado. En otras palabras, el conmutador de control de carga se controla para que se apague en el lado del terminal, de manera que el proceso de carga de la batería se detiene, garantizando así la seguridad de la carga.
- 5 El segundo valor de tensión predeterminado y el valor de corriente predeterminado pueden establecerse según situaciones reales.
- En realizaciones de la presente descripción, 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 del trayecto del terminal.
- 10 En detalle, el adaptador de potencia se puede acoplar 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 potencia 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 potencia y el terminal.
- 15 El adaptador de potencia realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través del cable de datos en la interfaz USB, a fin de determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga.
- Según una realización, cuando el adaptador de potencia realiza la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar cargar el terminal en el segundo modo de carga, el adaptador de potencia envía una primera instrucción al terminal. La primera instrucción está configurada para consultar al terminal si empezar el segundo modo de carga. El adaptador de potencia recibe una primera instrucción de respuesta del terminal. La primera instrucción de respuesta está configurada para indicar que el terminal acepta empezar el segundo modo de carga.
- 20 Según una realización, antes de que el adaptador de potencia envíe la primera instrucción al terminal, el adaptador de potencia carga el terminal en el primer modo de carga. Cuando el adaptador de potencia determina que la duración de la carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el adaptador de potencia envía la primera instrucción al terminal.
- 25 En una realización, cuando el adaptador de potencia determina que una duración de carga del primer modo de carga es mayor que un umbral predeterminado, el adaptador de potencia puede determinar que el terminal lo ha identificado como un adaptador de potencia, de manera que la segunda comunicación de consulta de carga puede comenzar.
- 30 Según una realización, el adaptador de potencia se controla para ajustar una corriente de carga a una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga mediante el control de la unidad de conmutación. Antes de que el adaptador de potencia cargue el terminal con la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, se realiza una comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para determinar una tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, y el adaptador de potencia se controla para ajustar una tensión de carga a la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.
- 35 Según 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 potencia una segunda instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia una segunda instrucción de respuesta enviada desde el terminal y determinar mediante el adaptador de potencia la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga según la segunda instrucción de respuesta. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de potencia 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 potencia es adecuada, alta o baja.
- 40 Según una realización, antes de controlar el adaptador de potencia para ajustar la corriente de carga a la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, la 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.
- 45 Según una realización, determinar la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga realizando la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga incluye: enviar mediante el adaptador de potencia una tercera instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia una tercera instrucción de respuesta enviada desde el terminal y determinar mediante el adaptador de potencia la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga según la tercera instrucción de respuesta. La tercera instrucción está configurada para consultar una corriente de carga máxima admitida por el terminal. La
- 50
- 55

tercera instrucción de respuesta está configurada para indicar la corriente de carga máxima admitida por el terminal.

5 El adaptador de potencia puede determinar la corriente de carga máxima anterior como la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, o puede establecer la corriente de carga como una corriente de carga menor que la corriente de carga máxima.

Según una realización, durante el proceso en el que el adaptador de potencia 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, a fin de ajustar continuamente una corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia mediante el control de la unidad de conmutación.

10 El adaptador de potencia puede consultar la información de estado del terminal continuamente, a fin de ajustar la corriente de carga continuamente, por ejemplo, consultar la tensión de la batería del terminal, la cantidad eléctrica de la batería, etc.

15 Según una realización, realizar la comunicación bidireccional con el terminal a través de la primera interfaz de carga para ajustar continuamente la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia controlando la unidad de conmutación incluye: enviar mediante el adaptador de potencia una cuarta instrucción al terminal, recibir mediante el adaptador de potencia, una cuarta instrucción de respuesta enviada por el terminal, y ajustar la corriente de carga controlando la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería. La cuarta instrucción está configurada para consultar una 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.

20 Según una realización, el ajuste de la corriente de carga mediante el control de la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería incluye: ajustar la corriente de carga emitida a la batería desde el adaptador de potencia a un valor de la corriente de carga correspondiente a la tensión actual de la batería mediante el control de la unidad de conmutación según la tensión actual de la batería y una correspondencia predeterminada entre los valores de tensión de la batería y los valores de la corriente de carga.

25 En detalle, el adaptador de potencia puede almacenar la correspondencia entre los valores de tensión de la batería y los valores de la corriente de carga con antelación.

30 Según una realización, durante el proceso en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, se determina si hay un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga realizando la comunicación bidireccional con el terminal a través del primer interfaz de carga. Cuando se determina que existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, el adaptador de potencia se controla para salir del segundo modo de carga.

35 Según una realización, antes de determinar si existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga, el adaptador de potencia recibe información que indica una impedancia del trayecto del terminal desde el terminal. El adaptador de potencia envía una cuarta instrucción al terminal. La cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el terminal. El adaptador de potencia 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 potencia determina una impedancia del trayecto desde el adaptador de potencia a la batería según una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión actual de la batería y determina si existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga según la impedancia del trayecto desde el adaptador de potencia a la batería, la impedancia del trayecto del terminal y la impedancia del trayecto de un cable de carga entre el adaptador de potencia y el terminal.

45 Según una realización, antes de que el adaptador de potencia se controle para salir del segundo modo de carga, se envía una quinta instrucción al terminal. La quinta instrucción está configurada para indicar que existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la segunda interfaz de carga.

Después de enviar la quinta instrucción, el adaptador de potencia puede salir del segundo modo de carga o restablecerse.

50 El segundo proceso de carga según realizaciones de la presente descripción se describe desde la perspectiva del adaptador de potencia, y el segundo proceso de carga según realizaciones de la presente descripción se describirá desde la perspectiva del terminal en los párrafos siguientes.

55 En realizaciones de la presente descripción, el terminal admite 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 potencia a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de potencia determina cargar el terminal en el segundo modo de carga. El adaptador de potencia emite según una corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga, para cargar la batería en el terminal.

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

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

15 Según una realización, antes de que el adaptador de potencia emita según la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga para cargar la batería en el terminal, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga.

20 Según una realización, realizar, mediante el terminal, la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de potencia determina la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga incluye: recibir mediante el terminal una segunda instrucción enviada por el adaptador de potencia, y enviar mediante el terminal una segunda instrucción de respuesta al adaptador de potencia. La segunda instrucción está configurada para consultar si una tensión de salida actual del adaptador de potencia 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 potencia es adecuada, alta o baja.

25 Según una realización, antes de que el terminal reciba la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga del adaptador de potencia para cargar la batería en el terminal, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de potencia determina la corriente de carga correspondiente al segundo modo de carga.

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

35 Según una realización, durante un proceso en el que el adaptador de potencia carga el terminal en el segundo modo de carga, el terminal realiza la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga, de manera que el adaptador de potencia ajusta continuamente una corriente de carga emitida a la batería.

40 Realizar, mediante el terminal, la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia a través de la segunda interfaz de carga de manera que el adaptador de potencia ajusta continuamente una corriente de carga emitida a la batería incluye: recibir mediante el terminal una cuarta instrucción enviada por el adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el terminal; enviar mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de manera que el adaptador de potencia ajusta continuamente la corriente de carga emitida a la batería según la tensión actual de la batería.

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

50 Realizar, mediante el terminal, la comunicación bidireccional con el adaptador de potencia, de manera que el adaptador de potencia determina si existe 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 potencia, en que la cuarta instrucción está configurada para consultar una tensión actual de la batería en el terminal; enviar mediante el terminal una cuarta instrucción de respuesta al adaptador de potencia, en la cual la cuarta instrucción de respuesta está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el terminal, de manera que el adaptador de potencia determina si existe un mal contacto entre la primera interfaz de carga y la

segunda interfaz de carga según una tensión de salida del adaptador de potencia y la tensión actual de la batería.

