

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 231**

51 Int. Cl.:

H02J 7/02 (2006.01)

H02J 7/04 (2006.01)

H02M 3/335 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.01.2017 PCT/CN2017/070519**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17133381**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.01.2017 E 17746701 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 3249777**

54 Título: **Adaptador y método de control de carga**

30 Prioridad:

05.02.2016 WO PCT/CN2016/073679
26.07.2016 CN 201610600612

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

05.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**TIAN, CHEN y
ZHANG, JIALIANG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 746 231 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

Adaptador y método de control de carga

5 Campo técnico

Las realizaciones de la presente divulgación generalmente se refieren al campo de la carga y, más particularmente, a un adaptador y un método de control de carga.

10 Antecedentes

15 Un adaptador, también llamado adaptador de corriente, está configurado para cargar un dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, un terminal). Actualmente, el adaptador existente en el mercado carga el dispositivo que se ha de cargar en un modo de tensión constante. Como una batería del dispositivo que se ha de cargar es generalmente una batería de litio, si el dispositivo que se ha de cargar se carga bajo tensión constante, puede conducir fácilmente a la precipitación de litio, reduciéndose de ese modo la vida útil de la batería.

20 El documento EP 2 919 358 A1 trata sobre un adaptador de corriente basado en un circuito de conversión de potencia que está configurado para convertir la potencia de corriente alterna en potencia de corriente continua que se ha de proporcionar a un dispositivo de carga. La carga se proporciona de manera adaptativa, de modo que el circuito de conversión de potencia use un comportamiento de conversión de potencia diferente para generar la potencia de CC en respuesta al cambio de un estado de potencia.

25 El documento EP 2 887 492 A2 trata sobre un método para cargar una batería en función del uso de una unidad de conversión de CA/CC.

30 El documento WO 2014/194811 A1 trata sobre un método para ajustar dinámicamente la corriente de carga de un adaptador utilizando un adaptador. Este documento trata sobre un convertidor implementado utilizando un convertidor reductor, un convertidor elevador, un convertidor reductor-elevador o un transistor bipolar de unión y utilizando un adaptador de CA/CC o un convertidor de CC-CC como adaptador.

El documento US 2007/229028 A1 trata sobre el uso de un convertidor de DC-DC mientras se carga eficazmente una batería secundaria.

35 El documento WO 2016/074458 A1 trata sobre un método de carga rápida utilizando un adaptador de fuente de alimentación y un terminal donde el adaptador de corriente carga el terminal a través de un terminal USB y, en función de una comunicación bidireccional, el adaptador de corriente puede cambiar dinámicamente entre un modo de carga rápido y uno normal.

40 Sumario

45 Los problemas mencionados se resuelven mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones adicionales preferentes se definen en las reivindicaciones dependientes. Se considera que las realizaciones y ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones no forman parte de la presente invención. Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un adaptador y un método de control de carga, para reducir la precipitación de litio de una batería y mejorar la vida útil de la batería.

50 Como primer aspecto, se proporciona un adaptador. El adaptador incluye una unidad principal, una unidad de ajuste de potencia y una unidad secundaria. La unidad principal está configurada para convertir una corriente alterna de entrada en una primera corriente con una primera forma de onda pulsante. El adaptador está configurado para poder operar en un modo de corriente constante. Un valor de pico de la primera corriente es mayor que un valor de corriente correspondiente a un punto de limitación de corriente del modo de corriente constante. La unidad de ajuste de potencia está configurada para muestrear la corriente emitida por el adaptador para obtener un valor de muestreo de corriente y para modular la primera corriente de acuerdo con el valor de muestreo de corriente. La unidad secundaria está configurada para convertir la corriente acoplada desde la unidad principal a la unidad secundaria en la corriente emitida por el adaptador. La corriente emitida por el adaptador es una segunda corriente con una segunda forma de onda pulsante. Un valor de pico de la segunda corriente es igual al valor de corriente correspondiente al punto de limitación de corriente del modo de corriente constante.

60 Como segundo aspecto, se proporciona un método de control de carga. El método se aplica en el adaptador de acuerdo con el primer aspecto. El adaptador está configurado para soportar un primer modo de carga y un segundo modo de carga. Una velocidad de carga del adaptador en el segundo modo de carga es más rápida que en el primer modo de carga. El adaptador está configurado para cargar el dispositivo que se ha de cargar utilizando un modo de corriente constante en el segundo modo de carga. El método incluye: realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga cuando el adaptador está acoplado al dispositivo que se ha de cargar.

La corriente emitida por el adaptador en las realizaciones de la presente divulgación es una corriente con una forma de onda pulsante (es decir, corriente continua pulsante). La corriente con la forma de onda pulsante puede reducir la precipitación de litio de la batería, reducir la probabilidad y la intensidad del arco en un contacto de una interfaz de carga y mejorar la vida útil de la interfaz de carga.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de hacer que las soluciones técnicas por parte de las realizaciones de la presente divulgación sean más claras, los dibujos adjuntos utilizados en la descripción de las realizaciones de la presente divulgación se describen brevemente a continuación. Obviamente, los dibujos descritos son meramente algunas realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un segundo adaptador de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Las Figs. 2A y 2B son diagramas esquemáticos que ilustran formas de onda pulsantes de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 3 es un diagrama esquemático que ilustra diferentes formas de onda pulsantes de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 4 es un diagrama esquemático que ilustra diferentes formas de onda pulsantes de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 5 es un diagrama esquemático que ilustra diferentes formas de onda pulsantes de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 6A es un diagrama esquemático que ilustra un modo de acoplamiento entre un segundo adaptador y un dispositivo que se ha de cargar de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 6B es un diagrama esquemático que ilustra un proceso de comunicación de carga rápida de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo de un método de control de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

Las soluciones técnicas por parte de las realizaciones de la presente divulgación se describen a continuación de manera clara y completa con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente divulgación. Debe entenderse que las realizaciones descritas en el presente documento forman parte de las realizaciones de la presente divulgación, pero no de todas.

Un primer adaptador, configurado para cargar un dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, un terminal), aparece mencionado en la técnica relacionada. El primer adaptador opera en un modo de tensión constante. En el modo de tensión constante, la tensión emitida por el primer adaptador es básicamente constante, tal como 5 V, 9 V, 12 V o 20 V, etc.

La tensión emitida por el primer adaptador no es adecuada para aplicarse directamente a dos extremos de una batería, sino que necesita ser convertida por un circuito de conversión en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), para obtener una tensión de carga y/o corriente de carga esperada por la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

El circuito de conversión está configurado para convertir la tensión emitida por el primer adaptador, para cumplir con los requisitos para la tensión de carga y/o la corriente de carga esperada por la batería.

Como un ejemplo, el circuito de conversión puede hacer referencia a un módulo de gestión de carga, por ejemplo, un circuito (CI) integrado de carga. En un proceso de carga de la batería, el módulo de gestión de carga está configurado para gestionar la tensión de carga y/o la corriente de carga de la batería. El circuito de conversión tiene funciones de un módulo de retroalimentación de tensión y/o funciones de un módulo de retroalimentación de corriente, para realizar la gestión de la tensión de carga y/o la corriente de carga de la batería.

Por ejemplo, el proceso de carga de la batería puede incluir una o más de una fase de carga de mantenimiento, una fase de carga de corriente constante y una fase de carga de tensión constante. En la fase de carga de mantenimiento, el circuito de conversión puede utilizar un bucle de retroalimentación de corriente para hacer que la corriente que fluye hacia la batería satisfaga la corriente de carga (por ejemplo, la primera corriente de carga) esperada por la batería. En la fase de carga de corriente constante, el circuito de conversión puede utilizar el bucle de retroalimentación de corriente para hacer que la corriente que fluye hacia la batería satisfaga la corriente de carga (por ejemplo, la segunda corriente de carga, la segunda corriente de carga es mayor que la primera corriente de carga) esperada por la batería. En la fase de carga de tensión constante, el circuito de conversión puede utilizar un bucle de retroalimentación de tensión para hacer que la tensión aplicada a dos extremos de la batería satisfaga la tensión de carga esperada por la batería.

Como un ejemplo, cuando la tensión emitida por el primer adaptador es mayor que la tensión de carga esperada por la batería, el circuito de conversión está configurado para realizar un procesamiento de reducción de tensión en la tensión emitida por el primer adaptador, de modo que una tensión de carga obtenida después del procesamiento de reducción de tensión satisfaga el requisito de la tensión de carga esperada por la batería. Por poner otro ejemplo, cuando la tensión emitida por el primer adaptador es menor que la tensión de carga esperada por la batería, el circuito de conversión está configurado para realizar un procesamiento de incremento de tensión en la tensión emitida por el primer adaptador, de modo que una tensión de carga obtenida después del procesamiento de incremento de tensión satisfaga el requisito de la tensión de carga esperada por la batería.

