

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 159**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/02**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2014 E 19175564 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3547492**

54 Título: **Aparato de control de carga y método para dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

**28.01.2014 CN 201410042510**

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

**03.03.2021**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, JIALIANG;  
WU, KEWEI;  
ZHANG, JUN;  
HUANG, DASHUAI y  
HU, YUANXIANG**

74 Agente/Representante:

**VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester**

**ES 2 809 159 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 control de carga y método para dispositivo electrónico

## 5 Campo técnico

La presente descripción se refiere al campo de la tecnología de carga, y más particularmente, a un aparato de control de carga y a un método de control de carga para un dispositivo electrónico.

## 10 Antecedentes

Actualmente, la batería de un dispositivo electrónico se carga mediante un adaptador de alimentación del dispositivo electrónico. Usualmente, el adaptador de alimentación carga la batería con un modo de salida de voltaje constante. Sin embargo, para la batería con alta capacidad, el modo de salida de voltaje constante puede causar un tiempo de carga demasiado largo. Por lo tanto, no se puede realizar la carga rápida de la batería y el tiempo de carga no se puede acortar ajustando una corriente de salida y un voltaje de salida del adaptador de alimentación en la técnica relacionada anterior.

El documento US2003/0057922A1 describe un aparato eléctrico, un programa y un método para que un usuario muestre un estado de carga preliminar en una batería. El aparato eléctrico es capaz de recibir una batería para suministrar energía eléctrica a una unidad principal mediante la descarga después de la carga, que comprende medios de evaluación de carga preliminar para juzgar si la batería está en un estado de carga preliminar que es una recuperación de sobre descarga, y medios de visualización para mostrar una indicación de carga preliminar si los medios de evaluación de la carga preliminar determinan que la batería está en el estado de carga preliminar.

## 25 Resumen

La presente descripción proporciona un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico, a fin de resolver problemas en la técnica relacionada en que la carga rápida de una batería no puede realizarse ajustando una corriente de salida y un voltaje de salida de un adaptador de alimentación.

Una modalidad de la presente descripción se realiza como sigue. Un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico incluye un adaptador de alimentación y un módulo de control de carga. El adaptador de alimentación se configura para cargar una batería en el dispositivo electrónico y realizar una comunicación de datos con el módulo de control de carga a través de una interfaz de comunicación del mismo. El módulo de control de carga está integrado en el dispositivo electrónico y se configura para detectar un voltaje de la batería. El módulo de control de carga y la batería están acoplados a la interfaz de comunicación del adaptador de alimentación a través de una interfaz de comunicación del dispositivo electrónico.

Durante un proceso de carga de la batería, el adaptador de alimentación primero carga la batería con una salida de corriente continua de voltaje constante y luego, después de que el adaptador de alimentación recibe una instrucción de carga rápida enviada por el módulo de control de carga, el adaptador de alimentación ajusta un voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería realimentado por el módulo de control de carga, y si el voltaje de salida cumple con una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga, el adaptador de alimentación ajusta una corriente de salida y el voltaje de salida respectivamente de acuerdo con un valor preestablecido de corriente de carga rápida y un valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la batería, y mientras tanto el módulo de control de carga introduce corriente continua desde el adaptador de alimentación para cargar la batería. Durante un proceso de carga rápida de la batería, el adaptador de alimentación ajusta la corriente de salida en tiempo real de acuerdo con el voltaje de salida del mismo y el voltaje de la batería.

Otra modalidad de la presente descripción proporciona además un método de control de carga para un dispositivo electrónico basado en el aparato de control de carga anterior para el dispositivo electrónico. El método de control de carga para el dispositivo electrónico incluye lo siguiente:

durante un proceso de carga de la batería, primero cargar la batería mediante el adaptador de alimentación con la salida de corriente continua de voltaje constante; después de recibir una instrucción de carga rápida enviada por el módulo de control de carga, ajustar un voltaje de salida del adaptador de alimentación de acuerdo con un voltaje de la batería retroalimentado por el módulo de control de carga; si el voltaje de salida cumple una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga, ajustar una corriente de salida y el voltaje de salida respectivamente del adaptador de alimentación de acuerdo con un valor preestablecido de corriente de carga rápida y un valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la batería e introducir la corriente continua desde el adaptador de alimentación simultáneamente por el módulo de control de carga para cargar la batería; y ajustar la corriente de salida en tiempo real del adaptador de alimentación de acuerdo con el voltaje de salida del adaptador de alimentación y el voltaje de la batería.