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

A fin de iniciar y adoptar el segundo modo de carga, el adaptador de potencia puede realizar un segundo procedimiento de comunicación de carga con el terminal, por ejemplo, mediante una o más tomas de contacto, a fin de realizar la segunda carga de la batería. En referencia a la Fig. 10, se describirá en detalle el segundo procedimiento de comunicación de carga según realizaciones de la presente descripción y las etapas respectivas en el segundo proceso de carga. Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Fig. 10 son meramente ejemplares. Otras operaciones o diversas modificaciones de las operaciones respectivas en la Fig. 10 pueden implementarse en realizaciones de la presente descripción. Además, las etapas respectivas en la Fig. 10 pueden ejecutarse en un orden diferente al ilustrado en la Fig. 10, y no es necesario ejecutar todas las operaciones ilustradas en la Fig. 10. Una curva en la Fig. 10 representa una tendencia de variación de un valor pico o una media aritmética de la corriente de carga, en lugar de una curva de la corriente de carga real.

En conclusión, con el procedimiento de carga según realizaciones de la presente descripción, el adaptador de potencia se controla para emitir la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado que cumple con el requisito de carga, y la tercera tensión con la tercera forma de onda de rizado emitida por el adaptador de potencia se aplica directamente a la batería del terminal, realizando así una segunda carga a la batería directamente mediante la tensión/corriente de salida de rizado. A diferencia de la tensión constante y la corriente constante convencionales, una magnitud de la tensión/corriente de salida de rizado cambia periódicamente, de manera que se puede reducir la precipitación de litio de la batería de litio, se puede mejorar la vida útil de la batería, y puede reducirse una probabilidad e intensidad de la descarga de arco de un contacto de una interfaz de carga, la vida útil de la interfaz de carga puede prolongarse y es favorable para reducir el efecto de polarización de la batería, mejorar la velocidad de carga y disminuir el calor emitido por la batería, garantizando así una fiabilidad y la seguridad del terminal durante la carga. Además, dado que el adaptador de potencia emite la tensión con la forma de onda de rizado, no es necesario proporcionar un condensador electrolítico en el adaptador de potencia, lo cual no solo consigue la simplificación y miniaturización del adaptador de potencia, sino que también disminuye considerablemente el coste.

En la memoria descriptiva de la presente descripción, se ha de entender que términos tales como "central", "longitudinal", "lateral", "longitud", "anchura", "espesor", "superior", "inferior", "delantero", "trasero", "izquierdo", "derecho", "vertical", "horizontal", "arriba", "abajo", "interno", "externo", "en sentido horario", "en sentido antihorario", "axial", "radial" y "circunferencia" se refieren a las orientaciones y las relaciones de ubicación que son las orientaciones y las relaciones de ubicación ilustradas en los dibujos, y para describir la presente descripción y para describir de forma sencilla, y que no están destinados a indicar o implicar que el dispositivo o los elementos están dispuestos para ubicarse en las direcciones específicas o que se estructuran y se realizan en las direcciones específicas, lo que no podría entenderse en la limitación de la presente descripción.

Además, los términos tales como "primero" y "segundo" se usan en el presente documento con fines de descripción y no están destinados a indicar o implicar importancia o significado relativo o a implicar el número de características técnicas indicadas. Por lo tanto, la característica definida con "primero" y "segundo" puede comprender una o más de esta característica. En la descripción de la presente descripción, "una pluralidad de" significa dos o más de dos, a menos que se especifique lo contrario.

En la presente descripción, 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 internas de dos elementos, lo cual pueden entender los expertos en la técnica según situaciones específicas.

En la presente descripción, a menos que se especifique o limite lo contrario, una estructura en la que una primera característica esté "sobre" o "debajo" de una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica está en contacto directo con la segunda característica, y también puede incluir una realización en la que la primera característica y la segunda característica no están en contacto directo entre sí, sino que entran en contacto a través de una característica adicional formada entre ellas. Además, una primera función "encima", "arriba" o "en la parte superior de" una segunda función puede incluir una realización en la que la primera función está justo u oblicuamente "sobre", "arriba" o "encima de" la segunda característica, o simplemente significa que la primera característica está a una altura más alta que la de la segunda característica; mientras que una primera característica "debajo", "abajo" o "en la parte inferior de" una segunda característica puede incluir una realización en la que la primera característica está justo u oblicuamente "debajo", "abajo" o "en la parte inferior de" la segunda característica, o simplemente significa que la primera

característica está a una altura inferior a la de la segunda característica.

La referencia a lo largo de 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 particular descrita en relación con la realización o ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente descripción. Por lo tanto, las apariciones de las frases 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 descripción. Por otro lado, las funciones, estructuras o características, materiales particulares descritos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.

Los expertos en la técnica pueden saber que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva, las unidades y las etapas del algoritmo pueden implementarse mediante hardware electrónico o una combinación de software informático y hardware electrónico. A fin de ilustrar claramente la intercambiabilidad del hardware y el software, los componentes y etapas de cada ejemplo ya se describen en la descripción según las funciones comunes. El hecho de que las funciones sean ejecutadas por hardware o software depende de aplicaciones particulares y condiciones de restricción de diseño de las soluciones técnicas. Los expertos en la técnica pueden usar diferentes procedimientos para implementar las funciones descritas en cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de la presente descripción.

Los expertos en la técnica pueden saber que, con respecto al proceso de trabajo del sistema, el dispositivo y la unidad, se hace referencia a la parte de la descripción de la realización del procedimiento por sencillez y comodidad, los cuales se describen en el presente documento.

En realizaciones de la presente descripción, el sistema, dispositivo y procedimiento descritos pueden implementarse de otra manera. Por ejemplo, realizaciones del dispositivo descrito son meramente ejemplares. La partición de las unidades es meramente una función de partición lógica. Puede haber otras formas de particionamiento en la práctica. Por ejemplo, diversas unidades o componentes pueden integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no implementarse. Además, el acoplamiento entre sí o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación puede implementarse a través de algunas interfaces. El acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación pueden implementarse de forma eléctrica, mecánica u otras formas.

En realizaciones de la presente descripción, las unidades ilustradas como componentes separados pueden estar o no separados físicamente, y los componentes descritos como unidades pueden ser o no unidades físicas, es decir, pueden ubicarse en un lugar o pueden distribuirse en múltiples unidades de redes. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades según las necesidades reales para realizar el objetivo de las realizaciones de la presente descripción.

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

Si el módulo integrado está incorporado en el software y se vende o se utiliza como un producto independiente, puede almacenarse en el medio de almacenamiento legible por ordenador. En base a esto, la solución técnica de la presente descripción o una parte que hace una contribución a la técnica relacionada o un parte de la solución técnica puede materializarse en forma de producto de software. El producto de software del ordenador se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye algunas instrucciones para hacer que un dispositivo informático (tal como un PC personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) ejecute todas o algunas de las etapas del procedimiento según realizaciones de la presente descripción. 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), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), una cinta magnética, un disquete, un dispositivo de almacenamiento óptico de datos, y similares.

Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones explicativas, los expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones anteriores no pueden interpretarse como limitantes de la presente descripción, y que se pueden hacer cambios, alternativas y modificaciones en las realizaciones sin apartarse del espíritu, principios y alcance de la presente descripción. algunas interfaces. El acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación pueden implementarse de forma eléctrica, mecánica u otras formas.

En realizaciones de la presente descripción, las unidades ilustradas como componentes separados pueden estar o no separados físicamente, y los componentes descritos como unidades pueden ser o no unidades físicas, es decir, pueden ubicarse en un lugar o pueden distribuirse en múltiples unidades de redes. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades según las necesidades reales, para realizar el objetivo de las

realizaciones de la presente descripción.

