

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 374**

51 Int. Cl.:

H02J 7/02 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2014 E 18174633 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3386067**

54 Título: **Aparato de carga de batería y método de control de protección de carga de batería**

30 Prioridad:

28.01.2014 CN 201410043218

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

13.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, JIALIANG;
WU, KEWEI;
CHENG, WENQIANG y
HU, YUANXIANG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 737 374 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato de carga de batería y método de control de protección de carga de batería

5 Campo técnico

Esta divulgación se refiere al campo técnico de carga, y en particular se refiere a un sistema de carga de batería y a un método de control de protección de carga de batería.

10 Antecedentes

Actualmente, una batería en un dispositivo electrónico generalmente se carga al acoplar una interfaz de comunicación del dispositivo electrónico a un adaptador de corriente externa. Durante la carga de la batería, para acortar el tiempo de carga, una corriente de carga se incrementa en la técnica relacionada para la carga rápida de la batería. Sin embargo, para cargar la batería con tensión constante convencional o con corriente de carga aumentada, si la tensión de carga y/o la corriente de carga de la batería es demasiado grande en el proceso de carga, la batería se dañará debido a una carga de sobretensión y/o una carga de sobrecorriente. Por lo tanto, los métodos de carga mencionados anteriormente no pueden realizar una protección contra sobretensiones y/o una protección contra sobrecorriente para la batería en el dispositivo electrónico durante una carga convencional o una carga rápida.

20 Los documentos (EP2239810 A1) divulgan un sistema de batería secundario. Un sistema de celda se configura proporcionando adicionalmente al sistema de batería secundario un cable de comunicación 7 para conectar la batería A al cargador de carga normal B, y además proporcionar un circuito de control 63 al cargador de carga normal B. El cable de comunicación 7 está conectado entre un conector de comunicación (lado de la celda) 71 provisto en el paquete de batería A y un conector de comunicación (lado del cargador) 72 provisto en el cargador de carga normal B.

Sumario

30 Un objetivo de esta divulgación es proporcionar un adaptador de corriente para resolver el problema en la técnica relacionada de que no se puede realizar una protección contra sobretensiones y/o sobrecorriente para una batería cuando se realiza una carga convencional o una carga rápida en la batería en un dispositivo electrónico.

35 La presente divulgación se realiza de la siguiente manera. Un adaptador de corriente incluye una interfaz de comunicación y un módulo de control principal. El módulo de control principal está configurado para controlar la interfaz de comunicación para generar corriente continua para cargar un dispositivo electrónico, cuando una tensión de salida de la interfaz de comunicación es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida de la interfaz de comunicación es mayor que un umbral de corriente, para controlar la interfaz de comunicación para apagar la salida de corriente continua y para enviar un primer comando de parada de carga a través de la interfaz de comunicación. El primer comando de parada de carga está configurado para indicar al dispositivo electrónico que apague una interfaz de comunicación del dispositivo electrónico, y la interfaz de comunicación del dispositivo electrónico está configurada para recibir la corriente continua.

45 En una realización de la presente divulgación, el módulo de control principal está configurado para: enviar información de tensión de salida de la interfaz de comunicación e información de corriente de salida de la interfaz de comunicación al dispositivo electrónico; controlar la interfaz de comunicación para apagar la salida de corriente continua cuando reciba un segundo comando de parada de carga devuelto por el dispositivo electrónico. El segundo comando de parada de carga se realimenta cuando el dispositivo electrónico determina que la tensión de salida de la interfaz de comunicación es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida de la interfaz de comunicación es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida.

50 En una realización de la presente divulgación, el adaptador de corriente incluye además un módulo de conmutación de salida. El módulo de control principal está configurado para emitir una señal de apagado al módulo de conmutación de salida cuando la tensión de salida de la interfaz de comunicación es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida de la interfaz de comunicación es mayor que el umbral de corriente. El módulo de conmutación de salida está configurado para apagar la interfaz de comunicación de acuerdo con la señal de apagado para apagar la salida de corriente continua.

55 En una realización de la presente divulgación, el módulo de control principal está configurado para enviar la señal de apagado al módulo de conmutación de salida cuando recibe el segundo comando de parada de carga.

60 En una realización de la presente divulgación, el adaptador de corriente incluye además un módulo de detección de corriente, configurado para detectar la corriente de salida de la interfaz de comunicación y enviar la corriente de salida detectada al módulo de control principal.

65 En una realización de la presente divulgación, el adaptador de corriente incluye además un módulo de detección de

tensión, configurado para detectar la tensión de salida de la interfaz de comunicación y enviar la tensión de salida detectada al módulo de control principal.

5 En una realización de la presente divulgación, el adaptador de corriente admite un primer modo de carga y un segundo modo de carga, y la velocidad de carga del primer modo de carga es mayor que la velocidad de carga del segundo modo de carga.

10 En una realización de la presente divulgación, el módulo de control principal está configurado para: enviar una instrucción de cambio de modo cuando se cumple una condición preestablecida. La instrucción de cambio de modo está configurada para controlar el cambio del primer modo de carga al segundo modo de carga.

15 En una realización de la presente divulgación, la condición preestablecida comprende al menos uno de: la carga de una batería a cargar del dispositivo electrónico se completa usando el primer modo de carga; y una temperatura de la batería a cargar es mayor que un umbral de temperatura preestablecido.

20 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un dispositivo electrónico, incluyendo: una interfaz de comunicación; y un módulo de control de carga. El módulo de control de carga está acoplado a una batería en el dispositivo electrónico y la interfaz de comunicación. El módulo de control de carga está configurado para recibir un primer comando de parada de carga enviado desde el adaptador de corriente a través de la interfaz de comunicación, y para hacer que la interfaz de comunicación se apague de acuerdo con el primer comando de parada de carga para apagar una interfaz de recepción de corriente continua. El primer comando de parada de carga se envía por el adaptador de corriente cuando el adaptador de corriente determina que una tensión de salida del adaptador de corriente es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida del adaptador de corriente es mayor que un umbral de corriente, y que hay una necesidad de apagar la salida de corriente continua del adaptador de corriente.

25 En una realización de la presente divulgación, el módulo de control de carga está configurado para: recibir información de tensión de salida e información de corriente de salida del adaptador de corriente a través de la interfaz de comunicación; cuando se determina que la tensión de salida del adaptador de corriente es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida, se apaga la interfaz de comunicación para desactivar la interfaz de recepción de corriente continua y se envía un segundo comando de parada de carga a través de la interfaz de comunicación.

30 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un sistema de carga de batería, que incluye un adaptador de corriente según realizaciones del primer aspecto de la presente divulgación y un dispositivo electrónico según realizaciones del segundo aspecto de la presente divulgación.

35 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un método de control de protección de carga de batería, incluyendo: salida de corriente continua para cargar un dispositivo electrónico; y cuando una tensión de salida de un adaptador de corriente es mayor que un umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente es mayor que un umbral de corriente, enviar un primer comando de parada de carga y apagar la salida de corriente continua, en el que el primer comando de parada de carga está configurado para indicar al dispositivo electrónico que apague una interfaz de comunicación del dispositivo electrónico, estando la interfaz de comunicación configurada para recibir la corriente continua.

40 En una realización de la presente divulgación, el método incluye además: enviar información de tensión de salida e información de corriente de salida del adaptador de corriente al dispositivo electrónico; y apagar la salida de corriente continua al recibir un segundo comando de parada de carga realimentado por el dispositivo electrónico, en donde el segundo comando de parada de carga es realimentado cuando el dispositivo electrónico determina que la tensión de salida del adaptador de corriente es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente es mayor que el umbral de corriente de acuerdo con la información de la tensión de salida y la información de corriente de salida.

45 Otro objetivo de esta divulgación es proporcionar un método de control de protección de carga de batería, incluyendo: recibir un primer comando de parada de carga enviado desde un adaptador de corriente, en el que el adaptador de corriente envía el primer comando de parada de carga cuando el adaptador de corriente determina que una tensión de salida del adaptador de corriente es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida del adaptador de corriente es mayor que un umbral de corriente, y que es necesario apagar la salida de corriente continua del adaptador de corriente; y accionar para desconectar una interfaz de recepción de corriente continua de acuerdo con el primer comando de parada de carga.

50 En esta divulgación, el sistema de carga de la batería, incluido el adaptador de corriente y el dispositivo electrónico, se adopta para realizar un control de carga en la batería en el dispositivo electrónico. En un proceso de carga convencional o carga rápida en la batería, el adaptador de corriente realiza una comunicación de datos con el módulo de control de carga del dispositivo electrónico, y cuando el adaptador de corriente determina que se produce una sobretensión y/o sobrecorriente en la salida de corriente continua a través de la interfaz de comunicación del adaptador

de corriente, el adaptador de corriente notifica al módulo de control de carga que accione el controlador en el dispositivo electrónico para apagar la interfaz de comunicación del dispositivo electrónico y apaga la salida de corriente continua automáticamente; cuando el módulo de control de carga determina que se produce una sobretensión y/o una sobrecorriente al recibir la tensión de salida y la corriente de salida del adaptador de corriente, el módulo de control de carga notifica al adaptador de corriente que apague la salida de corriente continua y acciona el controlador en el dispositivo electrónico para cambiar la interfaz de comunicación del dispositivo electrónico. De esta manera, la protección de sobretensión y/o de sobrecorriente de la batería se logran cuando se produce una salida de sobretensión y/o de sobrecorriente en la interfaz de comunicación del adaptador de corriente.