Como un ejemplo adicional, cuando el primer adaptador emite una tensión constante de 5 V y la batería incluye una célula de batería individual (tomando la célula de batería de litio como ejemplo, una tensión de corte de carga de la célula de batería individual es de 4,2 V), el circuito de conversión (por ejemplo, un circuito reductor) puede realizar el procesamiento de reducción de tensión en la tensión emitida por el primer adaptador, de modo la tensión de carga obtenida después del procesamiento de reducción de tensión satisfaga el requisito de la tensión de carga esperada por la batería.

Como un ejemplo adicional, cuando el primer adaptador emite una tensión constante de 5 V y el primer adaptador carga dos o células de batería individuales en serie (tomando la célula de batería de litio como ejemplo, una tensión de corte de carga de la célula de batería individual es de 4,2 V), el circuito de conversión (por ejemplo, circuito elevador) puede realizar el procesamiento de incremento de tensión en la tensión emitida por el primer adaptador, de modo que la tensión de carga obtenida después del procesamiento de incremento de tensión satisfaga el requisito de la tensión de carga esperada por la batería.

Estando limitada por una eficacia de conversión deficiente del circuito de conversión, una parte no convertida de la energía eléctrica se disipa en forma de calor. El calor puede acumularse dentro del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Tanto un espacio de diseño como un espacio de enfriamiento del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) son pequeños (por ejemplo, el tamaño físico de un terminal móvil utilizado por un usuario se vuelve más delgado y se disponen varios componentes electrónicos en el terminal móvil para aumentar el rendimiento del terminal móvil), lo que no solo aumenta la dificultad de diseño del circuito de conversión, sino que también lleva a que el calor acumulado dentro del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) resulte difícil de disipar, provocando de ese modo además una anomalía en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

Por ejemplo, el calor acumulado en el circuito de conversión puede provocar interferencia térmica a componentes electrónicos cerca del circuito de conversión, provocando de ese modo operaciones anormales de los componentes electrónicos. Como otro ejemplo, el calor acumulado en el circuito de conversión puede acortar la vida útil del circuito de conversión y los componentes electrónicos cerca del circuito de conversión. Como otro ejemplo, el calor acumulado en el circuito de conversión puede provocar interferencia térmica a la batería, lo que lleva de ese modo a una carga y descarga anormales de la batería. Como otro ejemplo, el calor acumulado en el circuito de conversión puede hacer que aumente la temperatura del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), afectando de ese modo la experiencia de usuario en el momento de carga. Como otro ejemplo, el calor acumulado en el circuito de conversión puede provocar un cortocircuito en el circuito de conversión, de modo que la tensión emitida por el primer adaptador se aplique directamente a dos extremos de la batería, provocando de ese modo una carga de sobretensión de la batería. Si la carga de sobretensión dura mucho tiempo, puede provocarse la explosión de la batería, poniendo en peligro de ese modo la seguridad del usuario.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un segundo adaptador con tensión de salida ajustable. El segundo adaptador es capaz de adquirir información del estado de la batería. La información del estado de la batería puede incluir información de cantidad eléctrica y/o información de la tensión de la batería. El segundo adaptador está configurado para ajustar la tensión emitida por sí mismo de acuerdo con la información del estado de la batería adquirida, para cumplir con el requisito de la tensión de carga y/o la corriente de carga esperada por la batería. Además, en la fase de carga de corriente constante del proceso de carga de la batería, la tensión emitida por el segundo adaptador después del ajuste puede aplicarse directamente a dos extremos de la batería para cargar la batería.

El segundo adaptador tiene funciones de un módulo de retroalimentación de tensión y funciones de un módulo de retroalimentación de corriente, para realizar la gestión de la tensión de carga y/o la corriente de carga de la batería.

El segundo adaptador puede ajustar la tensión emitida por sí mismo de acuerdo con la información del estado de la batería adquirida de la siguiente manera. El segundo adaptador puede adquirir la información del estado de la batería en tiempo real y ajustar la tensión emitida por sí mismo de acuerdo con la información del estado de la batería adquirida en tiempo real, para cumplir con la tensión de carga y/o la corriente de carga esperada por la batería.

El segundo adaptador puede ajustar la tensión emitida por sí mismo de acuerdo con la información del estado de la batería adquirida en tiempo real de la siguiente manera. Con el aumento de la tensión de la batería durante el proceso

de carga, el segundo adaptador puede adquirir la información del estado de la batería en diferentes momentos durante el proceso de carga y ajustar la tensión emitida por sí mismo en tiempo real de acuerdo con la información del estado de la batería, para cumplir con los requisitos de tensión de carga y/o la corriente de carga esperada por la batería.

5 Por ejemplo, el proceso de carga de la batería puede incluir una o más de una fase de carga de mantenimiento, una fase de carga de corriente constante y una fase de carga de tensión constante. En la fase de carga de mantenimiento, el segundo adaptador puede utilizar un bucle de retroalimentación de corriente para hacer que la corriente emitida por el segundo adaptador y que fluye hacia la batería satisfaga los requisitos de la corriente de carga (por ejemplo, la primera corriente de carga) esperada por la batería. En la fase de carga de corriente constante, el segundo adaptador
10 puede utilizar el bucle de retroalimentación de corriente para hacer que la corriente emitida por el segundo adaptador y que fluye hacia la batería satisfaga los requisitos de la corriente de carga (por ejemplo, la segunda corriente de carga, la segunda corriente de carga puede ser mayor que la primera corriente de carga) esperada por la batería. Es más, en la fase de carga de corriente constante, el segundo adaptador puede aplicar directamente la tensión de carga emitida a dos extremos de la batería para cargar la batería. En la fase de carga de tensión constante, el segundo adaptador puede utilizar un bucle de retroalimentación de tensión para hacer que la tensión emitida por el segundo adaptador satisfaga los requisitos de la tensión de carga esperada por la batería.

Para la fase de carga de mantenimiento y la fase de carga de tensión constante, la tensión emitida por el segundo adaptador puede procesarse de manera similar a la empleada por el primer adaptador. Es decir, la tensión emitida por el segundo adaptador puede ser convertida por el circuito de conversión en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), para adquirir la tensión de carga y/o la corriente de carga esperada por la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

La Fig. 1 es un diagrama de bloques de un segundo adaptador de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. El segundo adaptador ilustrado en la Fig. 1 puede incluir una unidad principal 11, una unidad de ajuste de potencia 12 y una unidad secundaria 13.

La unidad principal 11 está configurada para convertir una corriente alterna de entrada en una primera corriente con una primera forma de onda pulsante. El segundo adaptador 10 está configurado para poder operar en una fase de carga de corriente constante. Un valor de pico de la primera corriente es mayor que un valor de corriente correspondiente a un punto de limitación de corriente (denominado también punto de limitación de corriente actual) de la fase de carga de corriente constante.

La unidad de ajuste de potencia 12 está configurada para muestrear la corriente emitida por el segundo adaptador 10 para obtener un valor de muestreo de corriente y para modular la primera corriente de acuerdo con el valor de muestreo de corriente.

La unidad secundaria 13 está configurada para convertir la corriente acoplada desde la unidad principal 11 hasta la unidad secundaria 12 en la corriente emitida por el segundo adaptador 10. La corriente emitida por el segundo adaptador 10 es una segunda corriente con una segunda forma de onda pulsante. Un valor de pico de la segunda corriente es igual al valor de corriente correspondiente al punto de limitación de corriente de la fase de carga de corriente constante.

En otras palabras, la segunda corriente está configurada como la corriente de carga emitida por el segundo adaptador 10 para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Esta corriente de carga puede cargar la batería de manera intermitente. Un ciclo de esta corriente de carga varía con la frecuencia de la red eléctrica. En algunas realizaciones, una frecuencia correspondiente al ciclo de esta corriente de carga puede ser un múltiplo entero o una fracción de la frecuencia de la red eléctrica. En otras palabras, esta corriente de carga puede cargar la batería de manera intermitente. En algunas realizaciones, esta corriente de carga puede estar formada por un pulso o un conjunto de pulsos sincrónicos a la red eléctrica.

La corriente emitida por el segundo adaptador en realizaciones de la presente divulgación, es una corriente con una forma de onda pulsante (es decir, corriente continua pulsante). La corriente con la forma de onda pulsante puede reducir la precipitación de litio de la batería, reducir la probabilidad y la intensidad del arco en un contacto de una interfaz de carga y mejorar la vida útil de la interfaz de carga.

En detalle, la unidad de ajuste de potencia 12 puede incluir una unidad de muestreo de corriente acoplada a la unidad secundaria 13. La unidad de muestreo de corriente está configurada para muestrear la corriente emitida por el segundo adaptador 10 para adquirir un valor de muestreo de corriente y enviar una señal de control a un controlador de modulación por ancho de pulsos (PWM) de acuerdo con las correspondencias entre los valores de muestreo de corriente y los valores de corriente correspondientes al punto de limitación de corriente, para ajustar un ciclo de trabajo de una señal PWM emitida por el controlador PWM, realizando de ese modo la modulación en la primera corriente.