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

- 5 Si el módulo integrado está incorporado en el software y se vende o se utiliza como un producto independiente, puede almacenarse en el medio de almacenamiento legible por ordenador. En base a esto, la solución técnica de la presente descripción o una parte que hace una contribución a la técnica relacionada o un parte de la solución técnica puede materializarse en forma de producto de software. El producto de software del ordenador se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye algunas instrucciones para hacer que un dispositivo informático (tal como un PC personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) ejecute todas o algunas de las etapas del procedimiento según realizaciones de la presente descripción. 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), memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), una cinta magnética, un disquete, un dispositivo de almacenamiento óptico de datos, y
- 10 similares.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un adaptador de potencia (1), aplicable para cargar una batería (202) en un terminal (2) a través de una segunda interfaz de carga (201) del terminal (2), estando acoplada la segunda interfaz de carga (201) a la batería (202), que comprende:
- 5 un primer rectificador (101) configurado para rectificar una corriente alterna de entrada y emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado;
- una unidad de conmutación (102) configurada para modular la primera tensión según una señal de control y emitir una primera tensión modulada;
- 10 un transformador (103) configurado para emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado según la primera tensión modulada;
- un segundo rectificador (104) configurado para rectificar la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado;
- 15 una primera interfaz de carga (105) acoplada al segundo rectificador (104), configurada para aplicar la tercera tensión a la batería (202) cuando la primera interfaz de carga (105) está acoplada a la segunda interfaz de carga (201);
- un circuito de muestreo de la tensión (114) configurado para muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado; y
- 20 una unidad de control (107) acoplada al circuito de muestreo de tensión (114) y la unidad de conmutación (102) respectivamente, y configurada para emitir la señal de control a la unidad de conmutación (102), para ajustar un factor de marcha de la señal de control de manera que la tercera tensión cumple con la tensión requerida para cargar la batería (202) en el terminal (2) y para controlar que la unidad de conmutación (102) se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para drenar la sobretensión en el lado primario del transformador cuando un valor de tensión muestreado por el circuito de muestreo de tensión (114) sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado.
- 25 2. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (107) está acoplada a la primera interfaz de carga (105), y está configurada además para comunicarse con el terminal (2) a través de la primera interfaz de carga (105) a fin de obtener información de estado del terminal (2).
3. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 1, en el que la unidad de control (107) está configurada además para ajustar el factor de marcha de la señal de control según la información de estado del terminal (2).
- 30 4. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 1, en el que una forma de onda de la primera tensión modulada se mantiene sincronizada con la tercera forma de onda de rizado.
5. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 4, en el 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)
- 35 en el que la unidad de control (107) está configurada para comunicarse con el terminal (2) a través de la primera interfaz de carga (105) para determinar un modo de carga, en el que el modo de carga comprende un segundo modo de carga y un primer modo de carga.
- 40 6. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 5, 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 según la información de estado del terminal (2) y para ajustar el factor de marcha de la señal de control según la corriente de carga y/o la tensión de carga correspondiente al segundo modo de carga, cuando determina el modo de carga como el segundo modo de carga.
- 45 7. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 5, 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 conmuta al primer modo de carga cuando un modo de carga actual es el segundo modo de carga, en el que el primer umbral de temperatura predeterminado es mayor que el segundo umbral de temperatura predeterminado.
- 50 8. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 7, en el que la unidad de control (107) está configurada además para controlar que la unidad de conmutación (102) se apague cuando la temperatura de la batería (202) sea mayor que un umbral predeterminado de protección de alta temperatura.

9. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 2, en el que la información de estado del terminal (2) comprende una cantidad eléctrica de la batería (202), una temperatura de la batería (202), una tensión/corriente del terminal (2), información de interfaz del terminal (2) e información sobre una impedancia del trayecto del terminal (2).
- 5 10. El adaptador de potencia (1) según la reivindicación 9, en el que la unidad de control (107) está configurada además para obtener una temperatura de la primera interfaz de carga (105), y para controlar que la unidad de conmutación (102) se apague cuando la temperatura de la primera interfaz de carga (105) sea mayor que una temperatura de protección predeterminada.
- 10 11. El adaptador de potencia (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en el que la unidad de control (107) está configurada además para emitir la señal de control a la unidad de conmutación (102) y controlar que la unidad de conmutación (102) se encienda o se apague cuando el valor de tensión muestreado por el circuito de muestreo de tensión (114) sea menor o igual que un tercer valor de tensión predeterminado, en el que el tercer valor de tensión predeterminado es menor que el primer valor de tensión predeterminado.
12. Un sistema de carga, que comprende:
un adaptador de potencia (1), según cualquiera de las reivindicaciones 1-11; y
- 15 un terminal (2), que comprende una segunda interfaz de carga (201) y una batería (202), estando acoplada la segunda interfaz de carga (201) a la batería (202), en el que la segunda interfaz de carga (201) está configurada para aplicar la tercera tensión a la batería (202) cuando la segunda interfaz de carga (201) está acoplada a la primera interfaz de carga (105).
- 20 13. El sistema de carga según la reivindicación 12, en el que el terminal (2) comprende además un conmutador de control de carga y un controlador (204), el conmutador de control de carga 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 (202) bajo un control del controlador (204).
- 25 14. El sistema de carga según la reivindicación 13, en el que el terminal (2) comprende además una unidad de comunicación, y la unidad de comunicación 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).
15. Un procedimiento de protección contra rayos durante la carga, que comprende:
cuando una primera interfaz de carga (105) de un adaptador de potencia (1) está acoplada con una segunda interfaz de carga (201) del terminal (2), realizar una primera rectificación en una corriente alterna de entrada para emitir una primera tensión con una primera forma de onda de rizado;
- 30 modular la primera tensión mediante el control de una unidad de conmutación (102) y emitir una segunda tensión con una segunda forma de onda de rizado mediante una conversión de un transformador (103);
realizar una segunda rectificación en la segunda tensión para emitir una tercera tensión con una tercera forma de onda de rizado, aplicar la tercera tensión a una batería (202) del terminal (2) a través de la segunda interfaz de carga (201), y ajustar un factor de marcha de una señal de control para controlar la unidad de conmutación (102) de manera que la tercera tensión satisfaga una tensión requerida para cargar la batería (202); y
- 35 muestrear la primera tensión con la primera forma de onda de rizado y controlar la unidad de conmutación (102) para que se encienda durante un primer período de tiempo predeterminado para drenar la sobretensión en el lado primario del transformador cuando un valor de tensión muestreado sea mayor que un primer valor de tensión predeterminado.
- 40