En modalidades de la presente descripción, durante el proceso de carga de la batería en el dispositivo electrónico mediante el aparato de control de carga para el dispositivo electrónico, el adaptador de alimentación carga la batería con la salida de corriente continua de voltaje constante en primer lugar. Luego, después de que el adaptador de alimentación recibe instrucciones de carga rápida enviadas por el módulo de control de carga, el adaptador de alimentación ajusta el voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería retroalimentado por el módulo de control de carga. Si este voltaje de salida cumple con la condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga, el adaptador de alimentación ajusta la corriente de salida y el voltaje de salida de acuerdo con el valor preestablecido de corriente de carga rápida y el valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la batería en el dispositivo electrónico, y mientras tanto el módulo de control de carga introduce la corriente continua desde el adaptador de alimentación para cargar la batería. Durante el proceso de carga rápida, el adaptador de alimentación ajusta además la corriente de salida en tiempo real de acuerdo con el voltaje de salida del mismo y el voltaje de la batería.

Por lo tanto, se cumple el objetivo de realizar la carga rápida de la batería ajustando la corriente de salida y el voltaje de salida del adaptador de alimentación.

#### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de topología que muestra un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un método de control de carga para un dispositivo electrónico basado en el aparato de control de carga para el dispositivo electrónico mostrado en la Figura 1;

La Figura 3 es otro diagrama de flujo que muestra un método de control de carga para un dispositivo electrónico basado en el aparato de control de carga para el dispositivo electrónico mostrado en la Figura 1;

La Figura 4 es un diagrama de bloques ilustrativo que ilustra un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de circuito ilustrativa de un adaptador de alimentación en un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción;

La Figura 6 es un diagrama esquemático que muestra una estructura de circuito ilustrativa de un módulo de control de carga en un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción; y

La Figura 7 es un diagrama esquemático que muestra otra estructura de circuito ilustrativa de un módulo de control de carga en un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción.

#### Descripción detallada de la revelación actual

Para aclarar los objetivos, las soluciones técnicas y las ventajas de las modalidades de la presente descripción, las soluciones técnicas en las modalidades de la presente descripción se describen a continuación clara y completamente con referencia a los dibujos adjuntos en las modalidades de la presente descripción. Debe entenderse que las modalidades específicas descritas en la presente descripción se usan simplemente para explicar la presente descripción, pero no se usan para limitar la presente descripción.

La Figura 1 ilustra una estructura de topología de un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico de acuerdo con una modalidad de la presente descripción. Con fines ilustrativos, solo se muestran las partes relacionadas con las modalidades de la presente descripción, que se describirán en detalle a continuación.

El aparato de control de carga para el dispositivo electrónico proporcionado en las modalidades de la presente descripción incluye un adaptador de alimentación 100 y un módulo de control de carga 200. El adaptador de alimentación 100 carga una batería 300 en el dispositivo electrónico y realiza la comunicación de datos con el módulo de control de carga 200 a través de una interfaz de comunicación 10 del mismo. El módulo de control de carga 200 está integrado en el dispositivo electrónico y se configura para detectar un voltaje de la batería 300. El módulo de control de carga 200 y la batería 300 están acoplados a la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 a través de una interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico.

Durante un proceso de carga de la batería 300, el adaptador de alimentación 100 carga la batería 300 en primer lugar con una salida de corriente continua de voltaje constante. Después de recibir una instrucción de carga rápida enviada por el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 ajusta un voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200. Luego, si el voltaje de salida cumple una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 ajusta una corriente de salida y el voltaje de salida respectivamente de acuerdo con un valor preestablecido de corriente de carga rápida y un valor preestablecido de corriente rápida valor de voltaje de carga, para cargar rápidamente la batería 300, y mientras tanto el módulo de control de carga 200 introduce la corriente continua desde el adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300. Durante un proceso de carga rápida, el adaptador de alimentación 100 ajusta la corriente de salida en tiempo real de acuerdo con el voltaje de

salida del mismo y el voltaje de la batería 300.