La forma de onda pulsante en la presente divulgación puede ser una forma de onda pulsante completa o puede ser una forma de onda pulsante obtenida después de realizar un procesamiento de descrestado de pico en una forma de onda pulsante completa. El procesamiento de descrestado de pico puede hacer referencia a que una parte de la forma

de onda pulsante que sobrepasa un determinado umbral se filtra, realizando de ese modo un control sobre un valor de pico de la forma de onda pulsante. En un ejemplo ilustrado en la Fig. 2A, la forma de onda pulsante es una forma de onda pulsante completa. En una realización ilustrada en la Fig. 2B, la forma de onda pulsante es una forma de onda pulsante después del procesamiento de descrestado de pico.

5 Un método para limitar un valor de pico de la segunda forma de onda pulsante no está particularmente limitado a las realizaciones de la presente divulgación.

10 En algunos ejemplos, la segunda forma de onda pulsante anterior puede ser una forma de onda pulsante completa. Por ejemplo, un valor de pico de la segunda corriente se controla a un valor de corriente correspondiente a un punto de limitación de corriente a través de la unidad de ajuste de potencia 12, bajo la premisa de garantizar que se complete la segunda forma de onda pulsante.

15 En algunas realizaciones, la segunda forma de onda pulsante anterior es una forma de onda pulsante adquirida después del procesamiento de descrestado de pico.

20 Tal y como se ilustra en la Fig. 3, la forma de onda pulsante 2 es una forma de onda pulsante completa y la forma de onda pulsante 1 es una forma de onda pulsante adquirida después del procesamiento de descrestado de pico. Cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) se carga utilizando la corriente con esos dos tipos de formas de onda pulsantes, puede reducir la precipitación de litio de la batería, mejorando de ese modo la seguridad de carga. Sin embargo, un área encerrada por la forma de onda pulsante 1 y el eje de tiempo es más grande que un área encerrada por la forma de onda pulsante 2 y el eje de tiempo (una suma del área encerrada por la forma de onda pulsante 2 y el eje de tiempo y un área sombreada es igual al área encerrada por la forma de onda pulsante 1 y el eje de tiempo). Dado que la eficacia (o velocidad) de carga del segundo adaptador es proporcional a un área encerrada por la forma de onda pulsante y el eje de tiempo, cuanto mayor sea el área encerrada por la forma de onda pulsante y el eje de tiempo, mayor será la eficacia de carga. Por lo tanto, la eficacia para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) utilizando la corriente con la forma de onda pulsante 1 es mayor que la eficacia para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el dispositivo) utilizando la corriente con la forma de onda pulsante 2.

30 Por lo tanto, en realizaciones de la presente divulgación, el procesamiento de descrestado de pico en la forma de onda pulsante no solo garantiza que el valor de pico de la corriente emitida por el segundo adaptador sea igual al valor de corriente correspondiente al punto de limitación de corriente, sino que también mejora la eficacia de carga.

35 Además, tomando la Fig. 4 y la Fig. 5 como ejemplo, la forma de onda pulsante 3 y la forma de onda pulsante 4 en la Fig. 4 son formas de onda pulsantes antes del procesamiento de descrestado de pico, y un valor de pico de la forma de onda pulsante 3 es menor que un valor de pico de la forma de onda pulsante 4. La forma de onda pulsante 3' en la Fig. 5 es una forma de onda pulsante adquirida al realizar el procesamiento de descrestado de pico en la forma de onda pulsante 3 en la Fig. 4. La forma de onda pulsante 4' en la Fig. 5 es una forma de onda pulsante adquirida al realizar el procesamiento de descrestado de pico en la forma de onda pulsante 4 en la Fig. 4. En la Fig. 5, un área encerrada por la forma de onda pulsante 4' y el eje de tiempo es igual a la suma de un área encerrada por la forma de onda pulsante 3' y el eje de tiempo y un área sombreada. El área encerrada por la forma de onda pulsante 4' y el eje de tiempo es mayor que el área encerrada por la forma de onda pulsante 3' y el eje de tiempo. Por lo tanto, la corriente con la forma de onda pulsante 4' es más eficaz para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el dispositivo).

50 Es decir, cuanto mayor sea el valor de pico de la forma de onda pulsante antes del procesamiento de descrestado de pico, mayor será la eficacia de carga de la corriente con la forma de onda pulsante obtenida después del procesamiento de descrestado de pico. Por lo tanto, la eficacia de carga puede mejorarse aumentando el valor de pico de la forma de onda pulsante antes del procesamiento de descrestado de pico.

55 Hay varias formas de aumentar el valor de pico de la forma de onda pulsante. Por ejemplo, se selecciona un controlador PWM con un ciclo de trabajo máximo más alto para aumentar el valor de pico de la forma de onda pulsante, o se aumenta la inductancia de un transformador para aumentar el valor de pico de la forma de onda pulsante.

60 Un método para emitir la segunda corriente por el segundo adaptador no está limitado específicamente en realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, una unidad de filtro principal en la unidad principal 11 y una unidad de filtro secundaria en la unidad secundaria 13 pueden retirarse para formar la segunda corriente, lo que no solo permite que el segundo adaptador 10 emita la segunda corriente, sino que también reduce drásticamente un tamaño del segundo adaptador 10, facilitando de ese modo la miniaturización del segundo adaptador 10.

65 En algunas realizaciones, el segundo adaptador 10 está configurado para soportar un primer modo de carga y un segundo modo de carga. Una velocidad de carga a la que el segundo adaptador 10 carga el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga es más rápida que una velocidad de carga a la que el segundo adaptador 10 carga el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el primer modo de carga. En otras palabras, el segundo adaptador 10 que opera en el segundo modo de carga puede cargar por completo el

dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) con la misma capacidad en un tiempo más corto, en comparación con el segundo adaptador 10 que opera en el primer modo de carga.

El segundo adaptador 10 incluye una unidad de control. La unidad de control está configurada para realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar un proceso de carga del segundo modo de carga, cuando el segundo adaptador 10 está acoplado al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La unidad de control puede ser una unidad de control como en cualquiera de las realizaciones descritas, tal como la unidad de control en la primera unidad de ajuste o la unidad de control en la segunda unidad de ajuste.

El primer modo de carga es un modo de carga normal y el segundo modo de carga es un modo de carga rápida. Bajo el modo de carga normal, el segundo adaptador emite una corriente relativamente pequeña (normalmente de menos de 2,5 A) o carga una batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) con una potencia relativamente pequeña (normalmente de menos de 15 W). En el modo de carga normal, puede llevar varias horas cargar por completo una batería de mayor capacidad (tal como una batería con 3000 mAh). Bajo el modo de carga rápida, el segundo adaptador emite una corriente relativamente grande (normalmente mayor que 2,5 A, tal como 4,5 A, 5 A o superior) o carga la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) con una potencia relativamente grande (normalmente mayor que o igual a 15 W). En comparación con el modo de carga normal, la velocidad de carga del segundo adaptador en el modo de carga rápida es más rápida, y el tiempo de carga requerido para cargar por completo una batería con la misma capacidad en el modo de carga rápida puede acortarse significativamente.

El contenido comunicado entre la unidad de control del segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) no está limitado en las realizaciones de la presente divulgación. También, una manera de controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga por la unidad de control no está limitada en las realizaciones de la presente divulgación. Por ejemplo, la unidad de control puede comunicarse con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para adquirir de manera interactiva la tensión actual o la cantidad eléctrica actual de la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y ajustar la tensión o la corriente emitida por el segundo adaptador en función de la tensión actual o la cantidad eléctrica actual de la batería. El contenido comunicado entre la unidad de control y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y la manera de controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga por la unidad de control se describen en detalle a continuación con referencia a realizaciones específicas.

En algunas realizaciones, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para negociar un modo de carga entre el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

En realizaciones de la presente divulgación, el segundo adaptador no emplea el segundo modo de carga para realizar una carga rápida en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) a ciegas, sino que necesita realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para negociar si el segundo adaptador puede realizar una carga rápida en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga. Por lo tanto, se mejora la seguridad del proceso de carga.

En detalle, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para negociar el modo de carga entre el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), la unidad de control está configurada para enviar una primera instrucción al dispositivo que se va a cargar (por ejemplo, el terminal), recibir una primera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta iniciar el segundo modo de carga. La primera instrucción está configurada para consultar al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) si se debe iniciar el segundo modo de carga. La primera instrucción de contestación está configurada para indicar si el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta iniciar el segundo modo de carga.

La relación maestro-esclavo entre el segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) no está limitada en la descripción anterior de las realizaciones de la presente divulgación. En otras palabras, una cualquiera de la unidad de control y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede configurarse como un dispositivo maestro que inicia una sesión de comunicación bidireccional, mientras que la otra unidad de control y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) pueden configurarse como un dispositivo esclavo que realiza una primera respuesta o una primera contestación a la comunicación iniciada por el dispositivo maestro. De forma factible, durante el proceso de comunicación, las identidades del dispositivo maestro y el dispositivo esclavo pueden confirmarse comparando un nivel eléctrico del segundo adaptador y un nivel eléctrico del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) con respecto a tierra.