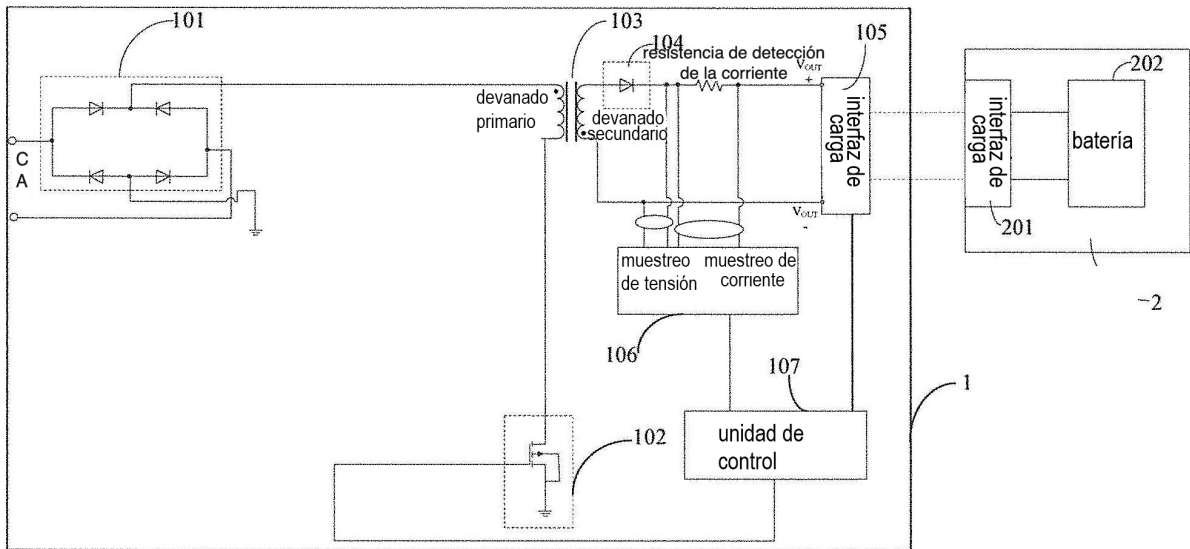


Fig. 1

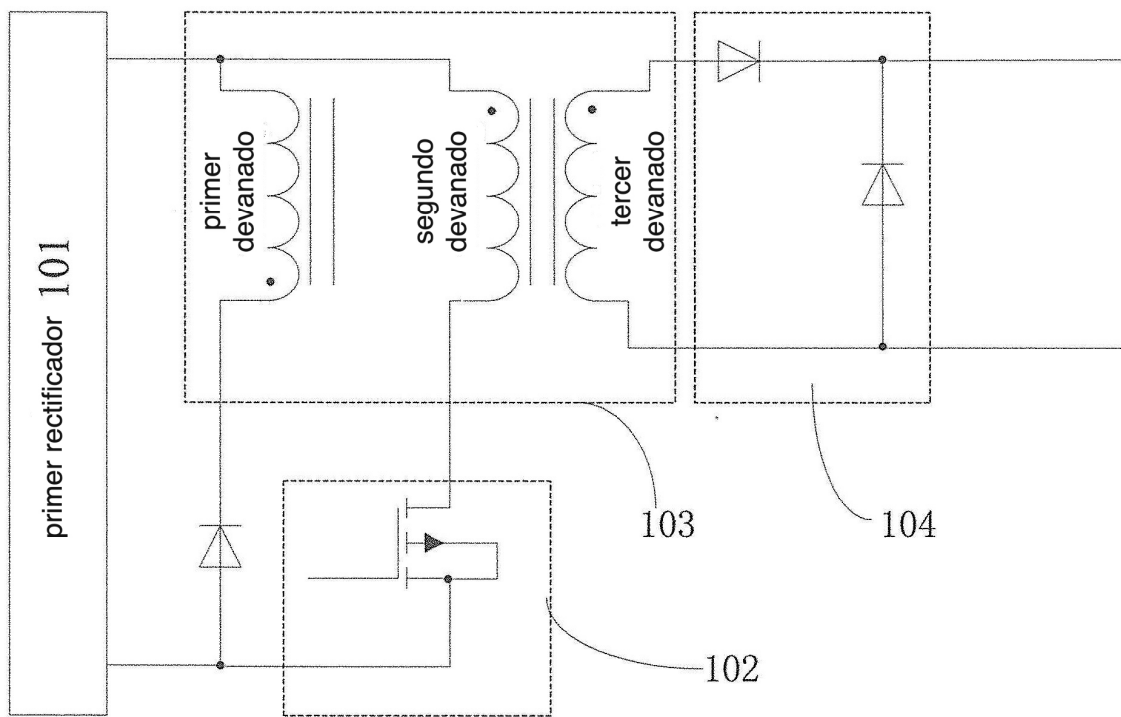


Fig. 2

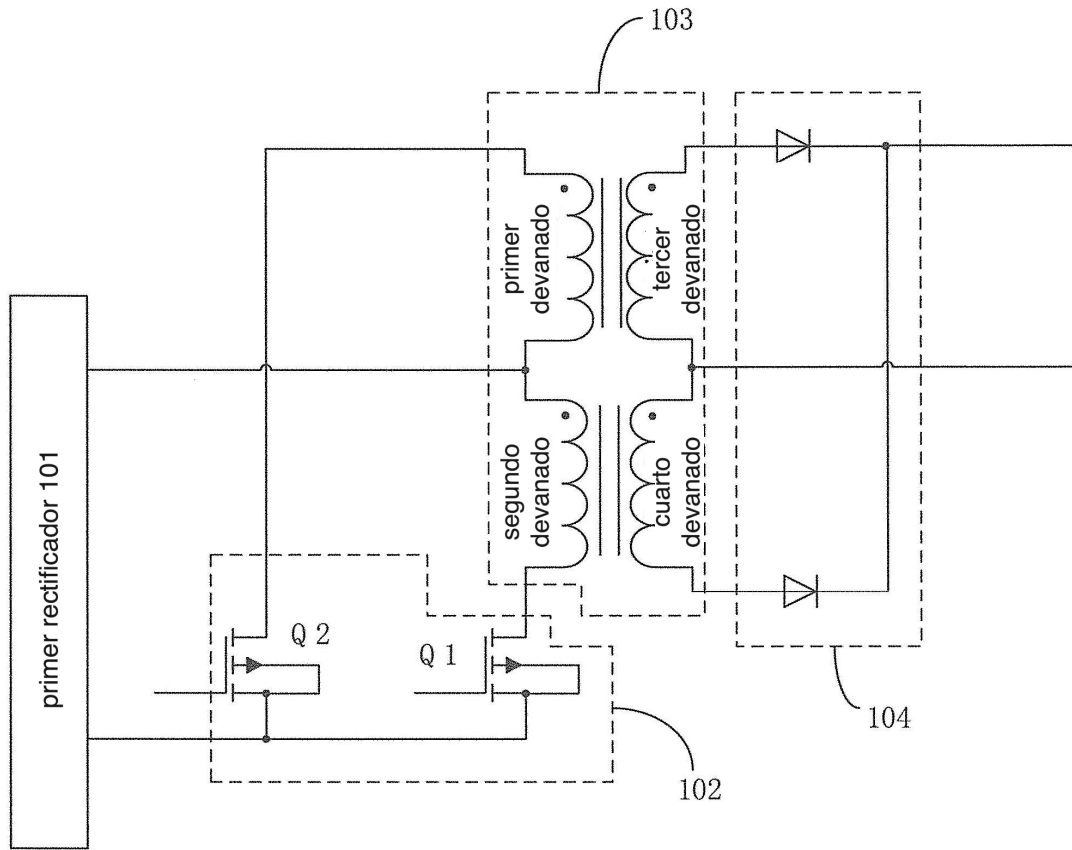


Fig. 3

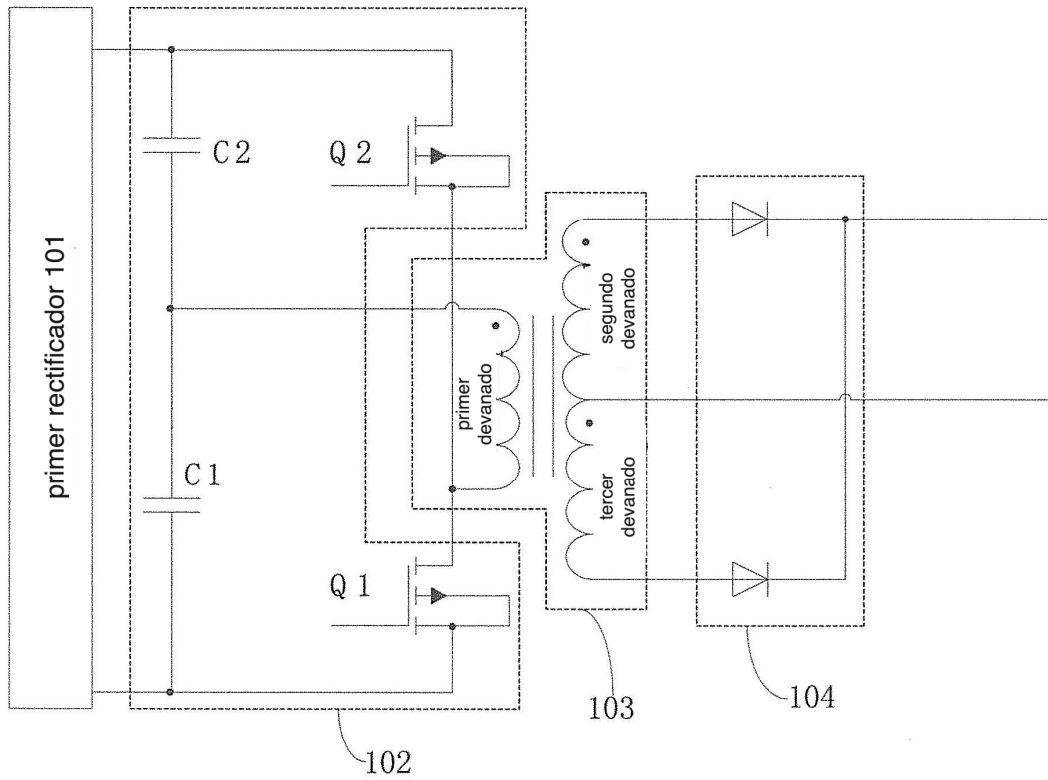


Fig. 4