Basado en el aparato de control de carga para el dispositivo electrónico que se muestra en la Figura 1, las modalidades de la presente descripción también proporcionan un método de control de carga para un dispositivo electrónico. Como se muestra en la Figura 2, el método de control de carga para el dispositivo electrónico incluye los siguientes.

En la etapa S1, durante un proceso de carga de la batería 300, el adaptador de alimentación 100 carga la batería 300 en primer lugar con la salida de corriente continua de voltaje constante.

En la etapa S2, después de que el adaptador de alimentación 100 recibe una instrucción de carga rápida enviada por el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 ajusta un voltaje de salida de acuerdo con un voltaje de la batería 300 retroalimentada por el módulo de control de carga 200.

En la etapa S3, si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 cumple una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 ajusta una corriente de salida y el voltaje de salida respectivamente de acuerdo con un valor de corriente de carga rápida preestablecido y un valor de voltaje de carga rápida preestablecido para cargar rápidamente la batería 300, y el módulo de control de carga 200 introduce la corriente continua desde el adaptador de alimentación 100 simultáneamente para cargar la batería 300.

En la etapa S4, el adaptador de alimentación 100 ajusta la corriente de salida en tiempo real de acuerdo con el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 y el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200.

El valor de la corriente de carga rápida puede ser 4 A, y el voltaje de carga rápida puede ser cualquiera seleccionado de un intervalo entre 3,4 V ~ 4,8 V.

En al menos una modalidad, la instrucción de carga rápida mencionada en la etapa S2, que es enviada por el módulo de control de carga 200 y recibida por el adaptador de alimentación 100, puede explicarse como sigue.

Cuando el adaptador de alimentación 100 realiza la comunicación de datos con el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 envía una instrucción de consulta de carga rápida al módulo de control de carga 200 si la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 está dentro de un intervalo de corriente convencional durante un período de tiempo preestablecido. El módulo de control de carga 200 determina el voltaje de la batería 300 según las instrucciones de consulta de carga rápida. Si el voltaje de la batería 300 alcanza el valor de voltaje de carga rápida, el módulo de control de carga 200 retroalimenta las instrucciones de carga rápida al adaptador de alimentación 100.

El período de tiempo preestablecido anterior puede ser 3 s (segundo), y el intervalo de corriente convencional puede establecerse como [1 A, 4 A].

La condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga 200, que se menciona en la etapa S3 y se cumple por el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100, puede explicarse como sigue.

Cuando el adaptador de alimentación 100 realiza la comunicación de datos con el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 envía información del voltaje de salida al módulo de control de carga 200. El módulo de control de carga 200 determina si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 cumple con la condición de voltaje de carga rápida (es decir, si está dentro de un intervalo de voltaje de carga rápida nominal o igual a un valor de voltaje de carga rápida nominal) de acuerdo con la información del voltaje de salida, y en caso afirmativo, se ejecuta la etapa S3 anterior.

Además, se puede incluir una etapa siguiente (que se muestra en la Figura 3) después de la etapa S2 si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 no cumple la condición de voltaje de carga rápida.

En la etapa S5, el adaptador de alimentación 100 ajusta la corriente de salida de acuerdo con una señal de retroalimentación de desviación de voltaje enviada por el módulo de control de carga 200, si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 no cumple la condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el Módulo de control de carga 200.

En al menos una modalidad, la señal de retroalimentación de desviación de voltaje incluye una señal de retroalimentación de bajo voltaje y una señal de retroalimentación de alto voltaje. Si el voltaje es más bajo, el adaptador de alimentación 100 aumenta el voltaje de salida de acuerdo con la señal de retroalimentación de bajo voltaje, y si el voltaje es más alto, el adaptador de alimentación 100 disminuye el voltaje de salida de acuerdo con la señal de retroalimentación de alto voltaje.

Para los métodos de control de carga para el dispositivo electrónico que se muestra en las Figuras 2 y 3, una etapa de cargar la batería 300 en primer lugar, por el adaptador de alimentación 100 con la salida de corriente continua de voltaje constante en la etapa S1 puede explicarse específicamente como sigue.