- Una implementación específica de la comunicación bidireccional entre el segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) no está limitada en las realizaciones de la presente divulgación. En otras palabras, uno cualquiera del segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede configurarse como un dispositivo maestro que inicia una sesión de comunicación y, en consecuencia, el otro del segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) pueden configurarse como un dispositivo esclavo que realiza una primera respuesta o una primera contestación a la sesión de comunicación iniciada por el dispositivo maestro, mientras que el dispositivo maestro puede dar una segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación del dispositivo esclavo, es decir, se considera que se ha completado una negociación sobre el modo de carga entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo. Como posible implementación, la operación de carga puede realizarse entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo después de que se completen múltiples negociaciones sobre el modo de carga entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo, de modo que el proceso de carga después de la negociación se pueda ejecutar de manera segura y fiable.
- Como implementación, el dispositivo maestro realiza la segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación de una manera que el dispositivo maestro pueda recibir la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación y realizar la segunda respuesta de acuerdo con la primera respuesta recibida o la primera contestación recibida del dispositivo esclavo. Por ejemplo, cuando el dispositivo maestro recibe la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación dentro de un período de tiempo preestablecido, el dispositivo maestro puede realizar la segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación del dispositivo esclavo de una manera que se complete una negociación sobre el modo de carga entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo, y la operación de carga se puede realizar entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo en el primer modo de carga o el segundo modo de carga de acuerdo con un resultado de negociación, es decir, el segundo adaptador opera en el primer modo de carga o en el segundo modo de carga de acuerdo con el resultado de la negociación para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).
- Como otra implementación, el dispositivo maestro realiza la segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación de una manera que, el dispositivo maestro no recibe la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación dentro del período de tiempo preestablecido y el dispositivo maestro también realiza la segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación del dispositivo esclavo. Por ejemplo, cuando el dispositivo maestro no recibe la primera respuesta o la primera contestación hecha por el dispositivo esclavo a la sesión de comunicación dentro del período de tiempo preestablecido, el dispositivo maestro realiza la segunda respuesta a la primera respuesta o la primera contestación del dispositivo esclavo de una manera que se complete una negociación sobre el modo de carga entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo, y la operación de carga se puede realizar entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo en el primer modo de carga, es decir, el segundo adaptador opera en el primer modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).
- En algunas realizaciones, cuando el dispositivo que se ha de cargar (es decir, el terminal) configurado como dispositivo maestro inicia una sesión de comunicación, después de que el segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) configurado como dispositivo esclavo realice la primera respuesta o la primera contestación a la sesión de comunicación iniciada por el dispositivo maestro, el segundo adaptador (o la unidad de control del segundo adaptador) no necesita una segunda respuesta a una primera respuesta o una primera contestación del dispositivo que se ha de cargar (es decir, el terminal), una negociación sobre el modo de carga se considera completada entre el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo, y el segundo adaptador opera en el primer modo de carga o en el segundo modo de carga de acuerdo con el resultado de la negociación para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).
- En algunas realizaciones, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar una tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal); y para ajustar la tensión emitida por el segundo adaptador, de modo que la tensión emitida por el segundo adaptador (o un valor de pico de la tensión emitida por el segundo adaptador) sea igual a la tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).
- En detalle, la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar la tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) de la siguiente manera. La unidad de control envía una segunda instrucción al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y recibe una segunda instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La segunda instrucción está configurada para consultar si la tensión emitida por el segundo adaptador es adecuada para la tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La segunda instrucción de contestación está configurada para indicar si la tensión emitida por el segundo adaptador es adecuada, alta, o baja.

En una realización, la segunda instrucción está configurada para consultar si la tensión actual emitida por el segundo adaptador es adecuada para su uso como la tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La segunda instrucción de contestación está configurada para indicar que la tensión actual emitida por el segundo adaptador es adecuada, alta o baja. Cuando la tensión actual (o un valor de pico) emitida por el segundo adaptador es adecuada para la tensión actual de la batería, o la tensión actual (o un valor de pico) emitida por el segundo adaptador es adecuada para su uso como la tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), la tensión actual (o el valor de pico) emitida por el segundo adaptador es ligeramente más alta que la tensión actual de la batería y una diferencia entre la tensión actual emitida por el segundo adaptador y la tensión actual de la batería está dentro de un intervalo preestablecido (habitualmente en una magnitud de varios cientos de milivoltios).

En algunas realizaciones, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar una corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal); y para ajustar la corriente (o un valor de pico de la corriente) emitida por el segundo adaptador, de modo que la corriente (o el valor de pico de la corriente) emitida por el segundo adaptador sea igual a la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

En detalle, la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) de la siguiente manera. La unidad de control envía una tercera instrucción al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), recibe una tercera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y determina la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) de acuerdo con una corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La tercera instrucción está configurada para consultar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La tercera instrucción de contestación está configurada para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Se apreciará que existen varias maneras de determinar la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) por la unidad de control de acuerdo con la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Por ejemplo, el segundo adaptador determina la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) como la corriente de carga (o un valor de pico de la corriente de carga) emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), o determina la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) después de considerar factores tales como la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y su propia capacidad de salida de corriente.

En algunas realizaciones, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para ajustar la corriente emitida por el segundo adaptador durante un proceso en el que el segundo adaptador carga el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga.

En detalle, la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para ajustar la corriente emitida por el segundo adaptador de la siguiente manera. La unidad de control envía una cuarta instrucción al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), recibe una cuarta instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y ajusta la corriente emitida por el segundo adaptador de acuerdo con la tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La cuarta instrucción de contestación está configurada para indicar la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

En algunas realizaciones, tal y como se ilustra en la Fig. 6A, el segundo adaptador 10 puede incluir además una interfaz de carga 61. Además, en algunas realizaciones, la unidad de control en el segundo adaptador 10 está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) a través de un cable de datos 62 de la interfaz de carga 61.

En algunas realizaciones, cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar si hay contacto deficiente en la interfaz de carga.

En detalle, la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para determinar si existe un contacto deficiente en la interfaz de carga de la siguiente manera. La unidad de control envía una cuarta instrucción al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), recibe una cuarta instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y determina si existe un contacto deficiente en la interfaz de carga de acuerdo con la tensión emitida por el segundo adaptador y la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La cuarta instrucción está configurada para consultar la tensión actual de la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La cuarta instrucción de contestación está configurada para indicar la tensión actual de la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Por ejemplo, cuando la unidad de control determina que una diferencia entre la tensión emitida por el segundo adaptador y la tensión actual del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) es mayor que un umbral de tensión preestablecido, indica que una impedancia que se adquiere dividiendo la diferencia entre el valor de la corriente emitida por el segundo adaptador es mayor que un umbral de impedancia preestablecido y se determina que existe un contacto deficiente en la interfaz de carga.

En algunas realizaciones, el contacto deficiente en la interfaz de carga puede ser determinado por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) de la siguiente manera. El dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía una sexta instrucción a la unidad de control, recibe una sexta instrucción de contestación enviada por la unidad de control y determina si existe un contacto deficiente en la interfaz de carga de acuerdo con la tensión emitida por el segundo adaptador y la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La sexta instrucción está configurada para consultar la tensión emitida por el segundo adaptador. La sexta cuarta instrucción de contestación está configurada para indicar la tensión emitida por el segundo adaptador. Después de que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) determine que hay un contacto deficiente en la interfaz de carga, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía una quinta instrucción a la unidad de control, en la que la quinta instrucción está configurada para indicar que existe un contacto deficiente en la interfaz de carga. Después de que la unidad de control reciba la quinta instrucción, la unidad de control puede controlar el segundo adaptador para abandonar el segundo modo de carga.

El proceso de comunicación entre la unidad de control en el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) se describirá con más detalle con referencia a la Fig. 6B. Se ha de indicar que, los ejemplos de la Fig. 6B se utilizan simplemente con el fin de ayudar a los expertos en la materia a entender las realizaciones de la presente divulgación, y no se utilizan para limitar las realizaciones de la presente divulgación a escenarios numéricos o escenarios específicos ilustrados. Será evidente para los expertos en la materia que los expertos en la materia pueden hacer varias modificaciones o variaciones a la vista de los ejemplos ilustrados de la Fig. 6B, y tales modificaciones o variaciones se encuentran dentro del alcance de las realizaciones de la presente divulgación.

Tal y como se ilustra en la Fig. 6B, el proceso de carga de modo que la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede incluir cinco fases.

Fase 1:

Después de que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) se acople a un dispositivo de suministro de fuente alimentación, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, 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 fuente de alimentación es el segundo adaptador, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede absorber una corriente mayor que un umbral de corriente predeterminado I_2 , tal como 1 A. Cuando la unidad de control en el segundo adaptador detecta que la corriente emitida por el segundo adaptador es mayor que o igual a I_2 dentro de un período de tiempo predeterminado (tal como un período de tiempo continuo T_1), la unidad de control determina que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) ha completado el reconocimiento del tipo del dispositivo de suministro de fuente de alimentación. La unidad de control inicia una negociación entre el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), y envía una instrucción 1 (correspondiente a la primera instrucción mencionada anteriormente) al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), para consultar si el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga.