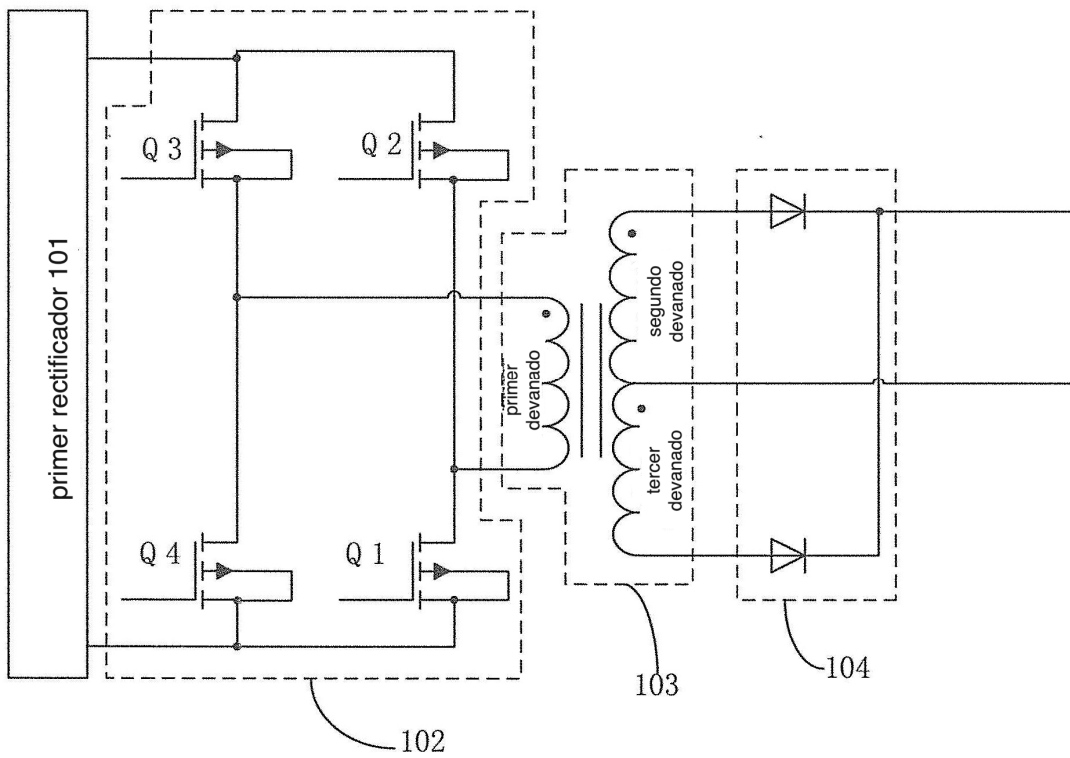


Fig. 5

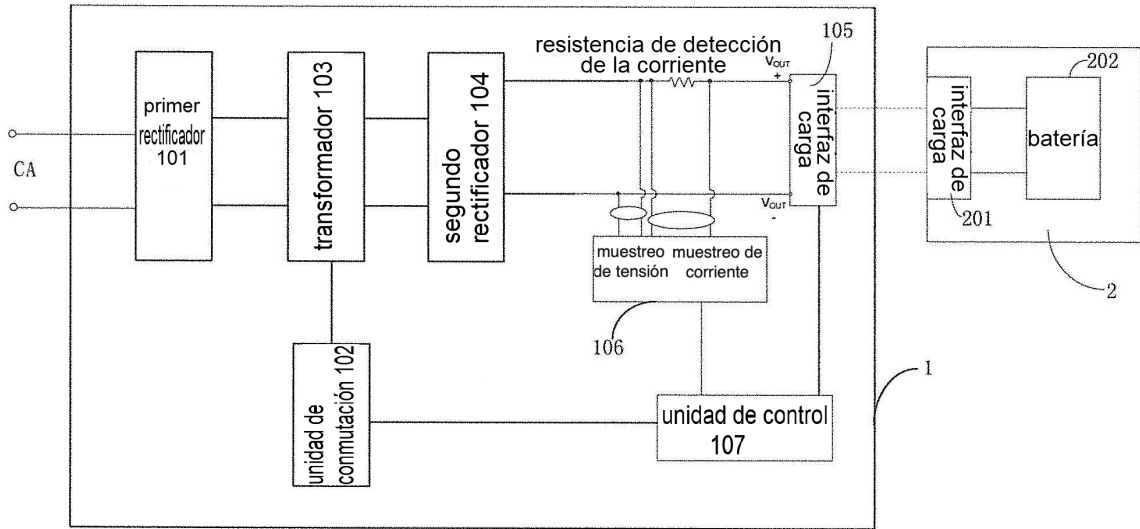


Fig. 6

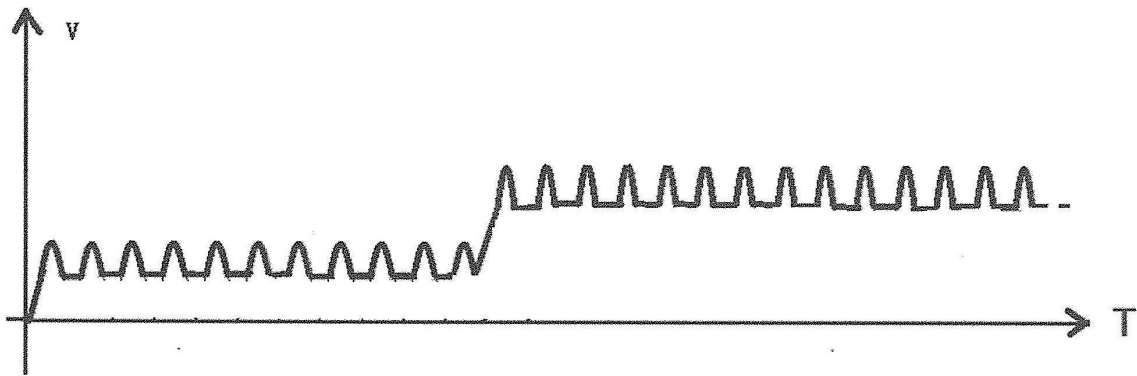


Fig. 7

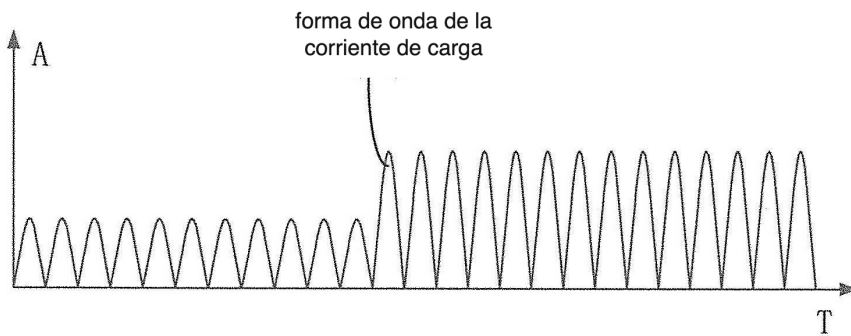


Fig. 8