5 El adaptador de alimentación 100 detecta y determina si un voltaje en la interfaz de comunicación 10 es mayor que un umbral de voltaje en caso de que la salida de corriente continua del adaptador de alimentación 100 esté apagada. En caso afirmativo, el adaptador de alimentación 100 continúa detectando y determinando si el voltaje en la interfaz de comunicación 10 es mayor que el umbral de voltaje en caso de que la salida de corriente continua esté apagada (lo que significa que el dispositivo electrónico no abandona el modo de carga rápida). En caso negativo, el adaptador de alimentación 100 emite la corriente continua de acuerdo con un voltaje de salida convencional preestablecido.

El umbral de voltaje puede ser de 2 V, y el voltaje de salida convencional puede ser de 5,1 V.

15 Para los métodos de control de carga para el dispositivo electrónico que se muestra en las Figuras 2 y 3, una etapa de ajustar un voltaje de salida de acuerdo con un voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200 en la etapa S2 puede explicarse específicamente como sigue.

El adaptador de alimentación 100 calcula una suma del voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200 y un valor incremental de voltaje preestablecido, para obtener el valor de voltaje de carga rápida preestablecido.

El adaptador de alimentación 100 ajusta el voltaje de salida de acuerdo con el valor preestablecido de voltaje de carga rápida.

25 El valor incremental de voltaje preestablecido puede ser 0,2V.

Para los métodos de control de carga para el dispositivo electrónico que se muestra en las Figuras 2 y 3, la etapa S4 puede explicarse específicamente como sigue.

30 El adaptador de alimentación 100 determina si una diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de la batería 300 es mayor que un umbral de diferencia de voltaje de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200. En caso afirmativo, el adaptador de alimentación 100 apaga la salida de corriente continua (esto indica que una impedancia del cable entre la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 y la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico es anormal y el adaptador de alimentación 100 necesita detener el suministro de corriente continua). En caso negativo, el adaptador de alimentación 100 ajusta la corriente de salida de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200.

40 El umbral de diferencia de voltaje puede ser 0,8 V

Para fabricar un aparato de control de carga para un dispositivo electrónico basado en el método de control de carga anterior para el dispositivo electrónico, la Figura 4 ilustra un diagrama de bloques ilustrativo del aparato de control de carga para el dispositivo electrónico, y la Figura 5 ilustra un ejemplo de la estructura del circuito del adaptador de alimentación anterior 100. Con fines ilustrativos, solo se muestran las partes relacionadas con las modalidades de la presente descripción, que se describirán en detalle a continuación.

Con referencia a las Figuras 4 y 5, el adaptador de alimentación 100 incluye un circuito de filtro EMI 101, un rectificador de alto voltaje y un circuito de filtro 102, un transformador de aislamiento 103, un circuito de filtro de salida 104 y un circuito de seguimiento y control de voltaje 105. El circuito de filtro EMI 101 se configura para realizar un filtrado de la interferencia electromagnética en la electricidad de la ciudad, el rectificador de alto voltaje y el circuito de filtro 102 se configura para realizar la rectificación y filtrado en la electricidad de la ciudad después del filtrado de la interferencia electromagnética para emitir una corriente continua de alto voltaje, el transformador de aislamiento 103 se configura para realizar un aislamiento eléctrico en la corriente continua de alto voltaje, el circuito de filtrado de la salida 104 se configura para realizar un proceso de filtrado en un voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 para cargar la batería, y el circuito de seguimiento y control de voltaje 105 se configura para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con un voltaje de salida del circuito de filtrado de la salida 104.

El adaptador de alimentación 100 incluye además un módulo de alimentación 106, un módulo de control principal 107, un módulo de ajuste de potencial 108, un módulo de detección de corriente 109, un módulo de detección de voltaje 110 y un módulo de interruptor de salida 111.