Cuando la unidad de control recibe una instrucción de contestación de la instrucción 1 del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), y la instrucción de contestación de la instrucción 1 indica que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) no acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga, la unidad de control detecta nuevamente la corriente emitida por el segundo adaptador. Cuando la corriente emitida por el adaptador de corriente sigue siendo mayor que o igual a I_2 dentro de un período de tiempo continuo predeterminado (tal como un período de tiempo continuo T_1), la unidad de control envía nuevamente la instrucción 1 al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), para consultar si el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga. La unidad de control repite las acciones anteriores en la fase 1, hasta que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepte que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga o que la

corriente emitida por el segundo adaptador ya no sea mayor que o igual a I2.

Una vez que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga, el procedimiento de comunicación pasa a la fase 2.

Fase 2:

Para la tensión emitida por el segundo adaptador, puede haber varios niveles. La unidad de control envía una instrucción 2 (correspondiente a la segunda instrucción mencionada anteriormente) al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para consultar si la tensión (es decir, la tensión de salida actual) emitida por el segundo adaptador coincide con la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

El dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía una instrucción de contestación de la instrucción 2 a la unidad de control, para indicar que la tensión emitida por el segundo adaptador es adecuada, más alta o más baja para la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Si la instrucción de contestación de la instrucción 2 indica que la tensión emitida por el segundo adaptador es más alta o más baja, la unidad de control ajusta la tensión emitida por el segundo adaptador en un nivel y envía la instrucción 2 al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) nuevamente para consultar si la tensión emitida por el segundo adaptador coincide con la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Las acciones anteriores de la fase 2 se repiten, hasta que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) determina que la tensión emitida por el segundo adaptador coincide con la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Y luego el procedimiento pasa a la fase 3.

Fase 3:

La unidad de control envía una instrucción 3 (correspondiente a la tercera instrucción mencionada anteriormente) al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) para consultar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). El dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía una instrucción de contestación de la instrucción 3 a la unidad de control, para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y el procedimiento pasa a la fase 4.

Fase 4:

La unidad de control determina la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) de acuerdo con la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y el procedimiento pasa a la fase 5, es decir, la fase de carga de corriente constante.

Fase 5:

Cuando el procedimiento pasa a la fase de carga de corriente constante, la unidad de control envía una instrucción 4 (correspondiente a la cuarta instrucción mencionada anteriormente) al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) a intervalos para consultar la tensión actual de la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). El dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede enviar una instrucción de contestación de la instrucción 4 a la unidad de control, para retroalimentar la tensión actual de la batería en el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). La unidad de control puede determinar, de acuerdo con la tensión actual de la batería, si hay un contacto deficiente en la interfaz de carga y si es necesario disminuir la corriente emitida por el segundo adaptador. Cuando el segundo adaptador determina que existe un contacto deficiente en la interfaz de carga, envía una instrucción 5 (correspondiente a la quinta instrucción mencionada anteriormente) al dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), y luego el segundo adaptador abandona el segundo modo de carga y luego el procedimiento se restablece y pasa nuevamente a la fase 1.

En algunas realizaciones, en la fase 1, cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía la instrucción de contestación de la instrucción 1, la instrucción de contestación de la instrucción 1 puede transportar datos (o información) sobre la impedancia de la ruta del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Los datos sobre la impedancia de la ruta del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) se pueden utilizar en la fase 5 para determinar si existe un contacto deficiente en la interfaz de carga.

En algunas realizaciones, en la fase 2, el período de tiempo desde el momento en que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga hasta que la unidad de control ajusta la tensión emitida por el segundo adaptador a un valor adecuado puede estar limitado en un intervalo determinado. Si el período de tiempo sobrepasa un intervalo predeterminado, el segundo adaptador o el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede determinar que el proceso de comunicación rápida es anormal, de ese modo, el procedimiento se

restablece y pasa a la fase 1.

5 En algunas realizaciones, en la fase 2, cuando la tensión emitida por el segundo adaptador tiene un valor más alto que la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) por ΔV (ΔV se establece en aproximadamente 200-500 mV), el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede enviar la instrucción de contestación de la instrucción 2 a la unidad de control, para indicar que la tensión emitida por el segundo adaptador coincide con la tensión de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

10 En algunas realizaciones, en la fase 4, la velocidad de ajuste de la corriente emitida por el segundo adaptador puede controlarse para que esté dentro de un intervalo determinado, evitando de este modo una anomalía que se produce en el proceso de carga debido a la velocidad de ajuste demasiado rápida.

15 En algunas realizaciones, en la fase 5, el grado de variación de la corriente emitida por el segundo adaptador puede controlarse para estar dentro del 5 %.

20 En algunas realizaciones, en la fase 5, la unidad de control puede supervisar la impedancia de la ruta de un circuito de carga en tiempo real. La unidad de control puede supervisar la impedancia de la ruta del circuito de carga de acuerdo con la tensión y la corriente emitida por el segundo adaptador, y la tensión actual de la batería retroalimentada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). Cuando la impedancia de la ruta del circuito de carga $>$ la impedancia de la ruta del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) + la impedancia del cable de carga, se puede considerar que existe un contacto deficiente en la interfaz de carga, y el segundo adaptador detiene la carga del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga.

25 En algunas realizaciones, después de que el segundo adaptador comience a cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga, un intervalo de tiempo de comunicaciones entre la unidad de control y el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede controlarse para que se encuentre dentro de un intervalo determinado, evitando de ese modo un proceso de comunicación anormal debido al intervalo de tiempo demasiado corto.

30 En algunas realizaciones, la finalización del proceso de carga (o la finalización del proceso de carga en el que el segundo adaptador carga el dispositivo de carga (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga) puede incluir una finalización recuperable y una finalización irrecuperable.

35 Por ejemplo, cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) detecta que la batería está cargada por completo o si hay un contacto deficiente en la interfaz de carga, el proceso de carga se detiene y el procedimiento de comunicación de carga se restablece, y el proceso de carga para nuevamente a la fase 1. Cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) no acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga, el procedimiento de comunicación de carga rápida no pasa a la fase 2. En este caso, la finalización del segundo proceso de carga puede considerarse una finalización irrecuperable.

40 Como otro ejemplo, cuando se produce una anomalía en la comunicación entre el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y la unidad de control, el proceso de carga se detiene y el procedimiento de comunicación de carga se restablece, y el proceso de carga para nuevamente a la fase 1. Después de que se cumplan los requisitos para la fase 1, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga para recuperar el proceso de carga. En este caso, la finalización del segundo proceso de carga puede considerarse una finalización recuperable.

45 Como otro ejemplo, cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) detecta que se produce una anomalía en la batería, el proceso de carga se detiene y se restablece, y el proceso de carga pasa nuevamente a la fase 1. El dispositivo que se ha de cargar no acepta que el adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga. Hasta que la batería vuelva a la normalidad y se cumplan los requisitos de la fase 1, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) acepta que el adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga. En este caso, la finalización del proceso de carga rápida puede considerarse una finalización recuperable.

50 Las acciones u operaciones de comunicación ilustradas en la Fig. 6B son meramente ejemplares. Por ejemplo, en la fase 1, después de que el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) se acople al segundo adaptador, La comunicación de establecimiento de conexión entre el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y el segundo adaptador puede ser iniciada por el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). En otras palabras, el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) envía una instrucción 1 para consultar a la unidad de control si debe iniciar el segundo modo de carga. Cuando el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) recibe una instrucción de contestación de la unidad de control, y la instrucción de contestación indica que la unidad de control acepta que el segundo adaptador cargue el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga, el segundo adaptador comienza a cargar el dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) en el segundo modo de carga.

5 Por ejemplo, después de la fase 5, hay una fase de carga de tensión constante. En otras palabras, en la fase 5, El dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) puede retroalimentar la tensión actual de la batería a la unidad de control. A medida que la tensión actual de la batería alcanza un umbral de tensión de carga de tensión constante, el proceso de carga entra en la fase de carga de tensión constante desde la fase de carga de corriente constante. Durante la fase de carga de tensión constante, la corriente de carga disminuye gradualmente. Cuando la corriente se reduce hasta un umbral determinado, el proceso de carga se detiene e ilustra que la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) está cargada por completo.

10 En algunas realizaciones, el segundo adaptador aplica la corriente emitida por el segundo adaptador a dos extremos de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) directamente, para realizar una carga rápida de la batería.

15 En detalle, la carga directa puede referirse a eso, la tensión y la corriente emitida por el segundo adaptador pueden aplicarse directamente (o introducirse directamente) a dos extremos de la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal), para cargar la batería del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal). No se requiere ninguna unidad de conversión para convertir la tensión y la corriente emitida por el segundo adaptador, evitando de ese modo la pérdida de energía causada por el proceso de conversión. Para poder ajustar la tensión de carga o la corriente de carga en el circuito de carga durante el proceso de carga en el segundo modo de carga, el segundo adaptador puede diseñarse como un adaptador inteligente, y el segundo adaptador completa la conversión de la tensión de carga o la corriente de carga, lo que puede reducir la carga del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal) y reducir la cantidad de calor del dispositivo que se ha de cargar (por ejemplo, el terminal).