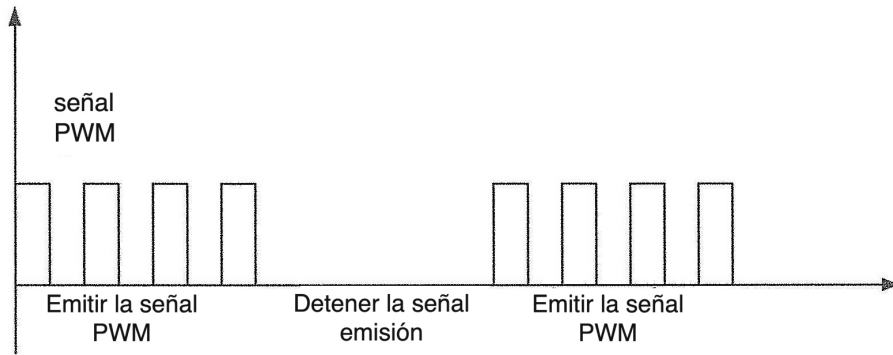


Fig. 9

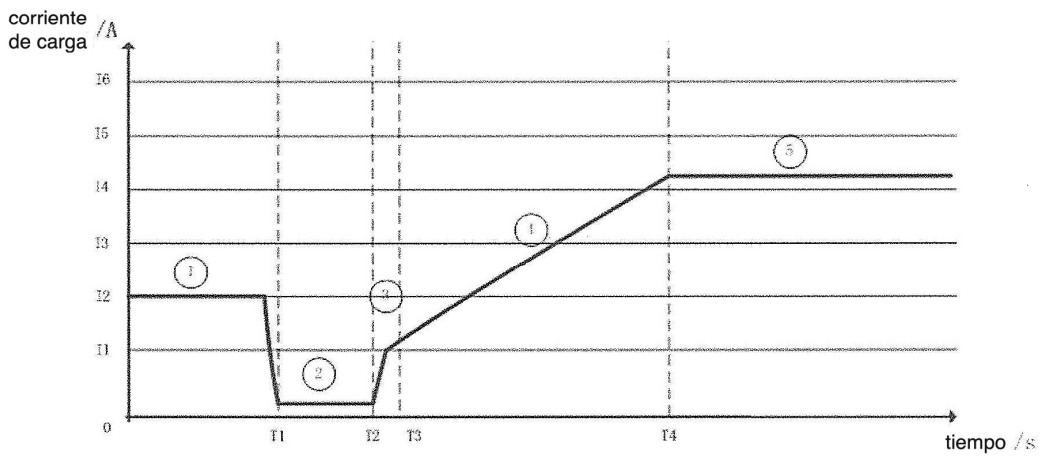


Fig. 10

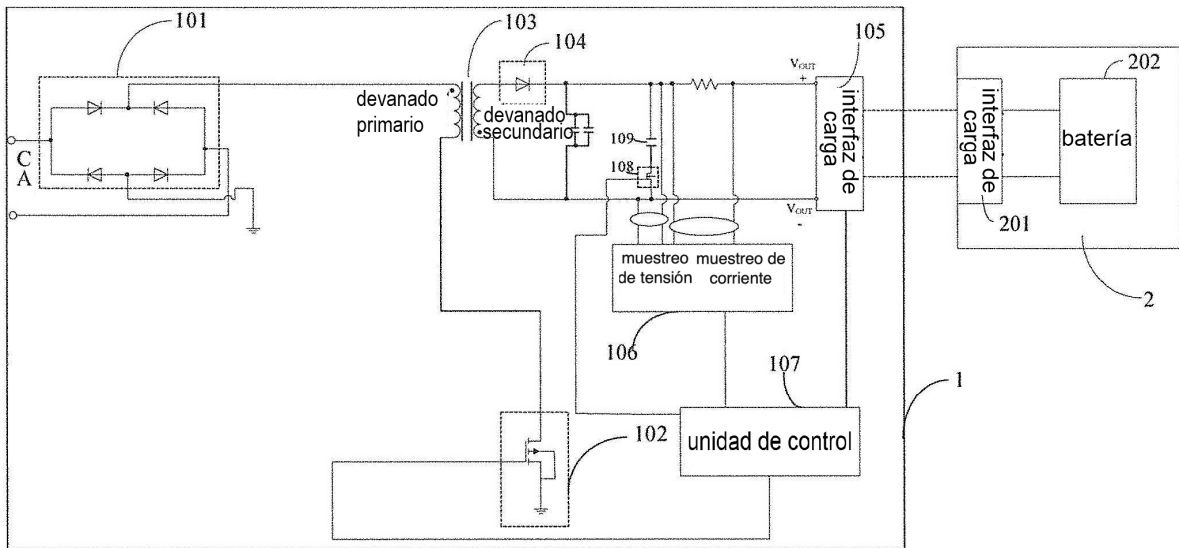


Fig. 11

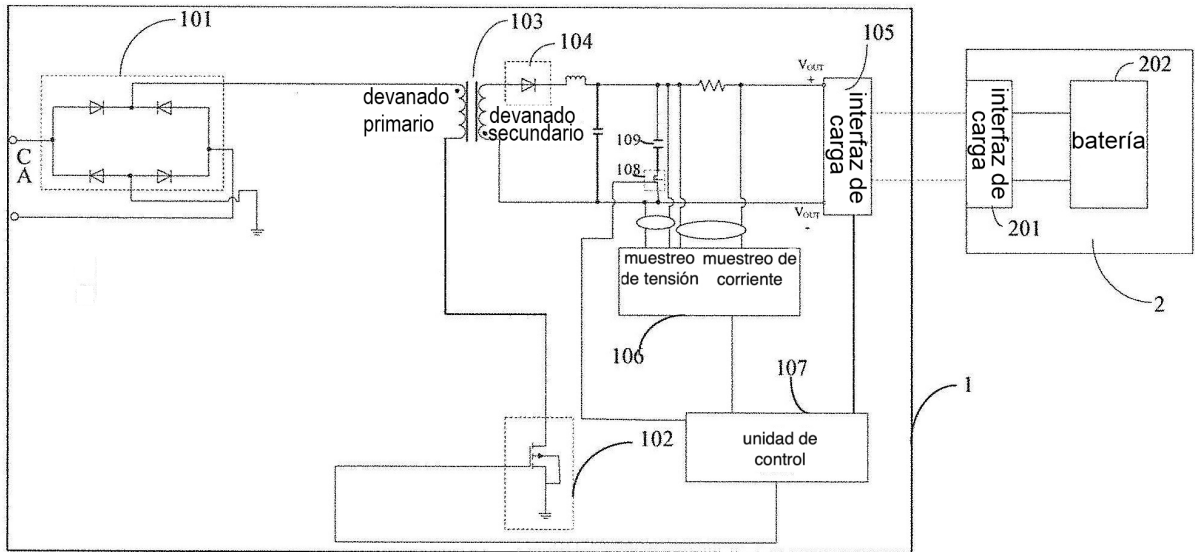


Fig. 12