Un terminal de entrada del módulo de alimentación 106 está acoplado a un terminal secundario del transformador de aislamiento 103, y un terminal de alimentación del módulo de control principal 107, un terminal de alimentación del módulo de ajuste de potencial 108 y un terminal de alimentación del módulo de detección de corriente 109 están acoplados colectivamente a un terminal de salida del módulo de potencia 106. Un terminal de alto potencial del

módulo de control principal 107 y un terminal de alto potencial del módulo de ajuste de potencial 108 están acoplados a un terminal de salida positivo del circuito de filtrado de salida 104. Un terminal de ajuste de potencial del módulo de ajuste de potencial 108 está acoplado al circuito 105 de seguimiento y control de voltaje. Un terminal de entrada de corriente continua del módulo de detección de corriente 109 está acoplado al terminal de salida positivo del circuito de filtrado de salida 104, y un terminal de detección y retroalimentación 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 ajuste de potencial 108, respectivamente. Un primer terminal de detección y un segundo terminal de detección del módulo de detección de voltaje 110 están acoplados a un terminal de salida de corriente continua del módulo de detección de corriente 109 y un terminal de salida negativo del módulo de filtrado de salida 104 respectivamente, y un primer terminal de salida y un segundo el terminal de salida del módulo de detección de voltaje 110 están acoplados a un primer terminal de detección de voltaje y un segundo terminal de detección de voltaje del módulo de control principal 107, respectivamente. Un terminal de entrada del módulo de interruptor 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 interruptor de salida 111 está acoplado a un tercer terminal de detección del módulo de detección de voltaje 110, un terminal de tierra del módulo de interruptor de salida 111 está acoplado al terminal de salida negativo del circuito de filtrado de salida 104, y un terminal controlado y un terminal de alimentación del módulo de interruptor de salida 111 están acoplados a un terminal de control de interruptor del módulo de control principal 107 y el terminal secundario del transformador de aislamiento 103 respectivamente. Cada uno de los terminales de salida negativos del circuito de filtrado de salida 104, el terminal de salida del módulo de interruptor 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 alimentación 100.

25 Cuando el adaptador de alimentación 100 carga la batería 300 en primer lugar con la salida de corriente continua de voltaje constante, el módulo de control principal 107 controla el módulo de interruptor de salida 111 para apagar la salida de corriente continua del adaptador de alimentación 100. El módulo de detección de voltaje 110 detecta el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 y retroalimenta una señal de detección de voltaje al módulo de control principal 107. El módulo de control principal 107 determina si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 es mayor que un umbral de voltaje (por ejemplo, 2 V) de acuerdo con la señal de detección de voltaje. Si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 es mayor que el umbral de voltaje, el módulo de detección de voltaje 110 continúa detectando el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100. Si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 no es mayor que el umbral de voltaje, el módulo de control principal 107 controla el módulo de interruptor de salida 111 para activar la salida de corriente continua del adaptador de alimentación 100, y acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para establecer el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 como una tensión de salida convencional (por ejemplo, 5,1 V). El módulo de detección de corriente 109 detecta la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 y retroalimenta una señal de detección de corriente al módulo de control principal 107. Si el módulo de control principal 107 determina que la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 está dentro de un intervalo de corriente convencional (por ejemplo, 1 A ~ 4 A) durante un periodo de tiempo preestablecido (por ejemplo, 3 s) de acuerdo con la señal de detección de corriente, el módulo de control principal 107 realiza una comunicación de consulta de carga rápida con el módulo de control de carga 200. Después de que el módulo de control de carga 200 envía la instrucción de carga rápida al módulo de control principal 107, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento (es decir, ajustar el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100) de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200. Si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 cumple la condición de voltaje de carga rápida (es decir, dentro del intervalo de voltaje de carga rápida nominal o igual al valor de voltaje de carga rápida nominal) preestablecido por el módulo de control de carga 200, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103, de modo que el adaptador de alimentación 100 emita la corriente continua de acuerdo con el valor de corriente de carga rápida (por ejemplo, 4 A) y el valor de voltaje de carga rápida (por ejemplo, cualquier valor entre 3,4 V-4,8 V) para cargar rápidamente la batería 300. Al mismo tiempo, el módulo de control de carga 200 introduce la corriente continua del adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300.