10 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de carga de batería proporcionado por una realización ejemplar de esta divulgación.

15 La figura 2 muestra un diagrama de flujo para realizar un método de control de protección de carga de batería basado en el sistema de carga de batería que se muestra en la figura 1.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático de un adaptador de corriente en el sistema de carga de batería que se muestra en la figura 1.

La figura 4 muestra un circuito ejemplar del adaptador de corriente que se muestra en la figura 3.

20 La figura 5 muestra un circuito ejemplar de un módulo de control de carga en el sistema de carga de batería que se muestra en la figura 1.

La figura 6 muestra otro circuito ejemplar de un módulo de control de carga en el sistema de carga de batería que se muestra en la figura 1.

25 Descripción detallada

Para hacer que los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de la presente divulgación sean más claros, a continuación se proporcionan explicaciones adicionales sobre esta divulgación en detalles con referencia a figuras y realizaciones ejemplares. Debe entenderse que, las realizaciones ejemplares descritas en este documento se utilizan simplemente para explicar la divulgación, en lugar de limitar esta divulgación.

30 La figura 1 muestra un diagrama de bloques esquemático de un sistema de carga de batería proporcionado por una realización ejemplar de esta divulgación. Para la descripción, solo se muestran las partes relacionadas con la realización ejemplar de esta divulgación, y su descripción detallada es la siguiente.

35 El sistema de carga de batería provisto por la realización ejemplar de esta divulgación incluye un adaptador de corriente 100 y un módulo de control de carga 200, el módulo de control de carga 200 está integrado en un dispositivo electrónico y está acoplado a un controlador 300 y una batería 400 en el dispositivo electrónico, el adaptador de corriente 200 está acoplado a una interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico a través de la interfaz de comunicación 10 del mismo, la batería 400 se carga por el adaptador de corriente 100 a través de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, y el módulo de control de carga 200 realiza la comunicación de datos con el adaptador de corriente 100 a través de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico.

45 Si se realiza una carga convencional o una carga rápida en la batería 400, el adaptador de corriente 100 primero determina si una tensión de salida es mayor que un umbral de tensión y si una corriente de salida es mayor que un umbral de corriente, si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente, el adaptador de corriente 100 envía un primer comando de parada de carga al módulo de control de carga 200 y apaga la corriente continua automáticamente, el módulo de control de carga 200 acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico de acuerdo con el primer comando de parada de carga; si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de tensión, y la corriente de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de corriente, el adaptador de corriente 100 realimenta la información de tensión de salida y la información de corriente de salida al módulo de control de carga 200, si el módulo de control de carga 200 determina que la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida, el módulo de control de carga 200 realimenta un segundo comando de parada de carga al adaptador de corriente 100 y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, y el adaptador de corriente 100 desconecta la salida de corriente continua de acuerdo con el segundo comando de parada de carga; y si el módulo de control de carga 200 determina que la tensión de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de tensión y la corriente de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida, el adaptador de corriente 100 continúa determinando la tensión de salida y la corriente de salida.

65 Basado en el sistema de carga de la batería que se muestra en la Fig. 1, la presente descripción proporciona además un método de control de protección de carga de batería, como se muestra en la figura 2, el método de control de protección de carga de la batería incluye bloques de la siguiente manera.

- 5 En el bloque S1, si se realiza una carga convencional o una carga rápida en la batería 400 en el dispositivo electrónico, el adaptador de corriente 100 primero determina si una tensión de salida es mayor que un umbral de tensión, y determina si una corriente de salida es mayor que un umbral de corriente. Si el adaptador de corriente 100 determina que la tensión de salida es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida es mayor que el umbral de corriente, se ejecuta el bloque S2, y si el adaptador de corriente 100 determina que la tensión de salida no es mayor que el umbral de tensión y la corriente de salida no es mayor que el umbral de corriente, se ejecuta el bloque S4.
- 10 En el bloque S2, el adaptador de corriente 100 envía un primer comando de parada de carga al módulo de control de carga 200 y apaga la salida de corriente continua automáticamente.
- 15 En el bloque S3, el módulo de control de carga 200 acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico de acuerdo con el primer comando de parada de carga.
- 20 En el bloque S4, el adaptador de corriente 100 realimenta información de tensión de salida e información de corriente de salida al módulo de control de carga 200.
- 25 En el bloque S5, el módulo de control de carga 200 determina si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y si la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida. Si el módulo de control de carga 200 determina que la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente, el bloque S6 se ejecuta, y si el módulo de control de carga 200 determina que la tensión de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de tensión y la corriente de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de corriente, se ejecuta el bloque S1.
- 30 En el bloque S6, el módulo de control de carga 200 reenvía un segundo comando de parada de carga al adaptador de corriente 100 y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico.
- 35 En el bloque S7, el adaptador de corriente 100 desconecta la salida de corriente continua de acuerdo con el segundo comando de parada de carga.
- El umbral de tensión y el umbral de corriente son un valor de tensión máximo preestablecido y un valor de corriente máximo preestablecido respectivamente.
- Además, al menos en una realización, el bloque S4 se ejecuta de la siguiente manera.
- El módulo de control de carga 200 envía una solicitud de adquisición de parámetros de carga al adaptador de corriente 100.
- 40 El adaptador de corriente 100 devuelve la información de tensión de salida y la información de la corriente de salida al módulo de control de carga 200 según la solicitud de adquisición de parámetros de carga.
- 45 Cuando se realiza una carga rápida en la batería 400, ya que el módulo de control de carga 200 introducirá la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400 a fin de aumentar la corriente de carga en la batería para realizar una carga rápida en la batería, el módulo de control de carga 200 también debe dejar de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 además de activar el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico si se produce una sobretensión y/o una sobrecorriente en la salida del adaptador de corriente 100. Por lo tanto, el bloque S3 se realiza específicamente de la siguiente manera.
- 50 El módulo de control de carga 200 deja de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400, y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, de acuerdo con el primer comando de parada de carga.
- 55 Al menos en una realización, el bloque S4 se ejecuta de la siguiente manera.
- El módulo de control de carga 200 reenvía el segundo comando de parada de carga al adaptador de corriente 100.
- 60 El módulo de control de carga 200 deja de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400, y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico.
- 65 Para el sistema de carga de la batería que realiza el método de control de protección de carga de la batería, la figura 3 muestra un diagrama de bloques esquemático del mismo. Para la descripción, solo muestra las partes relacionadas con la realización ejemplar de esta divulgación, que se detalla a continuación.
- El adaptador de corriente 100 incluye un circuito de filtro EMI 101, un circuito de filtro y rectificador de alta tensión 102, un transformador de aislamiento 103, un circuito de filtro de salida 104, y un circuito de control y seguimiento de tensión

105; después de realizar un filtro de interferencia electromagnética por el circuito del filtro EMI en la alimentación de red, el circuito de filtro y rectificador de alta tensión realizan un proceso de rectificación y filtrado para generar una corriente continua de alta tensión, la corriente continua de alta tensión se envía al circuito del filtro de salida después de un aislamiento eléctrico a través del transformador de aislamiento para cargar la batería después de un proceso de filtrado, el circuito de control y seguimiento de tensión regula una tensión de salida del transformador de aislamiento de acuerdo con una tensión de salida del circuito de filtro de salida.

El adaptador de corriente 100 incluye además un módulo de potencia 106, un módulo de control principal 107, un módulo de regulación de potencial 108, un módulo de detección de corriente 109, un módulo de detección de tensión 110 y un módulo de conmutación de salida 111.

Un terminal de entrada del módulo de potencia 106 está acoplado a un terminal secundario del transformador de aislamiento 103; un terminal de potencia del módulo de control principal 107, un terminal de potencia del módulo de regulación de potencial 108, y un terminal de potencia del módulo de detección de corriente 109 están acoplados conjuntamente a un terminal de salida del módulo de potencia 108, un terminal de alto potencial del módulo de control principal 107 y un terminal de alto potencial del módulo de regulación de potencial 108 están acoplados a un terminal de salida positiva del circuito de filtro de salida 104, un terminal de regulación de potencial del módulo de regulación de potencial 108 está acoplado al circuito de control y seguimiento de tensión 105; un terminal de entrada de corriente continua del módulo de detección de corriente 109 está acoplado a un terminal de salida positiva del circuito de filtro de salida 104; un terminal de realimentación de detección de corriente del módulo de detección de corriente 109 está acoplado a un terminal de detección de corriente del módulo de control principal 107; un terminal de salida de reloj y un terminal de salida de datos del módulo de control principal 107 están acoplados a un terminal de entrada de reloj y un terminal de entrada de datos del módulo de regulación de potencial 108; un primer terminal de detección y un segundo terminal de detección del módulo de detección de tensión 110 están acoplados a un terminal de salida de corriente continua del módulo de detección de corriente 109 y un terminal de salida negativa del circuito de filtro de salida 104, respectivamente, un primer terminal de salida y un segundo terminal de salida del módulo de detección de tensión 110 están acoplados a un primer terminal de detección de tensión y un segundo terminal de detección de tensión del módulo de control principal 107 respectivamente; un terminal de entrada del módulo de conmutación de salida 111 está acoplado al terminal de salida de corriente continua del módulo de detección de corriente 109; un terminal de salida del módulo de conmutación de salida 111 está acoplado a un tercer terminal de detección del módulo de detección de tensión 110; un terminal a tierra del módulo de conmutación de salida 111 está acoplado a un terminal de salida negativa del circuito de filtro de salida 104; un terminal controlado y un terminal de potencia del módulo de conmutación de salida 111 están acoplados a un terminal de control de conmutación del módulo de control principal 107 y el terminal secundario del transformador de aislamiento 103 respectivamente; cada uno de un terminal de salida negativa del circuito de filtro de salida 104, el terminal de salida del módulo de conmutación de salida 111, y un primer terminal de comunicación y un segundo terminal de comunicación del módulo de control principal 107 están acoplados a la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100.