20 El segundo adaptador 10 en las realizaciones de la presente divulgación puede operar en una fase de carga de corriente constante. La fase de carga de corriente constante en el presente documento hace referencia a un modo de carga en el que la corriente emitida por el segundo adaptador puede controlarse pero la corriente emitida por el segundo adaptador no necesita mantenerse constante. En la práctica, el segundo adaptador en la fase de carga de corriente constante suele emplear la fase de carga de corriente constante de múltiples fases para la carga.

25 La carga de corriente constante de múltiples fases tiene N fases de carga (N es un número entero no menor que 2). La primera fase de carga de la carga de corriente constante de múltiples fases comienza con una corriente de carga predeterminada. Las N fases de carga de la carga de corriente constante de múltiples fases puede realizarse secuencialmente desde la primera fase de carga hasta la (N-1) ^{-ésima} fase de carga. Cuando la carga de corriente constante se conmuta de una fase de carga a una fase de carga siguiente, el valor de la corriente de carga se vuelve pequeño. Cuando la tensión de la batería alcanza el umbral de tensión de detención de carga, la carga de corriente constante conmuta de la fase de carga actual a la siguiente fase de carga.

30 Además, en el caso de que la corriente emitida por el segundo adaptador sea la corriente continua pulsante, la fase de carga de corriente constante puede hacer referencia a un modo de carga en el que se controla un valor de pico o un valor medio de la corriente continua pulsante, es decir, el valor de pico de la corriente emitida por el segundo adaptador se controla para que no sobrepase la corriente correspondiente a la fase de carga de corriente constante.

35 Las realizaciones de la presente divulgación se describen en detalle con referencia a las Figs. 1 a 6, y las realizaciones del método de la presente divulgación se describirán en detalle a continuación con referencia a la Fig. 7. Debe entenderse que la descripción en lo referente al método se corresponde con la descripción en lo referente al dispositivo y, por motivos de brevedad, se omite una descripción duplicada.

40 La Fig. 7 es un diagrama de flujo de un método de control de carga de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. El método de la Fig. 7 puede ser realizado por el segundo adaptador tal y como se ha descrito anteriormente. En detalle, el segundo adaptador está configurado para soportar un primer modo de carga y un segundo modo de carga. Una velocidad de carga a la que el segundo adaptador carga un dispositivo que se ha de cargar en el segundo modo de carga es más rápida que una velocidad de carga a la que el segundo adaptador carga el dispositivo que se ha de cargar en el primer modo de carga. El segundo adaptador está configurado para cargar el dispositivo que se ha de cargar utilizando una fase de carga de corriente constante en el segundo modo de carga.

45 El método de la Fig. 7 puede incluir lo siguiente.

50 En el bloque 710, se realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga cuando el segundo adaptador está acoplado al dispositivo que se ha de cargar.

55 En algunas realizaciones, realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga puede incluir: realizar mediante una unidad de control la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para negociar sobre de un modo de carga entre el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar.

5 En algunas realizaciones, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para negociar un modo de carga entre el segundo adaptador y el dispositivo que se ha de cargar puede incluir: enviar una primera instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la primera instrucción para consultar al dispositivo que se ha de cargar si debe iniciar el segundo modo de carga; recibir una primera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la primera instrucción de contestación para indicar si el dispositivo que se ha de cargar acepta iniciar el segundo modo de carga; y cargar el dispositivo que se ha de cargar en el segundo modo de carga cuando el dispositivo que se ha de cargar acepta iniciar el segundo modo de carga.

10 En algunas realizaciones, realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga puede incluir: realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar; y ajustar la tensión emitida por el segundo adaptador, de modo que la tensión emitida por el segundo adaptador sea igual a la tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar.

15 En algunas realizaciones, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una tensión de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar puede incluir: enviar una segunda instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la segunda instrucción para consultar si la tensión emitida por el segundo adaptador es adecuada para una tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar; y recibir una segunda instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la segunda instrucción de contestación indicar que la tensión emitida por el segundo adaptador es adecuada, alta o baja.

20 En algunas realizaciones, realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga puede incluir: realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar; y ajustar la corriente emitida por el segundo adaptador, de modo que la corriente (o el valor de pico de la corriente) emitida por el segundo adaptador sea igual a la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar. En algunas realizaciones, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar puede incluir: enviar mediante la unidad de control una tercera instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la tercera instrucción para consultar una corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar; recibir mediante la unidad de control una tercera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la tercera instrucción de contestación para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar; y determinar mediante la unidad de control la corriente de carga emitida por el segundo adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar de acuerdo con la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar.

25 En algunas realizaciones, realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga puede incluir: realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para ajustar la corriente de carga emitida por el segundo adaptador durante un proceso de carga en el segundo modo de carga.

30 En algunas realizaciones, realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para ajustar la corriente emitida por el segundo adaptador puede incluir: enviar una cuarta instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la cuarta instrucción para consultar una tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar; recibir una cuarta instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la cuarta instrucción de contestación para indicar la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar; y ajustar la corriente emitida por el segundo adaptador de acuerdo con la tensión actual de la batería.

35 En algunas realizaciones, el segundo adaptador incluye una interfaz de carga, y realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar incluye realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar a través de un cable de datos de la interfaz de carga.

40 En algunas realizaciones, la corriente y la tensión emitida por el segundo adaptador se aplican directamente a dos extremos de una batería del dispositivo que se ha de cargar, para realizar una carga directa en la batería.

45 En algunas realizaciones, el segundo adaptador incluye una unidad de control, configurada para controlar un proceso de carga, y la unidad de control está configurada como una unidad de microcontrol.

50 En algunas realizaciones, el segundo adaptador incluye una interfaz de carga, y la interfaz de carga está configurada como un bus universal en serie.

55 Ha de entenderse que, el primer adaptador y el segundo adaptador del presente documento son solo para comodidad

de la descripción y no pretenden limitar el tipo particular de adaptador de las realizaciones de la presente divulgación.

5 Los expertos en la materia pueden ser conscientes de que, en combinación con los ejemplos descritos en las realizaciones divulgadas en esta memoria descriptiva, las unidades y las etapas de algoritmo se pueden implementar mediante *hardware* electrónico o una combinación de *software* informático y *hardware* electrónico. Con el fin de ilustrar claramente la intercambiabilidad del *hardware* y el *software*, los componentes y etapas de cada ejemplo ya se han descrito en la descripción de acuerdo con las semejanzas de cada función. Si las funciones se ejecutan por *hardware* o *software* depende de aplicaciones particulares y de las condiciones de limitación del diseño de las soluciones técnicas. Los expertos en la materia pueden utilizar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación vaya más allá del alcance de la presente invención.

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

20 En realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que, el sistema divulgado, el dispositivo y el método pueden implementarse de otra forma. Por ejemplo, las realizaciones del dispositivo descrito son meramente ejemplares. La división de unidades es simplemente una función lógica de división. En la práctica, puede haber otras formas de división. Por ejemplo, varias unidades o componentes pueden integrarse en otro sistema o ciertas características pueden ignorarse o no implementarse. Además, el acoplamiento entre sí o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación se pueden implementar a través de algunas interfaces. El acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación se pueden implementar en una instalación eléctrica, mecánica o de otra manera.

25 En realizaciones de la presente divulgación, debe entenderse que, las unidades ilustradas como componentes separados pueden estar o no separadas físicamente y los componentes descritos como unidades pueden ser o no unidades físicas, es decir, pueden situarse en un solo lugar o pueden distribuirse en varias unidades de red. Es posible seleccionar algunas o todas las unidades según las necesidades reales, para realizar el objetivo de realizaciones de la presente divulgación.

30 Adicionalmente, cada unidad funcional en la presente divulgación puede integrarse en un módulo de progreso o cada unidad funcional existe como unidad independiente, o dos o más unidades funcionales pueden integrarse en un módulo.

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

45 Aunque se han ilustrado y descrito realizaciones explicativas, los expertos en la materia apreciarán que las realizaciones anteriores no pueden interpretarse como limitantes de la presente divulgación, y se pueden hacer cambios, alternativas y modificaciones en las realizaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un adaptador (10), que comprende:

5 una unidad principal (11), configurada para convertir una corriente alterna de entrada en una primera corriente con una primera forma de onda pulsante, en donde el adaptador está configurado para ser capaz de operar en un estado de carga de corriente constante, y un valor de pico de la primera corriente es mayor que un valor de corriente de limitación correspondiente a una limitación de corriente para un dispositivo que se ha de cargar;
 10 una unidad de ajuste de potencia (12), configurada para muestrear una corriente emitida por el adaptador para obtener un valor de muestreo de corriente y para modular la primera corriente de acuerdo con el valor de muestreo de corriente; y
 15 una unidad secundaria (13), configurada para convertir la primera corriente en la corriente emitida por el adaptador (10), en donde la corriente emitida por el adaptador es una segunda corriente con una segunda forma de onda pulsante, y un valor de pico de la segunda corriente es igual a dicho valor de corriente de limitación, en donde la segunda forma de onda pulsante se obtiene después de un procesamiento de descrestado de pico, donde descrestado de pico hace referencia a que la parte de la primera corriente con una primera forma de onda pulsante que sobrepasa un umbral se filtra de modo que el valor de pico de la segunda corriente sea igual a dicho valor de corriente de limitación.