55 Durante el proceso de carga rápida, el módulo de control principal 107 determina si una diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de la batería 300 es mayor que un umbral de diferencia de voltaje de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200. Si la diferencia es mayor que el umbral de diferencia de voltaje, el módulo de control principal 107 controla el módulo de interruptor de salida 111 para apagar la salida de corriente continua (esto indica que hay una impedancia de cable entre la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 y la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico es anormal y el adaptador de alimentación 100 necesita dejar de emitir la corriente continua). Si la diferencia no es mayor que el umbral de diferencia de voltaje, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200, de manera que se realiza el ajuste de la corriente de salida del adaptador de alimentación 100.

5 Cuando el adaptador de alimentación 100 carga la batería 300 en primer lugar con la salida de corriente continua de voltaje constante, si la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 es menor que un límite inferior de corriente (por ejemplo, 1 A), el módulo de detección de corriente 109 continúa detectando la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 y retroalimentando la señal de detección de corriente al módulo de control principal 107, y si la corriente de salida del adaptador de alimentación 100 es mayor que un límite superior de corriente (por ejemplo, 4 A), el módulo de control principal 107 controla el módulo de interruptor de salida 111 para apagar la salida de corriente continua del adaptador de alimentación 100, estableciendo de esta manera la protección contra cortocircuitos.

10 Si el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100 no cumple la condición de voltaje de carga rápida anterior, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con una señal de retroalimentación de desviación de voltaje enviada por el módulo de control de carga 200. La señal de retroalimentación de desviación de voltaje incluye una señal de retroalimentación de bajo voltaje y una señal de retroalimentación de alto voltaje. Si el voltaje es más bajo, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para aumentar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con la señal de retroalimentación de bajo voltaje, y si el voltaje es más alto, el módulo de control principal 107 acciona el módulo de seguimiento y control de voltaje 105 a través del módulo de ajuste de potencial 108 para disminuir el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103 de acuerdo con la señal de retroalimentación de alto voltaje.

La Figura 5 ilustra la estructura de circuito ilustrativa del adaptador de alimentación 100 anterior. Con fines ilustrativos, solo se muestran las partes relacionadas con las modalidades de la presente descripción, que se describirán en detalle a continuación.

25 El módulo de alimentación 106 incluye: un primer condensador C1, un chip estabilizador de voltaje U1, un segundo condensador C2, un primer inductor L1, un segundo inductor L2, un primer diodo D1, un segundo diodo D2, un tercer condensador C3, una primera resistencia R1 y una segunda resistencia R2.

30 Un nodo colectivo de un primer terminal del primer condensador C1, y un pin de alimentación de entrada Vin y un pin de habilitación EN del chip estabilizador de voltaje U1 se configura como el terminal de entrada del módulo de alimentación 106. Un segundo terminal del primer condensador C1 y un pin de tierra GND del chip estabilizador de voltaje U1 se acoplan colectivamente a tierra. Un pin interruptor SW del chip estabilizador de voltaje U1 y un primer terminal del segundo condensador C2 se acoplan colectivamente a un primer terminal del primer inductor L1. Un pin interno del interruptor BOOST del chip estabilizador de voltaje U1 y un segundo terminal del segundo condensador C2 se acoplan colectivamente a un cátodo del primer diodo D1. Un pin de voltaje de retroalimentación FB del chip estabilizador de voltaje U1 está acoplado a un primer terminal de la primera resistencia R1 y un primer terminal de la segunda resistencia R2 respectivamente. Un segundo terminal del primer inductor L1 y un cátodo del segundo diodo D2 están acoplados colectivamente a un primer terminal del segundo inductor L2. Un nodo colectivo formado conectando colectivamente un segundo terminal del segundo inductor L2, un ánodo del primer diodo D1, un segundo terminal de la primera resistencia R1 y un primer terminal del tercer condensador C3 se configura como el terminal de salida del módulo de alimentación 106. Un ánodo del segundo diodo D2, un segundo terminal de la segunda resistencia R2 y un segundo terminal del tercer condensador C3 se acoplan colectivamente a tierra. El módulo de alimentación 106 realiza un procesamiento de conversión de voltaje sobre un voltaje en el terminal secundario del transformador de aislamiento 103 usando el chip estabilizador de voltaje U1 como núcleo, y luego emite un voltaje de + 3,3 V para suministrar energía para el módulo de control principal 107, el módulo de ajuste de potencial 108 y el módulo de detección de corriente 109. El chip estabilizador de voltaje U1 puede ser un convertidor CC/CC con un modelo MCP16301.