El módulo de potencia 106 obtiene la energía del transformador de aislamiento 103 y proporciona energía al módulo de control principal 107, el módulo de regulación de potencial 108 y el módulo de detección de corriente 109; cuando se realiza una carga rápida en la batería 400 en el dispositivo electrónico, el módulo de regulación de potencial 108 acciona el circuito de control y seguimiento de tensión 105 para regular la tensión de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con una señal de control enviada por el módulo de control principal 107 para realizar la carga rápida en la batería; el módulo de detección de corriente 109 y el módulo de detección de tensión 110 detectan respectivamente la corriente de salida y la tensión de salida del adaptador de corriente 100, y de manera correspondiente realimentan una señal de detección de corriente y una señal de detección de tensión al módulo de control principal 107; el módulo de conmutación de salida 111 enciende o apaga la salida de corriente continua del adaptador de corriente 100 de acuerdo con una señal de control de conmutación enviada por el módulo de control principal 107.

Cuando se realiza una carga convencional o una carga rápida en la batería 400, el módulo de control principal 107 determina si la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente según la señal de detección de corriente, y determina si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión según la señal de detección de tensión, si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente, el módulo de control principal 107 envía el primer comando de parada de carga al módulo de control de carga 200 y controla el módulo de conmutación de salida 111 para apagar la salida de corriente continua del adaptador de corriente 100, y el módulo de control de carga 200 acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico según el primer comando de parada de carga; si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de tensión, y la corriente de salida del adaptador de corriente 100 no es mayor que el umbral de corriente, el módulo de control principal 107 devuelve la información de tensión de salida y la información de corriente de salida al módulo de control de carga 200 de acuerdo con la señal de detección de tensión y la señal de detección de corriente, el módulo de control de carga 200 determina si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y si la corriente de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente de acuerdo con la información de tensión de salida y la información de corriente de salida, si la tensión de salida del adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del

- 5 adaptador de corriente 100 es mayor que el umbral de corriente, el módulo de control de carga 200 reenvía el segundo comando de parada de carga al módulo de control principal 107 y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, y el módulo de control principal 107 controla el módulo de conmutación de salida 111 para apagar la salida de corriente continua del adaptador de corriente 100 de acuerdo con el segundo comando de parada de carga.
- 10 Al menos en una realización, el módulo de control principal 107 devuelve la información de tensión de salida y la información de corriente de salida al módulo de control de carga 200 de acuerdo con la señal de detección de tensión y la señal de detección de corriente de la siguiente manera.
- 15 El módulo de control de carga 200 envía una solicitud de adquisición de parámetros de carga al módulo de control principal 107, y el módulo de control principal 107 realimenta la información de tensión de salida y la información de corriente de salida al módulo de control de carga 200 de acuerdo con la solicitud de adquisición de parámetros de carga.
- 20 Cuando se realiza una carga rápida en la batería 400, ya que el módulo de control de carga 200 introducirá la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400 a fin de aumentar la corriente de carga en la batería para realizar una carga rápida en la batería, el módulo de control de carga 200 también debe dejar de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 además de activar el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico si se produce una sobretensión y/o una sobrecorriente en la salida del adaptador de corriente 100. Por lo tanto, el módulo de control de carga 200 acciona específicamente el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico de acuerdo con el primer comando de parada de carga de la siguiente manera.
- 25 El módulo de control de carga 200 deja de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400, y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, de acuerdo con el primer comando de parada de carga.
- 30 Al menos en una realización, el módulo de control de carga 200 reenvía el segundo comando de parada de carga al módulo de control principal 107 de la siguiente manera.
- 35 El módulo de control de carga 200 reenvía el segundo comando de parada de carga al módulo de control principal 107; el módulo de control de carga 200 deja de introducir la corriente continua del adaptador de corriente 100 para cargar la batería 400, y acciona el controlador 300 para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico.
- 40 La figura 4 muestra un circuito ejemplar del adaptador de corriente 100. Para la descripción, solo muestra las partes relacionadas con la realización ejemplar de esta divulgación, que se detalla a continuación.
- 45 El módulo de potencia 106 incluye: un primer condensador C1, un chip de estabilización de tensión U1 y un segundo condensador C2, un primer inductor L1, un segundo inductor L2, un primer diodo D1 y un segundo diodo D2, un tercer condensador C3, una primera resistencia R1 y una segunda resistencia R2.
- 50 La unión de un primer terminal del primer condensador C1 y una clavija de alimentación de entrada Vin y una clavija de habilitación EN del chip de estabilización de tensión U1 se configura como el terminal de entrada del módulo de potencia 106, un segundo terminal del primer condensador C1 y una clavija a tierra GND del chip de estabilización de tensión U1 están conectados a tierra conjuntamente, una clavija de conmutación SW del chip de estabilización de tensión U1 y un primer terminal del segundo condensador C2 están acoplados conjuntamente a un primer terminal del primer inductor L1, una clavija de conmutación interna AUMENTO del chip de estabilización de tensión U1 y un segundo terminal del segundo condensador C2 están acoplados conjuntamente a un cátodo del primer diodo D1, una clavija de realimentación de tensión FB del chip de estabilización de tensión U1 está acoplada a un primer terminal de la primera resistencia R1 y un primer terminal de la segunda resistencia R2, un segundo terminal del primer inductor L1 y un cátodo del segundo diodo D2 están acoplados conjuntamente a un primer terminal del segundo inductor L2, una unión de un segundo terminal del segundo inductor L2, un ánodo del primer diodo D1, el segundo terminal de la primera resistencia R1 y un primer terminal del tercer condensador C3 están configurados como el terminal de salida del módulo de potencia 106, un ánodo del segundo diodo D2, un segundo terminal de la segunda resistencia R2 y un segundo terminal del tercer condensador C3 están conectados a tierra conjuntamente. Al menos en una realización, el módulo de potencia 106 realiza el procesamiento de conversión de tensión en la tensión en el terminal secundario del transformador de aislamiento 103 utilizando el chip de estabilización de tensión U1 como núcleo, y genera un
- 55 tensión de +3,3 V para suministrar energía al módulo de control principal 107, el módulo de regulación de potencial 108 y el módulo de detección de corriente 109. Al menos en una realización, el chip de estabilización de tensión U1 puede ser un convertidor de CC/CC reductor MCP16301.
- 60 El módulo de control principal 107 incluye: un chip de control principal U2, una tercera resistencia R3, un chip de tensión de referencia U3, una cuarta resistencia R4, una quinta resistencia R5, un cuarto condensador C4, una sexta resistencia R6, una séptima resistencia R7, un primer transistor NMOS Q1 y una octava resistencia R8, una novena
- 65

ES 2 737 374 T3

resistencia R9, una décima resistencia R10, una undécima resistencia R11, una duodécima resistencia R12, una decimotercera resistencia R13 y una decimocuarta resistencia R14.