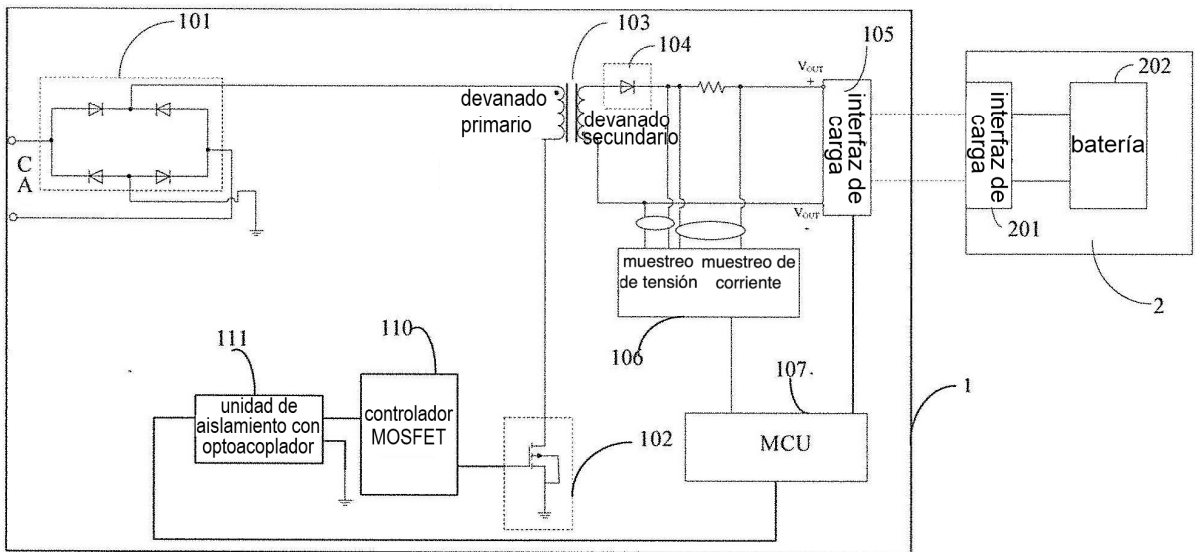


Fig. 13

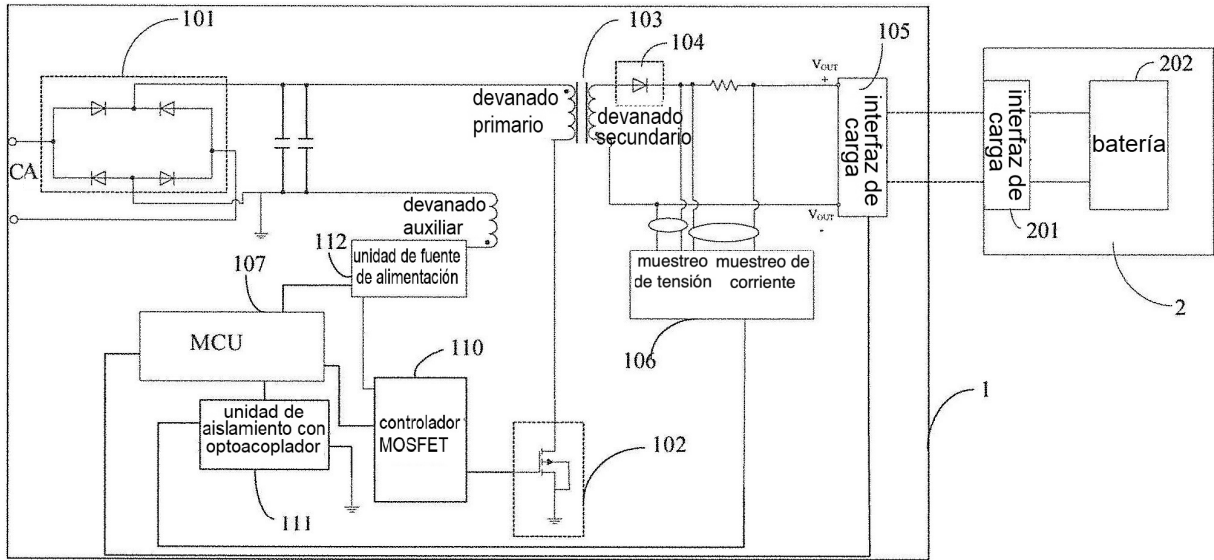


Fig. 14

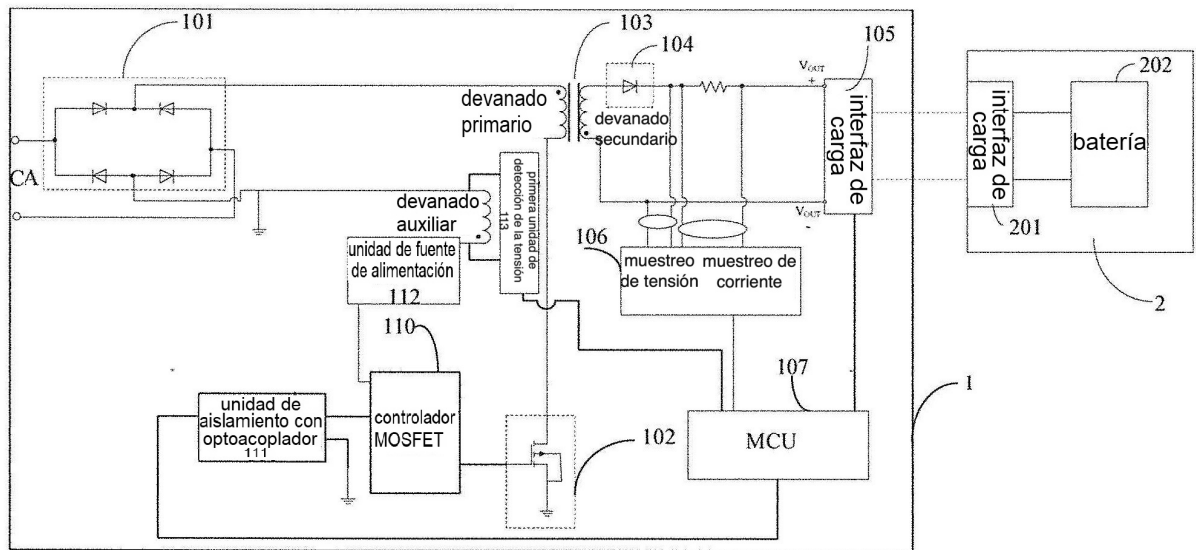


Fig. 15

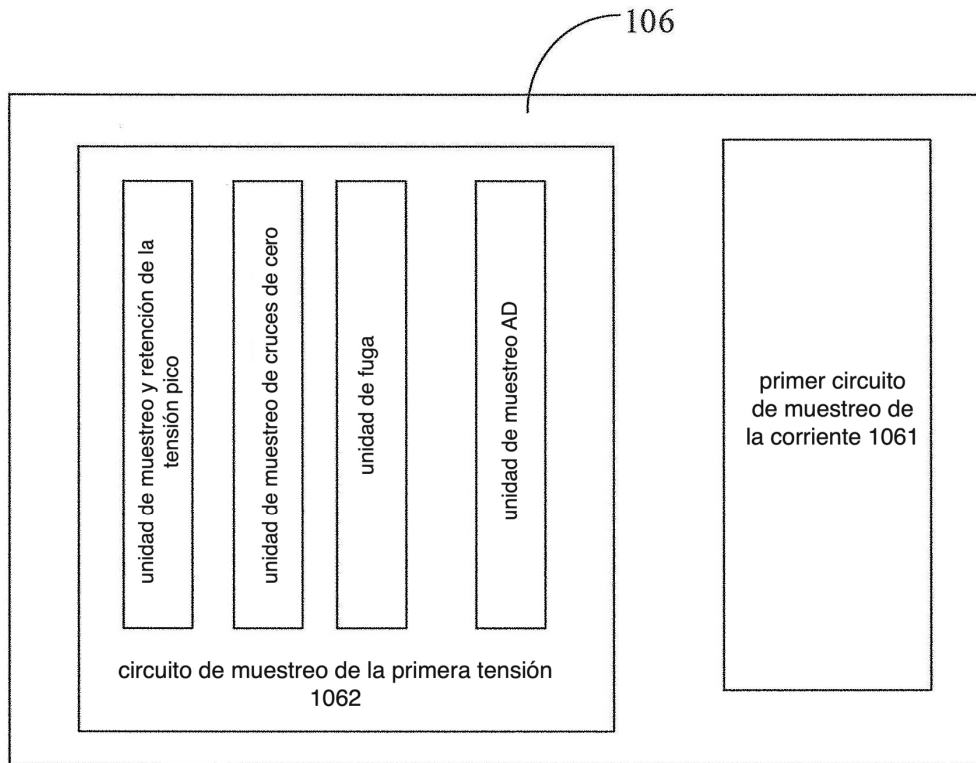


Fig. 16