50 El módulo de control principal 107 incluye un chip de control principal U2, una tercera resistencia R3, un chip de voltaje 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, una octava resistencia R8, una novena resistencia R9, una décima resistencia R10, una undécima resistencia R11, una duodécima resistencia R12, una decimotercera resistencia R13 y una decimocuarta resistencia R14.

55 Un pin de alimentación VDD del chip de control principal U2 se configura como el terminal de alimentación del módulo de control principal 107, un pin de tierra VSS del chip de control principal U2 está conectado a tierra, un primer pin de entrada/salida RA0 del chip de control principal U2 está suspendido. Un primer terminal de la tercera resistencia R3 está acoplado al pin de alimentación VDD del chip de control principal U2, un segundo terminal de la tercera resistencia R3 y un primer terminal de la cuarta resistencia R4 están acoplados colectivamente a un cátodo CÁTODO del chip de voltaje de referencia U3, un ánodo ÁNODO del chip de voltaje de referencia U3 está conectado a tierra, un pin NC vacante del chip de voltaje de referencia U3 está suspendido. Un segundo terminal de la cuarta resistencia R4 está acoplado a un segundo pin de entrada/salida RA1 del chip de control principal U2. Un tercer pin RA2 de entrada/salida del chip de control principal U2 se configura como el terminal de detección de corriente del módulo de control principal 107. Un cuarto pin RA3 de entrada/salida del chip de control principal U2 está acoplado a un primer terminal del quinto resistor R5, un segundo terminal del quinto resistor R5 y un primer terminal del cuarto

condensador C4 están acoplados colectivamente al pin de alimentación VDD del chip de control principal U2, y un segundo terminal del cuarto condensador C4 está acoplado a tierra. Un quinto pin RA4 de entrada/salida del chip de control principal U2 se configura como el terminal de control del interruptor del módulo de control principal 107. Un sexto pin RA5 de entrada/salida del chip de control principal U2 está acoplado a un primer terminal de la sexta resistencia R6, un segundo terminal de la sexta resistencia R6 y un electrodo de rejilla del primer transistor NMOS Q1 están acoplados colectivamente a un primer terminal de la séptima resistencia R7, un segundo terminal de la séptima resistencia R7 y un electrodo fuente del primer transistor NMOS Q1 están acoplados colectivamente a tierra, 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 se configura como el terminal de alto potencial del módulo de control principal 107. Un séptimo pin de entrada/salida RC0 y un octavo pin de entrada/salida RC1 del chip de control principal U2 se configuran como el terminal de salida de reloj y el terminal de salida de datos del módulo de control principal 107 respectivamente, un noveno pin de entrada/salida RC2 y un décimo pin de entrada/salida RC3 del chip de control principal U2 se configuran como el segundo terminal de detección de voltaje y el primer terminal de detección de voltaje del módulo de control principal 107, respectivamente. Un undécimo pin de entrada/salida RC4 y un duodécimo pin de entrada/salida RC5 del chip de control principal U2 están acoplados a un primer terminal de la novena resistencia R9 y un primer terminal de la décima resistencia R10 respectivamente, un primer terminal de la 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 son acoplados colectivamente a tierra, un primer terminal de la decimotercera resistencia R13 y un primer terminal de la decimocuarta resistencia R14 están acoplados al segundo terminal de la novena resistencia R9 y el segundo terminal de la décima resistencia R10 respectivamente, un segundo terminal de la decimotercera resistencia R13 y un segundo terminal de la decimocuarta resistencia R14 se acoplan colectivamente al pin 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 se configuran como el primer terminal de comunicación y el segundo terminal de comunicación del módulo de control principal 107, respectivamente. El chip de control principal U2 puede ser un microcontrolador de un solo chip con un modelo de PIC12LF1822, PIC12F1822, PIC16LF1823 o PIC16F1823. El chip de voltaje de referencia U3 puede ser un elemento de voltaje de referencia con un modelo de LM4040.