5 Una clavija de alimentación VDD del chip de control principal U3 se configura como el terminal de potencia del módulo de control principal 107, una clavija de tierra VSS del chip de control principal U3 está conectada a tierra, se suspende una primera clavija de entrada/salida RA0 del chip de control principal U3, un primer terminal de la tercera resistencia R3 está acoplado a la clavija de alimentación VDD del chip de control principal U3, un segundo terminal de la tercera resistencia R3 y un primer terminal de la cuarta resistencia R4 están acoplados conjuntamente a un polo positivo CÁTODO del chip de tensión de referencia U3, un polo negativo ÁNODO del chip de tensión de referencia U3 está
10 conectado a tierra, una clavija vacía NC del chip de tensión de referencia U3 está suspendida, un segundo terminal de la cuarta resistencia R4 está acoplado a una segunda clavija de entrada/salida RA1 del chip de control principal U2, una tercera clavija de entrada/salida RA2 del chip de control principal U2 está configurada como el terminal de detección de corriente del módulo de control principal 107, una cuarta clavija de entrada/salida RA3 del chip de control principal U2 está acoplada a un primer terminal de la quinta resistencia R5, un segundo terminal de la quinta resistencia R5 y un primer terminal del cuarto condensador C4 están acoplados conjuntamente a la clavija de alimentación VDD del chip de control principal U2. Un segundo terminal del cuarto condensador C4 está conectado a tierra. Una quinta clavija de entrada/salida RA4 del chip de control principal U2 está configurada como el terminal de control de conmutación del módulo de control principal 107. Una sexta clavija de entrada/salida RA5 del chip de control principal U2 está acoplada a un primer terminal de la sexta resistencia R6. Un segundo terminal de la sexta resistencia R6 y un
15 electrodo de compuerta del primer transistor NMOS Q1 están acoplados conjuntamente a un primera terminal de la séptima resistencia R7. Un segundo terminal de la séptima resistencia R7 y un electrodo fuente de un primer transistor NMOS Q1 están conectados a tierra conjuntamente. Un electrodo de drenaje del primer transistor NMOS Q1 está acoplado a un primer terminal de la octava resistencia R8. Un segundo terminal de la octava resistencia R8 está configurado como el terminal de alto potencial del módulo de control principal 107. Una séptima clavija de entrada/salida RC0 y una octava clavija de entrada/salida RC1 del chip de control principal U2 están configuradas como el terminal de salida de reloj y el terminal de salida de datos del módulo de control principal 107, respectivamente. Una décima clavija de entrada/salida RC3 y una novena clavija de entrada/salida RC2 del chip de control principal U2 están configuradas como el primer terminal de detección de tensión y el segundo terminal de detección de tensión del módulo de control principal 107, respectivamente. Una undécima clavija de entrada/salida RC4 y una duodécima
20 clavija de entrada/salida RC5 del chip de control principal U2 están acopladas a un primer terminal de la novena resistencia R9 y un primer terminal de la décima resistencia R10, respectivamente. Un primer terminal de una undécima resistencia R11 y un primer terminal de la duodécima resistencia R12 están acoplados a un segundo terminal de la novena resistencia R9 y un segundo terminal de la décima resistencia R10, respectivamente. Un segundo terminal de la undécima resistencia R11 y un segundo terminal de la duodécima resistencia R12 están conectados a tierra conjuntamente. Un primer terminal de la decimotercera resistencia R13 y un primer terminal de la decimocuarta resistencia R14 están acoplados a un segundo terminal de la novena resistencia R9 y un segundo terminal de la décima resistencia R10, respectivamente. Un segundo terminal de la undécima resistencia R11 y un segundo terminal de la duodécima resistencia R12 están conectados a tierra conjuntamente. Un primer terminal de la decimotercera resistencia R13 y un primer terminal de la decimocuarta resistencia R14 están acoplados conjuntamente a la clavija de alimentación VDD del chip de control principal U2. El segundo terminal de la novena resistencia R9 y el segundo terminal de la décima resistencia R10 están
25 configurados como el primer terminal de comunicación y el segundo terminal de comunicación del módulo de control principal 107, respectivamente. En particular, el chip de control principal U2 puede ser un microordenador PIC12LF1822, PIC12F1822, PIC16LF1823 o PIC16F1823 de un solo chip y el chip de tensión de referencia U3 puede ser un dispositivo de referencia de tensión LM4040.

30 El módulo de regulación potencial 108 incluye: una decimoquinta resistencia R15, una decimosexta resistencia R16, un potenciómetro digital U4, una decimoséptima resistencia R17, una decimoctava resistencia R18, un quinto condensador C5, un sexto condensador C6 y una decimonovena resistencia R19.

35 Una unión de un primer terminal de la decimoquinta resistencia R15, un primer terminal de la decimosexta resistencia R16, Una clavija de alimentación VDD del potenciómetro digital U4 y un primer terminal del quinto condensador C5 están configurados como el terminal de potencia del módulo de regulación de potencial 108. Un segundo terminal del quinto condensador C5, un primer terminal del sexto condensador C6, una clavija de tierra VSS del potenciómetro digital U4 y un primer terminal de la decimoséptima resistencia R17 están conectados a tierra conjuntamente. Un segundo terminal del sexto condensador C6 está acoplado a la clavija de alimentación VDD del potenciómetro digital U4. Una unión de un segundo terminal de la decimoquinta resistencia R15 y una clavija de datos en serie SDA del potenciómetro digital U4 se configura como el terminal de entrada de datos del módulo de regulación de potencial 108. Una unión de un segundo terminal de la decimosexta resistencia R16 y una clavija de entrada de reloj SCL del potenciómetro digital U4 se configura como el terminal de entrada de reloj del módulo de regulación de potencial 108. Una clavija de dirección cero A0 del potenciómetro digital U4 está conectada a tierra. Una primera clavija de cableado potencial P0A del potenciómetro digital U4 y un primer terminal de la decimoctava resistencia R18 están acoplados conjuntamente a un segundo terminal de la decimoséptima resistencia R17. Un segundo terminal de la decimoctava resistencia R18 y una segunda clavija de cableado potencial P0B del potenciómetro digital U4 están acoplados conjuntamente a un primer terminal de la decimonovena resistencia R19. Un segundo terminal de la decimonovena resistencia R19 se configura como el terminal de alto potencial del módulo de regulación de potencial 108. Una clavija de toma de potencial POW del potenciómetro digital U4 está configurada como el terminal de regulación de potencial del módulo de regulación de potencial 108. Al menos en una realización, el potenciómetro digital U4 ajusta un reóstato
40
45
50
55
60
65

deslizante interno de acuerdo con la señal del reloj y la salida de la señal de datos desde el chip de control principal U2 para cambiar el potencial en el terminal de toma del reóstato deslizante interno (es decir, la clavija de toma de potencial POW del potenciómetro digital U4), de manera que el circuito de control y seguimiento de tensión 104 ajusta la tensión de salida del transformador de aislamiento 103 siguiendo el cambio de potencial. Al menos en una realización, el potenciómetro digital U4 puede ser un potenciómetro digital MCP45X1.

El módulo de detección de corriente 109 incluye: una vigésima resistencia R20, una vigésima primera resistencia R21, una vigésima segunda resistencia R22, un séptimo condensador C7, un octavo condensador C8, un chip de detección de corriente U5, una vigésima tercera resistencia R23, un noveno condensador C9, un décimo condensador C10 y una vigésima cuarta resistencia R24.

Un primer terminal y un segundo terminal de la vigésima resistencia R20 están configurados como el terminal de entrada de corriente continua y el terminal de salida de corriente continua del módulo de detección de corriente 109 respectivamente, un primer terminal de la vigésima primera resistencia R21 y un primer terminal de la vigésima segunda resistencia R22 están acoplados al primer terminal y el segundo terminal de la vigésima resistencia R20, respectivamente, un segundo terminal de la vigésima primera resistencia R21 y un primer terminal del séptimo condensador C7 se acoplan conjuntamente a un clavija de entrada positiva IN+ del chip de detección de corriente U5, un segundo terminal de la vigésima segunda resistencia R22 y un primer terminal del octavo condensador C8 están acoplados conjuntamente a un clavija de entrada negativa IN- del chip de detección de corriente U5, una unión de una clavija de alimentación V+ del chip de detección de corriente U5 y un primer terminal del noveno condensador C9 se configura como el terminal de potencia del módulo de detección de corriente 109, una clavija vacía NC del chip de detección de corriente U5 está suspendida, una clavija de salida FUERA del chip de detección de corriente U5 está acoplada a un primer terminal de la vigésima tercera resistencia R23, un segundo terminal de la vigésima tercera resistencia R23 está configurado como el terminal de realimentación de detección de corriente del módulo de detección de corriente 109, un primer terminal del décimo condensador C10 y un primer terminal de la vigésima cuarta resistencia R24 están acoplados conjuntamente al segundo terminal de la vigésima tercera resistencia R23, un segundo terminal del séptimo condensador C7, un segundo terminal del octavo condensador C8, un segundo terminal del noveno condensador C9, un segundo terminal del décimo condensador C10, un segundo terminal de la vigésima cuarta resistencia R24, y una clavija de tierra GND, una primera clavija de tensión de referencia REF1 y una segunda clavija de tensión de referencia REF2 del chip de detección de corriente U5 se ponen a tierra conjuntamente. La vigésima resistencia R20, como una resistencia de detección de corriente, muestrea la corriente de salida del circuito de filtro de salida 104 (es decir, la corriente de salida del adaptador de corriente 100). Entonces, el chip de detección de corriente U5 emite una señal de detección de corriente al chip de control principal U2 de acuerdo con la tensión en dos terminales de la vigésima resistencia R20, en el que el chip de detección de corriente U5 puede ser específicamente un monitor de derivación de corriente INA286.

El módulo de detección de tensión 110 incluye: una vigésima quinta resistencia R25, una vigésima sexta resistencia R26, un undécimo condensador C11, un duodécimo condensador C12, una vigésima séptima resistencia R27 y una vigésima octava resistencia R28.

Un primer terminal de la vigésima quinta resistencia R25 está configurado como el primer terminal de detección del módulo de detección de tensión 110, una unión de un segundo terminal de la vigésima quinta resistencia R25, un primer terminal de la vigésima sexta resistencia R26 y un primer terminal del undécimo condensador C11 están configurados como el segundo terminal de salida del módulo de detección de tensión 110, un segundo terminal de la vigésima sexta resistencia R26 está configurado como el segundo terminal de detección del módulo de detección de tensión 110, un segundo terminal del undécimo condensador C11, un primer terminal del duodécimo condensador C12 y un primer terminal de la vigésima séptima resistencia R27 se acoplan conjuntamente a un segundo terminal de la vigésima sexta resistencia R26, una unión de un segundo terminal del duodécimo condensador C12, un segundo terminal de la vigésima séptima resistencia R27 y un primer terminal de la vigésima octava resistencia R28 están configurados como el primer terminal de salida del módulo de detección de tensión 110, y un segundo terminal de la vigésima octava resistencia R28 está configurado como el tercer terminal de detección del módulo de detección de tensión 110.