20 2. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el adaptador (10) está configurado para soportar un primer modo de carga y un segundo modo de carga, una velocidad de carga del adaptador (10) en el segundo modo de carga es más rápida que en el primer modo de carga, el adaptador (10) está configurado para cargar el dispositivo que se ha de cargar utilizando el estado de carga de corriente constante en el segundo modo de carga, el adaptador (10) comprende además una unidad de control, y cuando el adaptador (10) acoplado al dispositivo que se ha de cargar
 25 está en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga.

3. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para:
 30 realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para negociar un modo de carga entre el adaptador (10) y el dispositivo que se ha de cargar.

4. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 3, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para negociar el modo de carga entre el adaptador (10) y el dispositivo que se ha de cargar, la unidad de control está configurada para:

40 enviar una primera instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la primera instrucción para consultar al dispositivo que se ha de cargar si debe iniciar el segundo modo de carga;
 45 recibir una primera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la primera instrucción de contestación para indicar si el dispositivo que se ha de cargar acepta iniciar el segundo modo de carga; y
 cargar el dispositivo que se ha de cargar en el segundo modo de carga cuando el dispositivo que se ha de cargar acepta iniciar el segundo modo de carga.

5. El adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para:

50 realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una tensión de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar; y
 55 ajustar la tensión emitida por el adaptador (10), de modo que la tensión emitida por el adaptador sea igual a la tensión de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar.

6. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar la tensión de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar, la unidad de control está configurada para:

60 enviar una segunda instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la segunda instrucción para consultar si la tensión emitida por el adaptador (10) es adecuada para una tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar; y
 65 recibir una segunda instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la segunda instrucción de contestación para indicar que la tensión emitida por el adaptador (10) es adecuada, alta o baja.

7. El adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para:

5 realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar una corriente de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar; y
ajustar la corriente emitida por el adaptador (10), de modo que la corriente emitida por el adaptador sea igual a la corriente de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar.

8. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para determinar la corriente de carga emitida por el adaptador en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar, la unidad de control está configurada para:

15 enviar una tercera instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la tercera instrucción para consultar una corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar;
recibir una tercera instrucción de contestación enviada por el dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la tercera instrucción de contestación para indicar la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar; y
20 determinar la corriente de carga emitida por el adaptador (10) en el segundo modo de carga para cargar el dispositivo que se ha de cargar de acuerdo con la corriente de carga máxima soportada por el dispositivo que se ha de cargar.

9. El adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga, la unidad de control está configurada para:

25 realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para ajustar la corriente emitida por el adaptador (10) durante un proceso de carga en el segundo modo de carga.

10. El adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde cuando la unidad de control realiza la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para ajustar la corriente emitida por el adaptador (10), la unidad de control está configurada para:

35 enviar una cuarta instrucción al dispositivo que se ha de cargar, estando configurada la cuarta instrucción para consultar una tensión actual de una batería del dispositivo que se ha de cargar;
recibir una cuarta instrucción de contestación a la cuarta instrucción enviada por el adaptador (10), estando configurada la cuarta instrucción de contestación para indicar la tensión actual de la batería del dispositivo que se ha de cargar; y
40 ajustar la corriente emitida por el adaptador (10) de acuerdo con la tensión actual de la batería.

11. El adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, que comprende, además: una interfaz de carga, en donde la unidad de control está configurada para realizar la comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar a través de un cable de datos de la interfaz de carga.

12. El adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en donde la corriente y la tensión emitida por el adaptador (10) se aplican directamente a dos extremos de una batería del dispositivo que se ha de cargar, para realizar una carga directa en la batería.

13. Un método de control de carga realizado por el adaptador (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

55 convertir, mediante una unidad principal (11), una corriente alterna de entrada en una primera corriente con una primera forma de onda pulsante, en donde el adaptador está configurado para ser capaz de operar en un estado de carga de corriente constante, y un valor de pico de la primera corriente es mayor que un valor de corriente de limitación correspondiente a una limitación de corriente para un dispositivo que se ha de cargar;
muestrear, mediante una unidad de ajuste de potencia (12), una corriente emitida por el adaptador para obtener un valor de muestreo de corriente y para modular la primera corriente de acuerdo con el valor de muestreo de corriente; y
60 convertir mediante una unidad secundaria (13), la primera corriente en la corriente emitida por el adaptador (10), en donde la corriente emitida por el adaptador es una segunda corriente con una segunda forma de onda pulsante, y un valor de pico de la segunda corriente es igual a dicho valor de corriente de limitación,
en donde la segunda forma de onda pulsante se obtiene después de un procesamiento de descrestado de pico, donde descrestado de pico hace referencia a que la parte de la primera corriente con una primera forma de onda pulsante que sobrepasa un umbral se filtra de modo que el valor de pico de la segunda corriente sea igual a dicho
65 valor de corriente de limitación,
en donde el adaptador (10) está configurado para soportar un primer modo de carga y un segundo modo de carga,

una velocidad de carga del adaptador (10) en el segundo modo de carga es más rápida que en el primer modo de carga, estando configurado el adaptador (10) para cargar el dispositivo que se ha de cargar utilizando un estado de carga de corriente constante en el segundo modo de carga, y comprendiendo el método:

5 realizar una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del adaptador en el segundo modo de carga cuando el adaptador acoplado al dispositivo que se ha de cargar está en el segundo modo de carga.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13 adaptado para controlar un adaptador (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