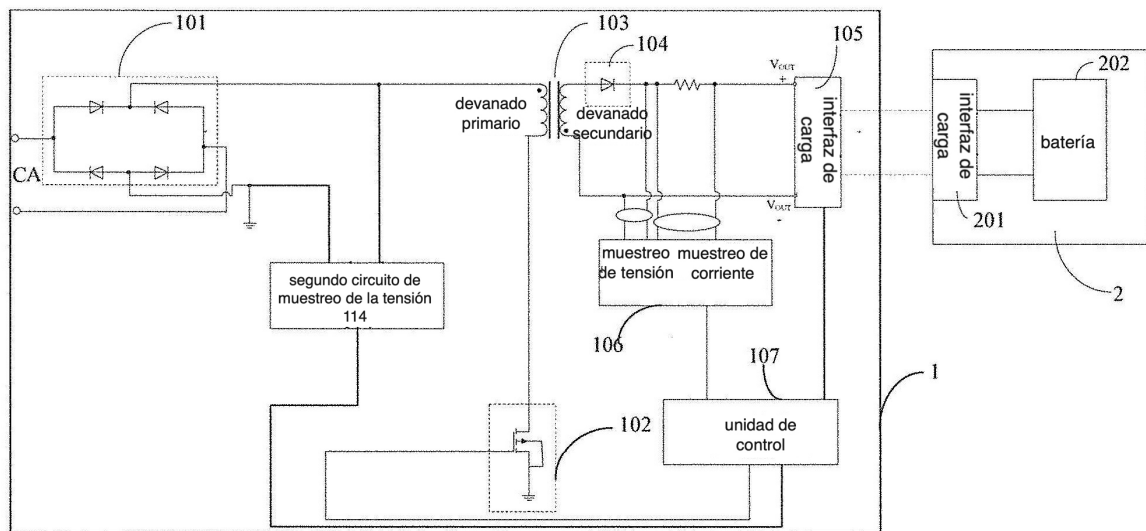


Fig. 17

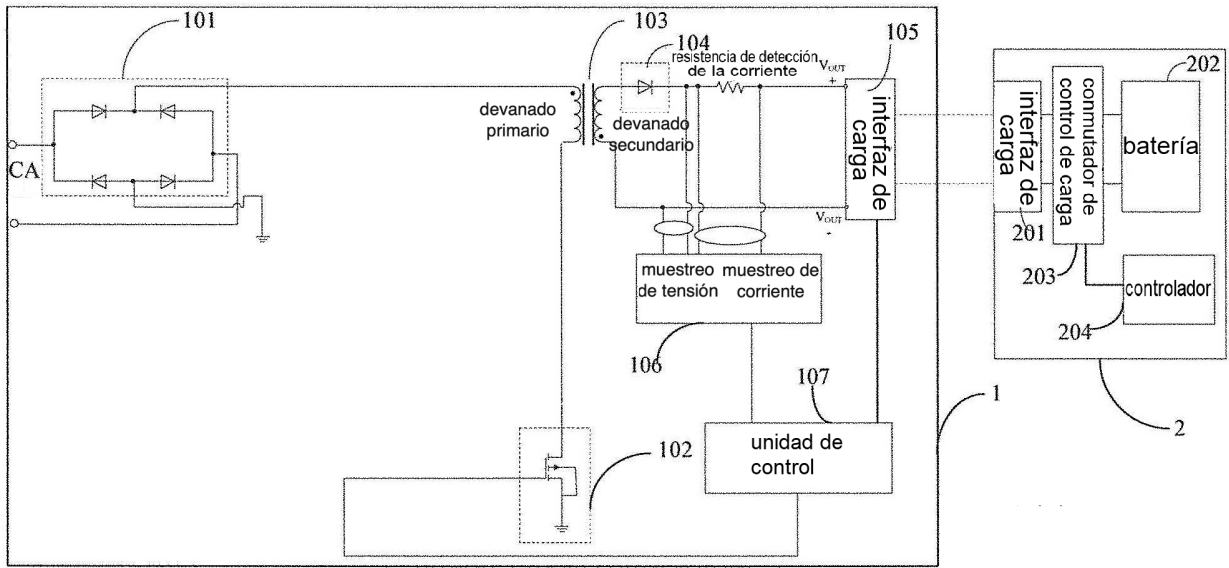


Fig. 18

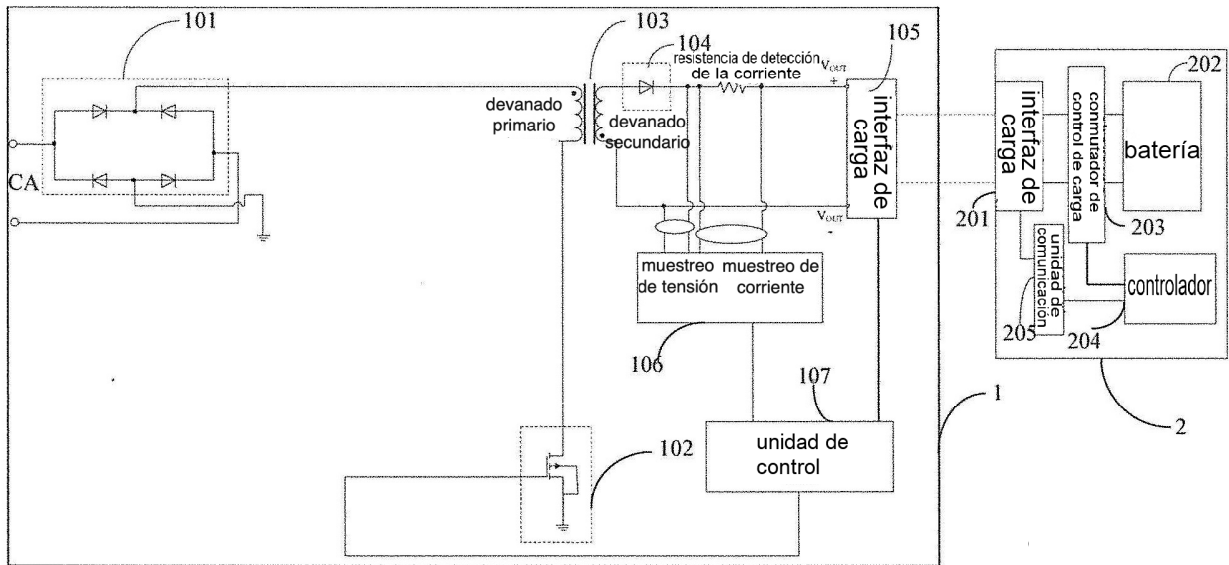


Fig. 19

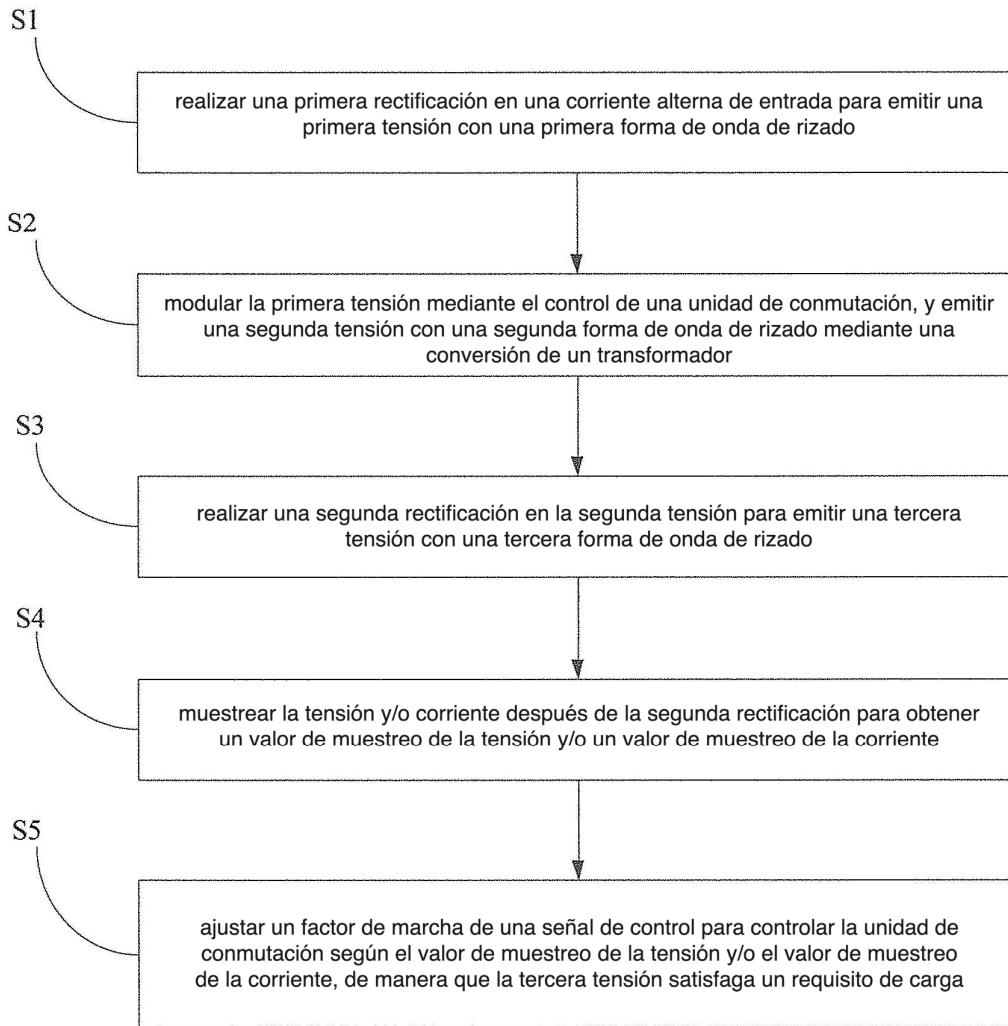


Fig. 20