El módulo de conmutación de salida 111 incluye: una vigésima novena resistencia R29, una trigésima resistencia R30, un decimotercer condensador C13, una trigésima primera resistencia R31, un primer triodo NPN N1, una trigésima segunda resistencia R32, un segundo triodo NPN N2, un tercer diodo D3, un diodo de estabilización de tensión ZD, una trigésima tercera resistencia R33, una trigésima cuarta resistencia R34, una trigésima quinta resistencia R35, un segundo transistor NMOS Q2 y un tercer transistor NMOS Q3.

Un primer terminal de la vigésima novena resistencia R29 está configurado como el terminal controlado del módulo de conmutación de salida 111, un segundo terminal de la vigésima novena resistencia R29 y un primer terminal de la trigésima resistencia R30 se acoplan conjuntamente a un electrodo de base del primer triodo NPN N1, un primer terminal del decimotercer condensador C13, un primer terminal de la trigésima primera resistencia R31 y un primer terminal de la trigésima segunda resistencia R32 se acoplan conjuntamente a un cátodo del tercer diodo D3, un ánodo del tercer diodo D3 está configurado como el terminal de potencia del módulo de conmutación de salida 111, un segundo terminal de la primera resistencia R31 y un electrodo base del segundo triodo NPN N2 se acoplan

conjuntamente a un electrodo colector del primer triodo NPN N1, un segundo terminal de la trigésima segunda resistencia R32, un cátodo del diodo de estabilización de tensión ZD y un primer terminal de la trigésima tercera resistencia R33 se acoplan conjuntamente a un electrodo colector del segundo triodo NPN N2, un segundo terminal de la trigésima resistencia R30, un segundo terminal del decimotercer condensador C13, un electrodo emisor del primer triodo NPN N1, un electrodo emisor del segundo triodo NPN N2 y un ánodo del diodo de estabilización de tensión ZD se conectan a tierra conjuntamente, un segundo terminal de la trigésima tercera resistencia R33 está acoplado a un primer terminal de la trigésima cuarta resistencia R34, un primer terminal de la trigésima quinta resistencia R35, un electrodo de compuerta del segundo transistor NMOS Q2 y un electrodo de compuerta del tercer transistor NMOS Q3, un segundo terminal de la trigésima cuarta resistencia R34 está configurado como el terminal de tierra del módulo de conmutación de salida 111, un electrodo de drenaje del segundo transistor NMOS Q2 se configura como el terminal de entrada del módulo de conmutación de salida 111, y un electrodo de fuente del segundo transistor NMOS Q2 y un segundo terminal de la trigésima quinta resistencia R35 están acoplados conjuntamente a un electrodo de fuente del tercer transistor NMOS Q3, un electrodo de drenaje del tercer transistor NMOS Q3 está configurado como el terminal de salida del módulo de conmutación de salida 111. Específicamente, el segundo transistor NMOS Q2 y el tercer transistor NMOS Q3 se activan o desactivan simultáneamente para activar o desactivar la salida de corriente continua del adaptador de corriente 100.

La figura 5 muestra un circuito ejemplar del módulo de control de carga 200. Por ilustración, solo muestra partes relacionadas con la realización ejemplar de esta divulgación, que se detalla a continuación.

El módulo de control de carga 200 incluye: un conector de batería J1, un controlador principal U6, un decimosexto condensador C16, una trigésima sexta resistencia R36, una trigésima séptima resistencia R37, un decimocuarto condensador C14, un primer diodo Schottky SD1, un segundo diodo Schottky SD2, un decimoquinto condensador C15, una trigésima octava resistencia R38, una trigésima novena resistencia R39, una cuadragésima resistencia R40, un tercer triodo NPN N3, un cuarto transistor NMOS Q4 y un quinto transistor NMOS Q5.

El conector de batería J1 está acoplado a múltiples electrodos de la batería 300, una primera clavija 5A-1 y una segunda clavija 5A-2 del conector de batería J1 están conectadas a tierra conjuntamente, una primera clavija de tierra GND1 y una segunda clavija de tierra GND2 del conector de batería J1 están conectadas a tierra conjuntamente, una primera clavija de entrada/salida RA0 del controlador principal U6 está acoplada a una séptima clavija 5A-3 y una octava clavija 5A-4 del conector de batería J1, una segunda clavija de entrada/salida RA1, una séptima clavija de entrada/salida RC0, una octava clavija de entrada/salida RC1 y una novena clavija de entrada/salida RC2 del controlador principal U6 están acopladas a una sexta clavija 2A-4, una quinta clavija 2A-3, una cuarta clavija 2A-2 y una tercera clavija 2A-1 del conector de batería J1, respectivamente, una clavija analógica de tierra VSS y una clavija de tierra GND del controlador principal U6 están conectadas a tierra, una primera clavija vacía NC0 y una segunda clavija vacía NC1 del controlador principal U6 están suspendidas, una clavija de alimentación VDD del controlador principal U6 y un primer terminal del decimosexto condensador C16 están acoplados a la séptima clavija 5A-3 y la octava clavija 5A-4 del conector de batería J1, una cuarta clavija de entrada/salida RA3 y una undécima clavija de entrada/salida RC4 del controlador principal U6 están configuradas para realizar comunicación de datos con el controlador 300 en el dispositivo electrónico, la trigésima sexta resistencia R36 está acoplada entre la cuarta clavija de entrada/salida RA3 y la clavija de alimentación VDD del controlador principal U6, una sexta clavija de entrada/salida RA5 y una duodécima clavija de entrada/salida RC5 del controlador principal U6 están acopladas al primer terminal de comunicación y al segundo terminal de comunicación del módulo de control principal 107 en el adaptador de corriente 100 respectivamente, un primer terminal de la trigésima séptima resistencia R37 y un primer terminal de la trigésima octava resistencia R38 se acoplan conjuntamente a un décimo terminal de entrada/salida RC3 del controlador principal U6, un segundo terminal de la trigésima séptima resistencia R37 está acoplado a la clavija de alimentación VDD del controlador principal U6, un segundo terminal de la trigésima octava resistencia R38 está acoplado a un electrodo base del tercer triodo NPN N3, un quinto terminal de entrada/salida RA4 del controlador principal U6 está acoplado a un primer terminal del decimocuarto condensador C14, un segundo terminal del decimocuarto condensador C14 y un cátodo del primer diodo Schottky SD1 se acoplan conjuntamente a un ánodo del segundo diodo Schottky SD2, un primer terminal de la trigésima novena resistencia R39 y un primer terminal del decimoquinto condensador C15 se acoplan conjuntamente a un cátodo del segundo diodo Schottky SD2, cada uno de un segundo terminal de la trigésima novena resistencia R39, un primer terminal de la cuadragésima resistencia R40 y un electrodo colector del tercer triodo NPN N3 están acoplados a un electrodo de compuerta del cuarto transistor NMOS Q4 y un electrodo de compuerta del quinto transistor NMOS Q5, un segundo terminal de la cuadragésima resistencia R40 y un segundo terminal del decimoquinto condensador C15 están conectados a tierra, un electrodo fuente del cuarto transistor NMOS Q4 está acoplado a un ánodo del primer diodo Schottky SD1 y también está acoplado a la séptima clavija 5A-3 y a la octava clavija 5A-4 del conector de batería J1, un electrodo de drenaje del cuarto transistor NMOS Q4 está acoplado a un electrodo de drenaje del quinto transistor NMOS Q5, un electrodo fuente del quinto transistor NMOS Q5 está acoplado a una línea de alimentación VBUS de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico 3, un electrodo emisor del tercer triodo NPN N3 está acoplado a un ánodo del tercer diodo Schottky SD3, y un cátodo del tercer diodo Schottky SD3 está conectado a tierra. El controlador principal U6 puede ser específicamente un microordenador PIC12LF1501, PIC12F1501, PIC16LF1503, PIC16F1503, PIC16LF1507, PIC16F1507, PIC16LF1508, PIC16F1508, PIC16LF1509 o PIC16F1509 de un solo chip.

Cuando se realiza una carga rápida en la batería 400, el controlador principal U6 genera un alto nivel a través de su

quinta clavija de entrada/salida RA4 para activar el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 para encenderlos, y controla el tercer triodo NPN N3 para que se apague emitiendo un nivel bajo a través de su décima clavija de entrada/salida RC3. Como la propia batería 400 ya obtiene corriente continua del adaptador de corriente 100 a través de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, la corriente continua introducida por el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 puede aumentar aún más la corriente de carga de la batería 400, permitiendo así la carga rápida a la batería 400. Por otro lado, cuando se necesita una carga convencional para la batería 400, o la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico debe apagarse debido al fenómeno de sobretensión y/o de sobrecorriente que se produce en la salida del adaptador de corriente 100, el controlador principal U6 controla el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 para apagarse mediante la salida del nivel bajo a través de su quinta clavija de entrada/salida RA4, y controla el tercer triodo NPN N3 para activarse emitiendo el nivel alto a través de su décima clavija de entrada/salida RC3.