10

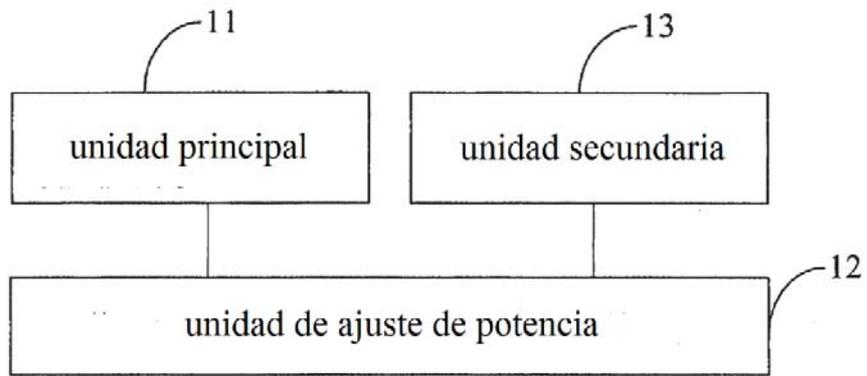


Fig. 1

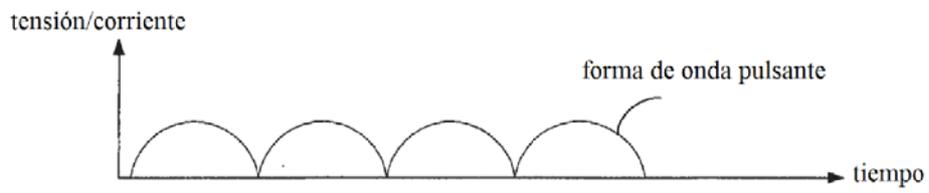


Fig. 2A

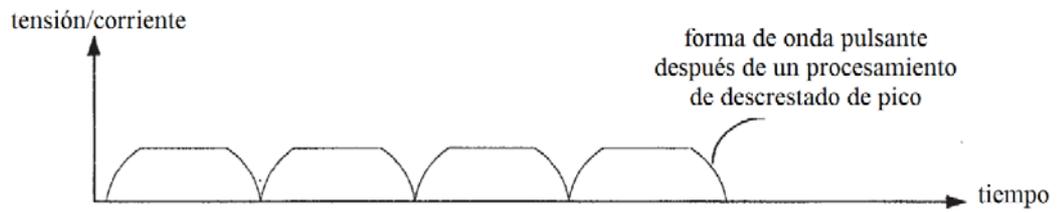


Fig. 2B

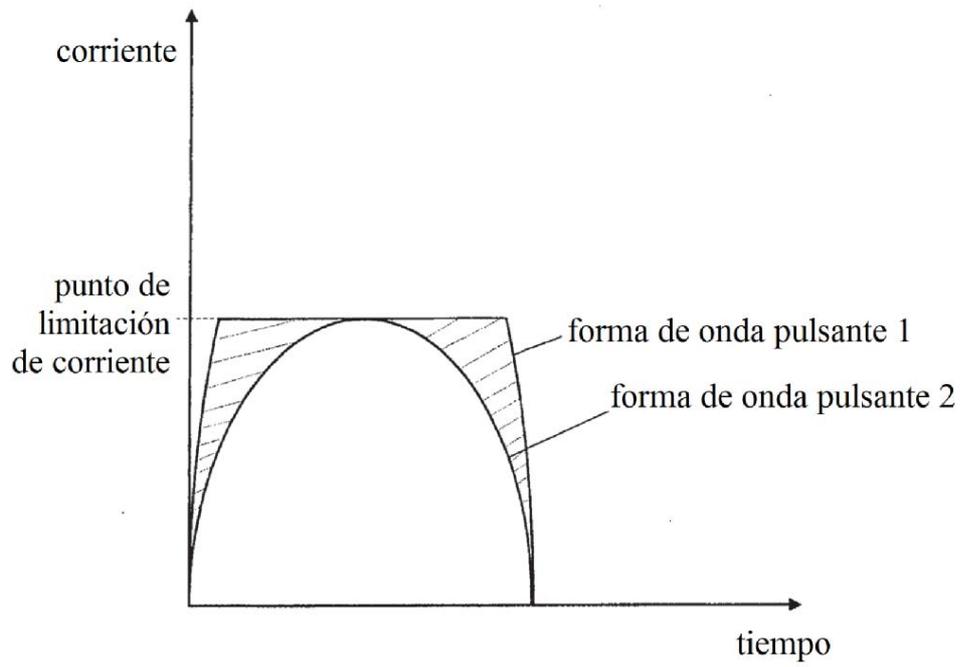


Fig. 3

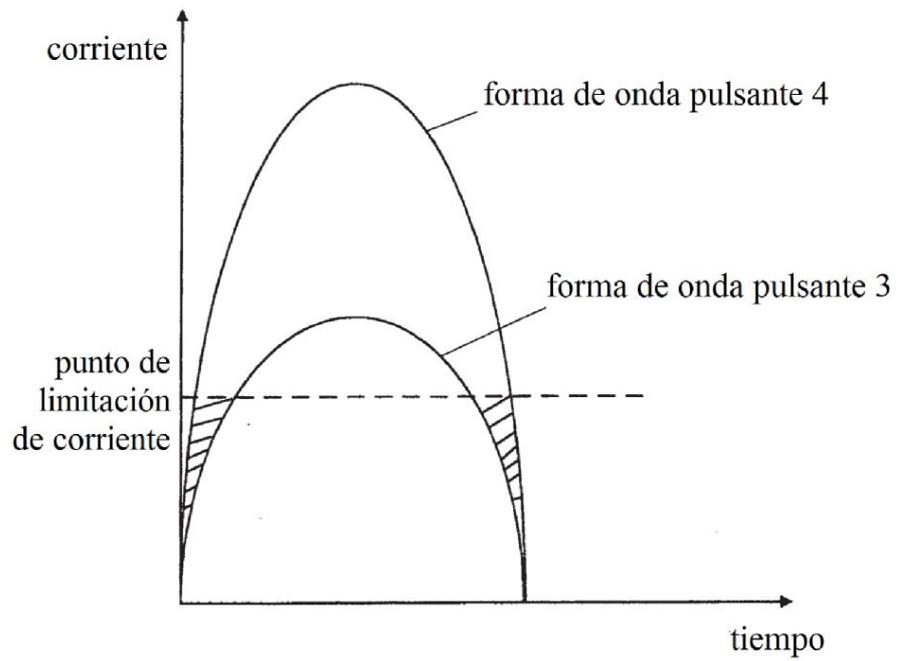


Fig. 4

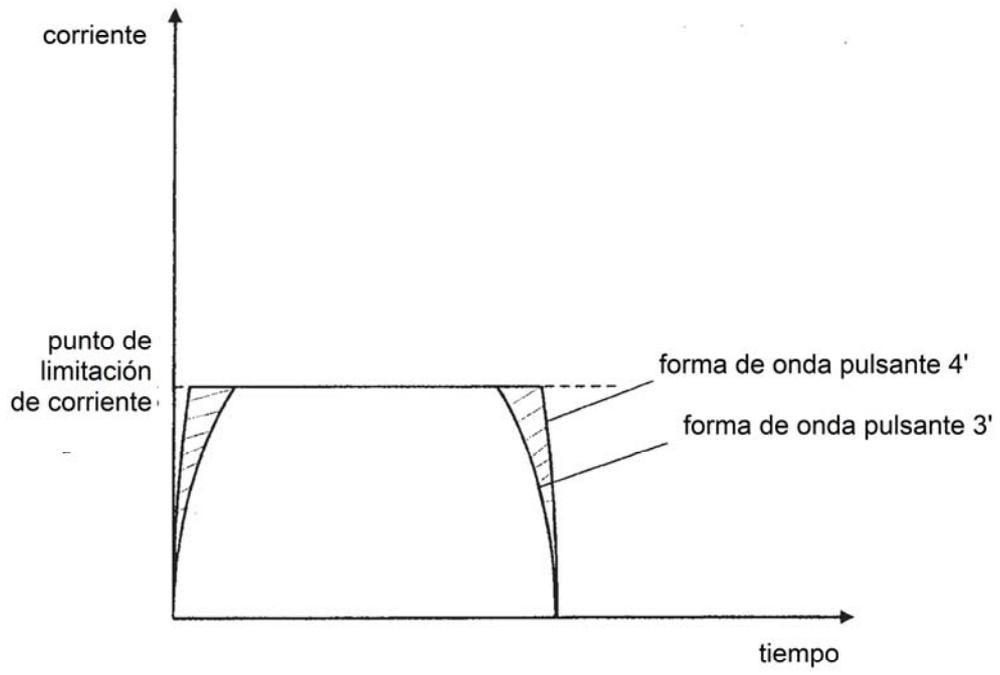


Fig. 5

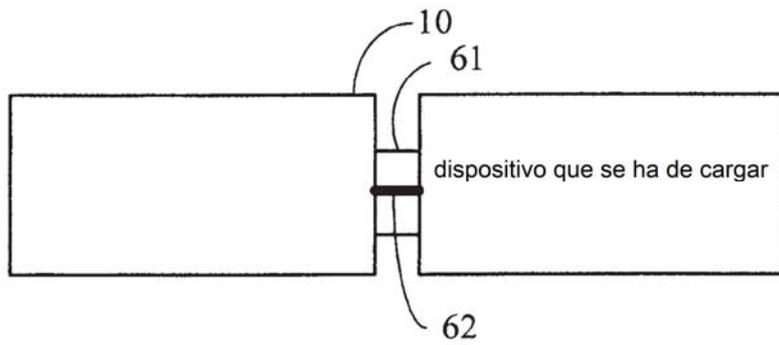


Fig. 6A

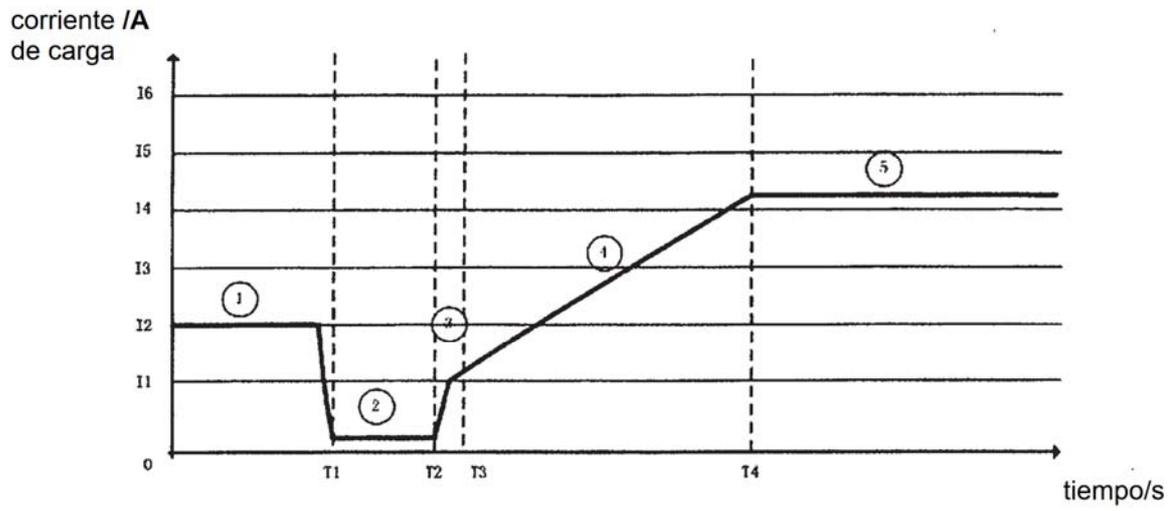


Fig. 6B

se realiza una comunicación bidireccional con el dispositivo que se ha de cargar para controlar la salida del segundo adaptador en el segundo modo de carga cuando el segundo adaptador se acopla al dispositivo que se ha de cargar 710

Fig. 7