Además, el controlador principal U6 realiza la comunicación de datos con el dispositivo electrónico a través de su cuarta clavija de entrada/salida RA3 y su undécima clavija de entrada/salida RC4. El controlador principal U6 puede transmitir la información de tensión y cantidad eléctrica de la batería 400 al controlador 300 del dispositivo electrónico, y también puede determinar si el proceso de carga rápida para la batería 400 se ha completado de acuerdo con la tensión de la batería 400. Si el proceso de carga rápida para la batería 400 se ha completado, el controlador principal U6 puede realimentar un comando de parada de carga rápida para notificar al dispositivo electrónico que cambie al modo de carga convencional desde el modo de carga rápida. Durante el proceso de carga de la batería 400 por el adaptador de corriente 100, si el adaptador de corriente 100 se desconecta repentinamente de la batería 400, el controlador principal U6 detecta la tensión de la batería 400 a través del conector de batería J1, y envía un comando de terminación de carga para notificar al controlador 300 que apague la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, para finalizar el proceso de carga de la batería 400. Además, si el dispositivo electrónico puede detectar la temperatura de la batería 400, el controlador 300 del dispositivo electrónico puede, en el caso de temperatura anormal, informar al controlador principal U6 de que apague el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 para detener la carga rápida a la batería 400, y mientras tanto el dispositivo electrónico puede cambiar al modo de carga convencional desde el modo de carga rápida.

Además, cuando la carga rápida se realiza en la batería 400, si la línea de alimentación VBUS y la línea de tierra GND de la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100 están acopladas a la línea de tierra GND y la línea de alimentación VBUS de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico respectivamente (es decir, la línea de alimentación VBUS y la línea de tierra GND de la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100 están acopladas al terminal de tierra del módulo de control de carga 200 y al electrodo fuente del quinto transistor NMOS Q5 respectivamente), lo que significa que la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100 está acoplada en sentido inverso a la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, la corriente continua se acopla al terminal de tierra del módulo de control de carga 200, y el electrodo fuente del quinto transistor NMOS Q5 está conectado a tierra. Para evitar cualquier daño a los componentes, como se muestra en la figura 6, el módulo de control de carga 200 puede incluir además un sexto transistor NMOS Q6, un séptimo transistor NMOS Q7 y una cuadragésima primera resistencia R41. Un electrodo fuente del sexto transistor NMOS Q6 está acoplado a un electrodo fuente del quinto transistor NMOS Q5. Un electrodo de drenaje del sexto transistor NMOS Q6 está acoplado a un electrodo de drenaje del séptimo transistor NMOS Q7. Un electrodo fuente del séptimo transistor NMOS Q7 está acoplado al electrodo colector del tercer triodo NPN N3. Un electrodo de compuerta del sexto transistor NMOS Q6 y un electrodo de compuerta del séptimo transistor NMOS Q7 están acoplados conjuntamente a un primer terminal de la cuadragésima primera resistencia R41. Un segundo terminal de la cuadragésima primera resistencia R41 está conectado a tierra.

En el caso de la conexión inversa anterior, la corriente continua se acopla al segundo terminal de la cuadragésima primera resistencia R41 a través de la tierra para activar el sexto transistor NMOS Q6 y el séptimo transistor NMOS Q7 para apagarse, lo que evita que la corriente continua que fluye en el módulo de control de carga 200 desde el suelo forme un bucle, protegiendo así los componentes en el módulo de control de carga 200 de cualquier daño.

En resumen, las realizaciones de la presente divulgación adoptan el sistema de carga de batería que incluye el adaptador de corriente 100 y el módulo de control de carga 200 para realizar un control de carga en la batería 400 en el dispositivo electrónico. En un proceso de carga convencional o carga rápida en la batería 400, el adaptador de corriente 100 realiza una comunicación de datos con el módulo de control de carga 200, y cuando el adaptador de corriente 100 determina que se produce una sobretensión y/o una sobrecorriente en la salida de corriente continua a través de la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100, el adaptador de corriente 100 notifica al módulo de control de carga 200 el accionamiento del controlador 300 en el dispositivo electrónico para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico y desconecta la salida de corriente continua automáticamente; cuando el módulo de control de carga 200 determina que se produce una sobretensión y/o una sobrecorriente al recibir la tensión de salida y la corriente de salida del adaptador de corriente 100, el módulo de control de carga 200 notifica al adaptador de corriente 100 el apagado de la salida de corriente continua y la activación del controlador 300 en el dispositivo electrónico para apagar la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico. De esta manera, la protección contra sobretensión y/o sobrecorriente de la batería 400 se logra cuando se produce una salida de sobretensión y/o de sobrecorriente en la interfaz de comunicación 10 del adaptador de corriente 100.

Las descripciones anteriores son simplemente realizaciones ejemplares preferidas de la divulgación, y no pretenden

limitar el alcance de la divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un adaptador de corriente (100), que comprende:

5 una interfaz de comunicación (10); y
 un módulo de control principal (107), configurado para controlar la interfaz de comunicación (10) para emitir corriente continua para cargar un dispositivo electrónico, y cuando un tensión de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que un umbral de corriente, controlar la interfaz de comunicación (10) para apagar la salida de corriente continua, y para enviar un primer comando de parada de carga a través de la interfaz de comunicación (10), en donde el primer comando de parada de carga está configurado para indicar al dispositivo electrónico que apague una interfaz de comunicación (20) del dispositivo electrónico, estando la interfaz de comunicación (20) del dispositivo electrónico configurada para recibir la corriente continua.

15 2. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el módulo de control principal (107) está configurado para:

enviar información de tensión de salida de la interfaz de comunicación (10) e información de corriente de salida de la interfaz de comunicación (10) al dispositivo electrónico; y
 20 controlar la interfaz de comunicación (10) para apagar la salida de corriente continua cuando se recibe un segundo comando de parada de carga devuelto por el dispositivo electrónico, en donde el segundo comando de parada de carga se realimenta cuando el dispositivo electrónico determina que la tensión de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que el umbral de corriente de acuerdo con la información de tensión de salida y la información de corriente de salida.

3. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un módulo de conmutación de salida (111), en donde,
 el módulo de control principal (107) está configurado para emitir una señal de apagado al módulo de conmutación de salida (111) cuando la tensión de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida de la interfaz de comunicación (10) es mayor que el umbral de corriente; y el módulo de conmutación de salida (111) está configurado para apagar la interfaz de comunicación (10) de acuerdo con la señal de apagado para apagar la salida de corriente continua.

35 4. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con la reivindicación 3, con el módulo de control principal (107) configurado para enviar la señal de apagado al módulo de conmutación de salida (111) cuando recibe el segundo comando de parada de carga.

40 5. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además: un módulo de detección de corriente (109), configurado para detectar la corriente de salida de la interfaz de comunicación (10) y enviar la corriente de salida detectada al módulo de control principal (107).

45 6. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende además: un módulo de detección de tensión (110), configurado para detectar la tensión de salida de la interfaz de comunicación (10) y enviar la tensión de salida detectada al módulo de control principal (107).

7. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el adaptador de corriente (100) soporta un primer modo de carga y un segundo modo de carga, una velocidad de carga del primer modo de carga es mayor que una velocidad de carga del segundo modo de carga.

50 8. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el módulo de control principal (107) está configurado para:
 enviar una instrucción de cambio de modo cuando se cumple una condición preestablecida, en donde la instrucción de cambio de modo está configurada para controlar el cambio del primer modo de carga al segundo modo de carga.

55 9. El adaptador de corriente (100) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la condición preestablecida comprende al menos uno de:

la carga de una batería a cargar del dispositivo electrónico se completa con el primer modo de carga; y
 60 una temperatura de la batería a cargar es mayor que un umbral de temperatura preestablecido.

10. Un dispositivo electrónico, que comprende:

una interfaz de comunicación (20); y
 65 un módulo de control de carga (200), en donde el módulo de control de carga (200) está acoplado a una batería (400) en el dispositivo electrónico y la interfaz de comunicación (20), el módulo de control de carga (200) está

configurado para recibir un primer comando de parada de carga enviado desde el adaptador de corriente (100) a través de la interfaz de comunicación (20), y para activar la interfaz de comunicación (20) para que se apague de acuerdo con el primer comando de parada de carga para apagar una interfaz de recepción de corriente continua, el primer comando de parada de carga enviado por el adaptador de corriente (100) cuando el adaptador de corriente (100) determina que una tensión de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de corriente, y es necesario desconectar la salida de corriente continua del adaptador de corriente (100).

11. El dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el módulo de control de carga (200) está configurado para:

recibir información de tensión de salida e información de corriente de salida del adaptador de corriente (100) a través de la interfaz de comunicación (20); y
al determinar que la tensión de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que el umbral de corriente según la información de tensión de salida y la información de corriente de salida, apagar la interfaz de comunicación (20) para desactivar la interfaz de recepción de corriente continua y enviar un segundo comando de parada de carga a través de la interfaz de comunicación (20).

12. Un sistema de carga de batería, que comprende un adaptador de corriente (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9 y un dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 10 u 11.

13. Un método de control de protección de carga de batería, que comprende:

enviar corriente continua para cargar un dispositivo electrónico; y
cuando un tensión de salida de un adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de corriente, enviar un primer comando de parada de carga y apagar la salida de corriente continua, en donde el primer comando de parada de carga está configurado para indicar al dispositivo electrónico que apague una interfaz de comunicación (20) del dispositivo electrónico, configurada la interfaz de comunicación (20) para recibir la corriente continua.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende además:

enviar información de tensión de salida e información de corriente de salida del adaptador de corriente (100) al dispositivo electrónico; y
apagar la salida de corriente continua al recibir un segundo comando de parada de carga realimentado por el dispositivo electrónico, en donde el segundo comando de parada de carga se realimenta cuando el dispositivo electrónico determina que la tensión de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que el umbral de tensión y/o la corriente de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que el umbral de corriente de acuerdo con la información de tensión de salida y la información de corriente de salida.

15. Un método de control de protección de carga de batería, que comprende:

recibir un primer comando de parada de carga enviado desde un adaptador de corriente (100), en donde el primer comando de parada de carga se envía por el adaptador de corriente (100) cuando el adaptador de corriente (100) determina que una tensión de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de tensión y/o una corriente de salida del adaptador de corriente (100) es mayor que un umbral de corriente, y que existe la necesidad de apagar la salida de corriente continua del adaptador de corriente (100); y
accionar para desconectar una interfaz de recepción de corriente continua de acuerdo con el primer comando de parada de carga.

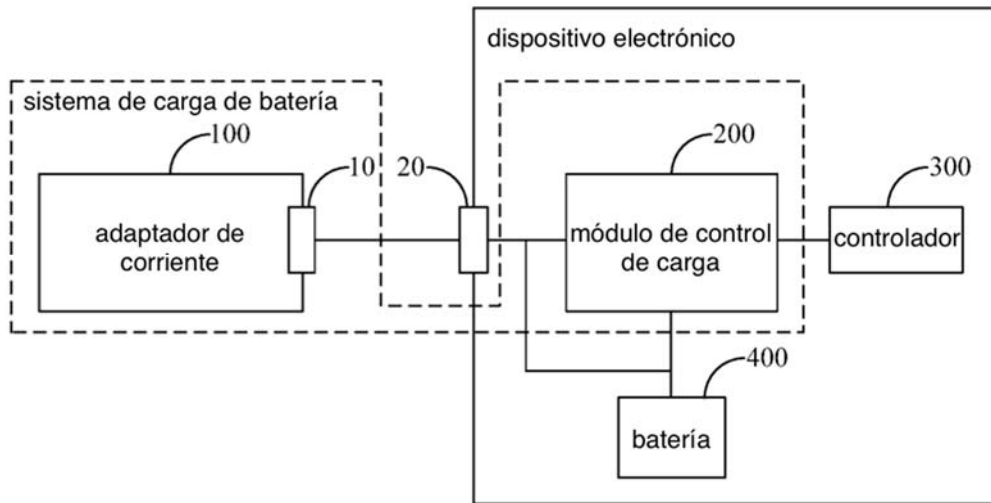


Fig. 1

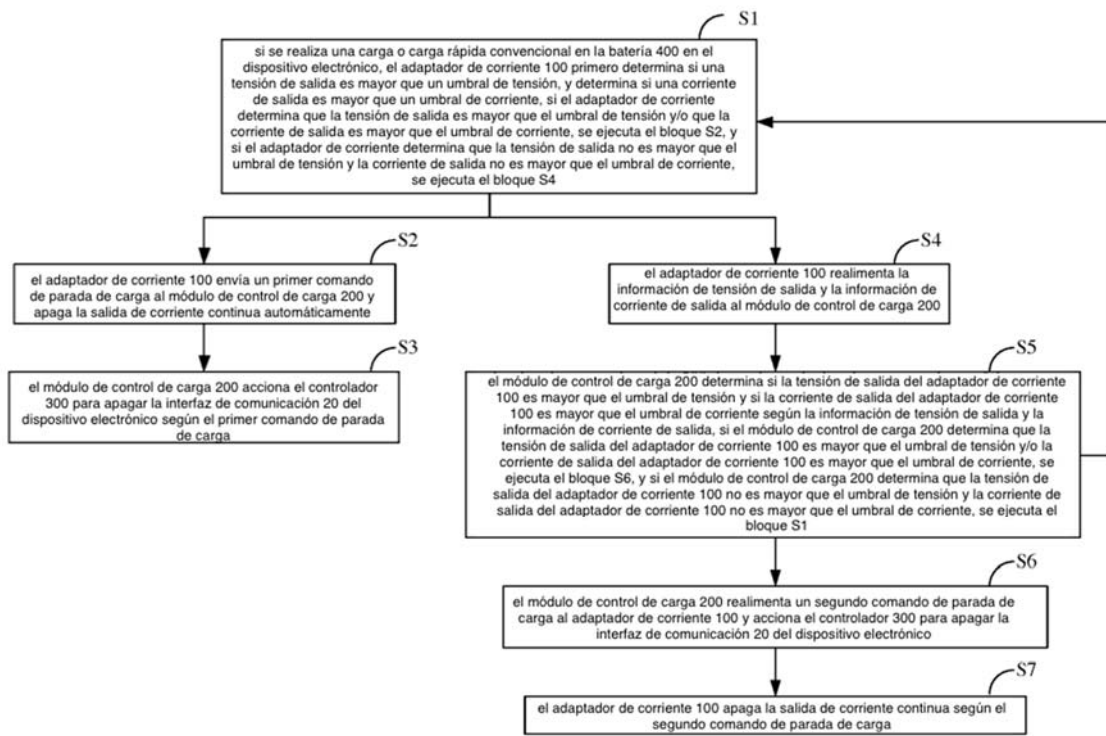


Fig. 2

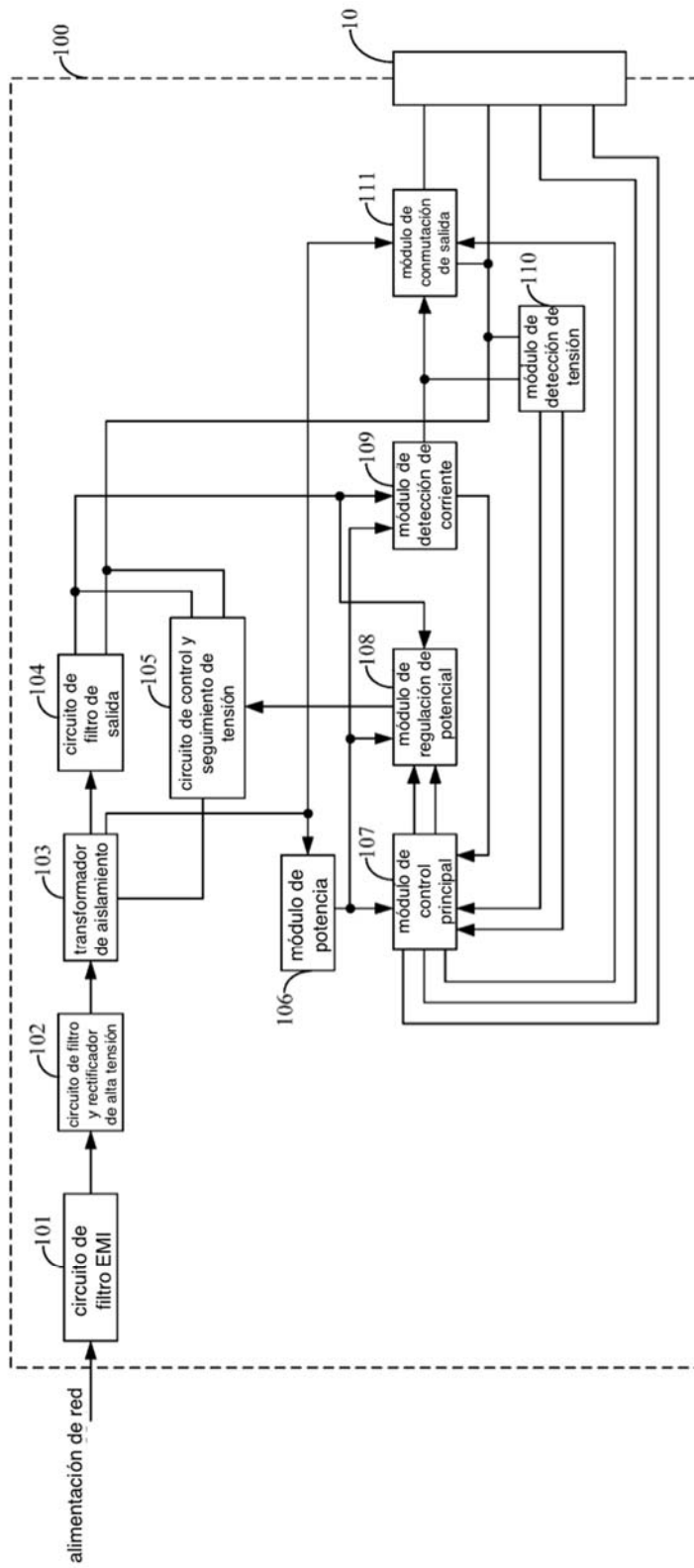


Fig. 3

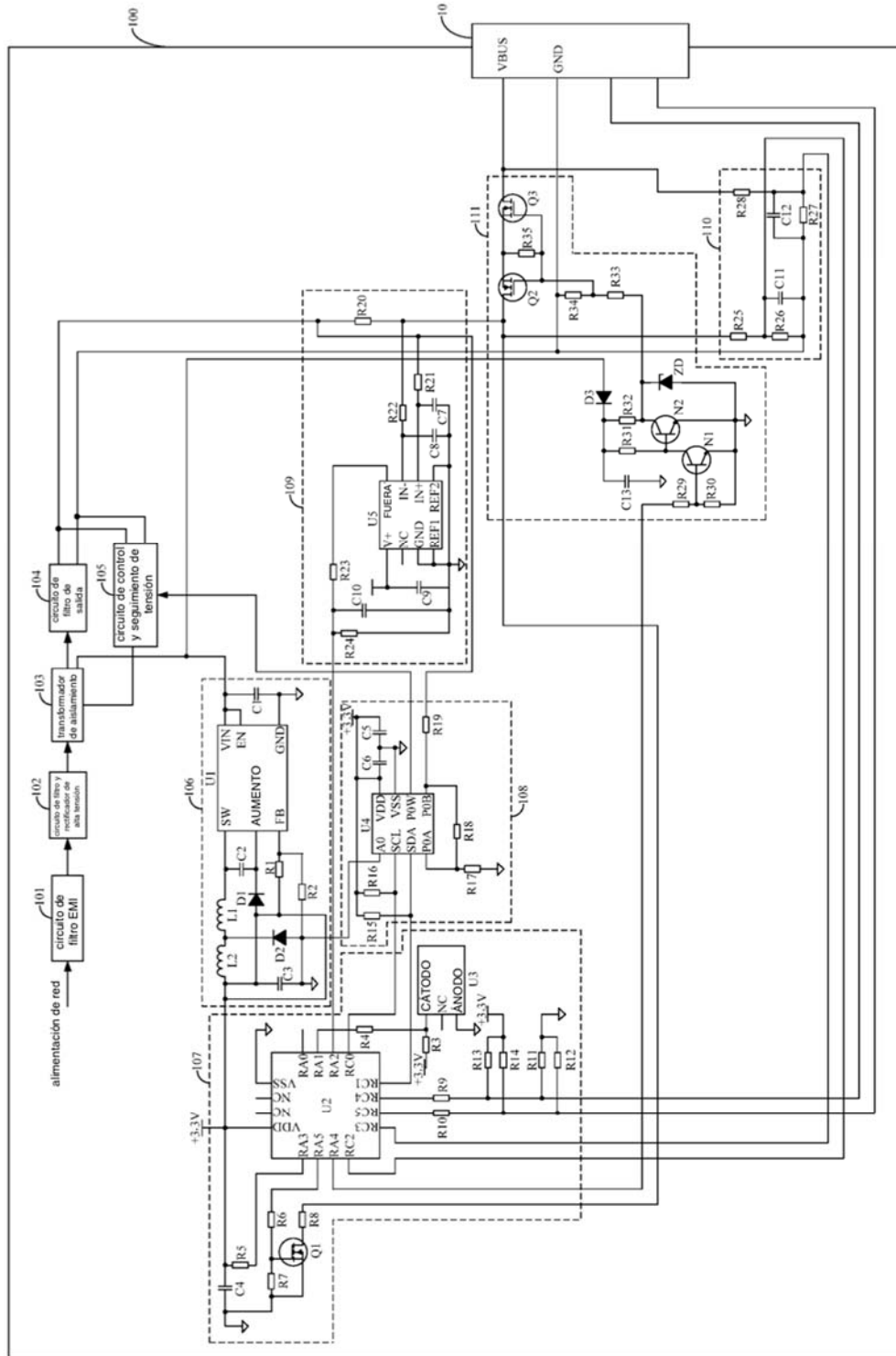


Fig. 4

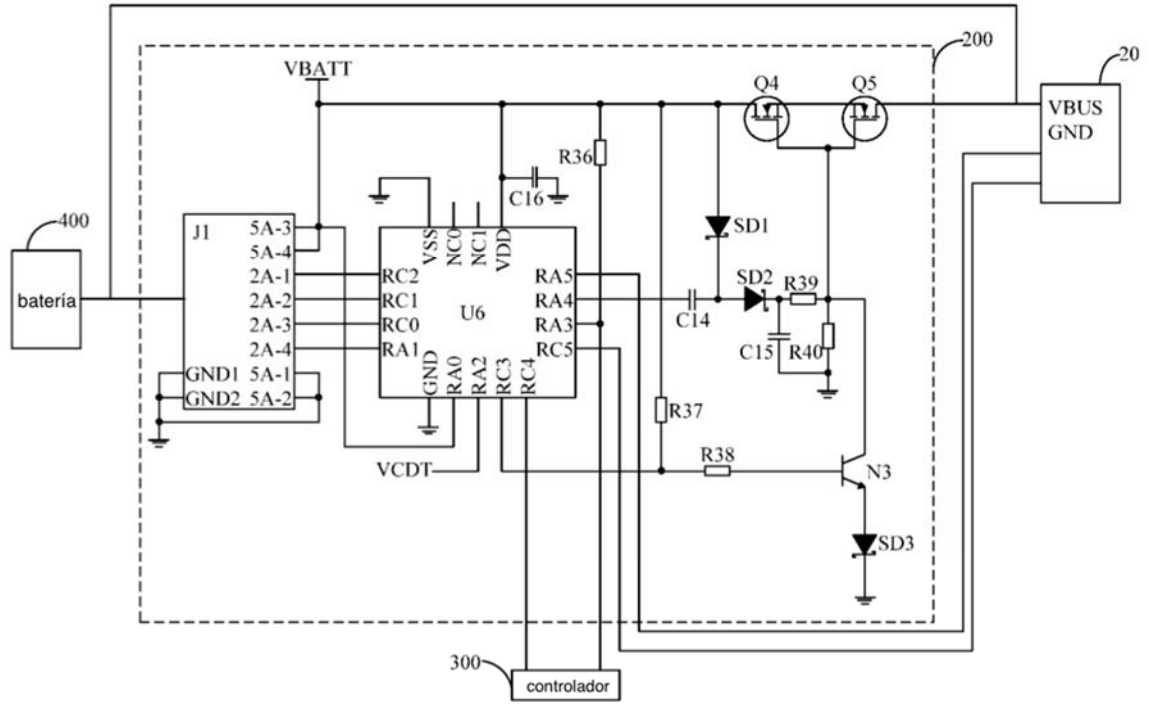


Fig. 5

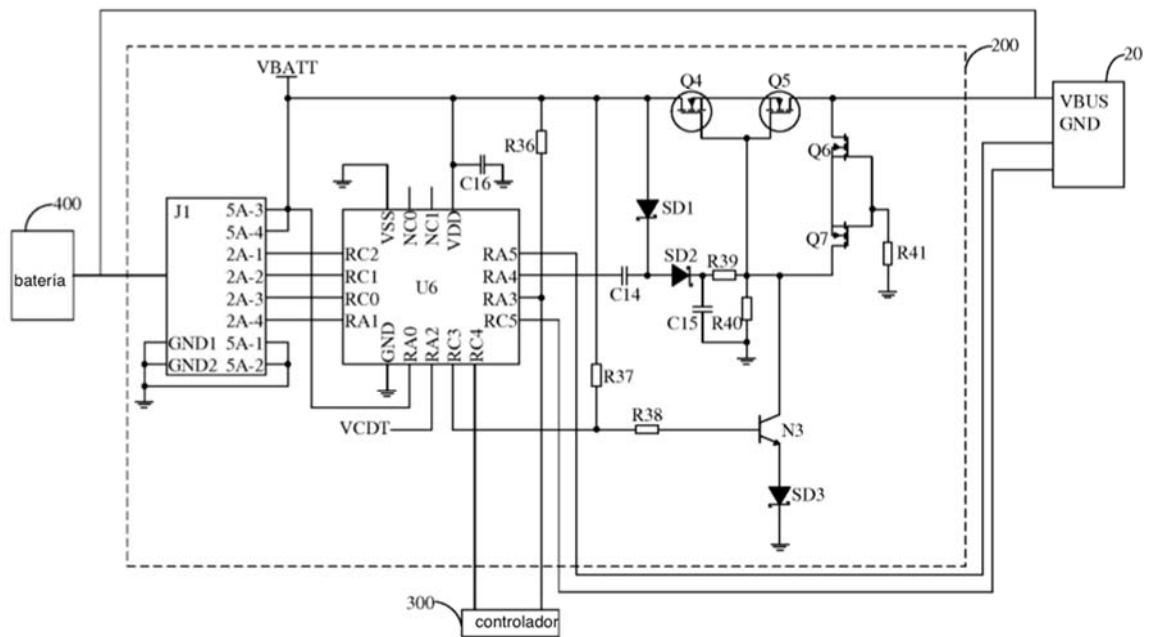


Fig. 6