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

Un nodo colectivo de un primer terminal de la decimoquinta resistencia R15, un primer terminal de la decimosexta resistencia R16, un pin de alimentación VDD del potenciómetro digital U4 y un primer terminal del quinto condensador C5 se configura como el terminal de alimentación del módulo de ajuste de potencial 108. Un segundo terminal del quinto condensador C5, un primer terminal del sexto condensador C6, un pin de tierra VSS del potenciómetro digital U4 y un primer terminal de la decimoséptima resistencia R17 se acoplan colectivamente a tierra, y un segundo terminal del sexto condensador C6 está acoplado al pin de alimentación VDD del potenciómetro digital U4. Un nodo colectivo de un segundo terminal de la decimoquinta resistencia R15 y un pin de datos en serie SDA del potenciómetro digital U4 se configura como el terminal de entrada de datos del módulo de ajuste de potencial 108. Un nodo colectivo de un segundo terminal de la decimosexta resistencia R16 y un pin de entrada de reloj SCL del potenciómetro digital U4 se configura como el terminal de entrada de reloj del módulo de ajuste de potencial 108. Un pin A0 de dirección cero del potenciómetro digital U4 está acoplado a tierra. Un primer pin de cableado potencial P0A del potenciómetro digital U4 y un primer terminal de la decimooctava resistencia R18 se acoplan colectivamente a un segundo terminal de la decimoséptima resistencia R17. Un segundo terminal de la decimooctava resistencia R18 y un segundo pin de cableado potencial P0B del potenciómetro digital se acoplan colectivamente a un primer terminal de la decimonovena resistencia R19, y un segundo terminal de la decimonovena resistencia R19 se configura como el terminal de alto potencial del módulo de ajuste de potencial 108. Un pin de derivación potencial POW del potenciómetro digital U4 se configura como el terminal de ajuste de potencial del módulo de ajuste de potencial 108. El potenciómetro digital U4 ajusta un reóstato de deslizamiento interno de acuerdo con una señal de reloj y una señal de salida de datos desde el chip de control principal U2, de modo que existe un potencial en un terminal de derivación (es decir, el pin de derivación potencial POW del potenciómetro digital U4) del reóstato de deslizamiento interno cambia, permitiendo de esta manera que el circuito de control y seguimiento de voltaje 105 siga este cambio potencial para ajustar el voltaje de salida del transformador de aislamiento 103. El potenciómetro digital U4 específicamente puede ser un potenciómetro digital con un modelo de MCP45X1.

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

Un primer terminal y un segundo terminal de la vigésima resistencia R20 se configuran 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 vigésimo primera resistencia R21 y un primer terminal de la vigésimo

segunda resistencia R22 están acoplados al primer terminal y al segundo terminal de la vigésima resistencia R20 respectivamente. Un segundo terminal de la vigésimo primera resistencia R21 y un primer terminal del séptimo condensador C7 se acoplan colectivamente a un pin de entrada positivo IN+ del chip sensor de corriente U5, y un segundo terminal de la vigésimo segunda resistencia R22 y un primer terminal del octavo condensador C8 están acoplados colectivamente a un pin de entrada negativo IN- del chip sensor de corriente U5. Un nodo colectivo de un pin de alimentación V+ del chip sensor de corriente U5 y un primer terminal del noveno condensador C9 se configuran como el terminal de alimentación del módulo de detección de corriente 109. Se suspende un pin vacante NC del chip sensor de corriente U5. Un pin de salida OUT del chip de detección de corriente U5 está acoplado a un primer terminal de la vigésimo tercera resistencia R23. Un segundo terminal de la vigésimo tercera resistencia R23 se configura como el terminal de detección y retroalimentación de corriente del módulo de detección de corriente 109. Un primer terminal del décimo condensador C10 y un primer terminal de la vigésimo cuarta resistencia R24 están acoplados colectivamente a la segunda terminal de la vigésimo 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 vigésimo cuarta resistencia R24 y un pin de conexión a tierra GND, un primer pin de voltaje de referencia REF1 y un segundo pin de voltaje de referencia REF2 del chip sensor de corriente U5 se acoplan colectivamente a tierra. La vigésima resistencia R20, como resistencia de detección de corriente, muestrea una corriente de salida del circuito de filtrado de salida 104 (es decir, la corriente de salida del adaptador de potencia 100). Entonces, el chip de detección de corriente U5 emite la señal de detección de corriente al chip de control principal U2 de acuerdo con un voltaje a través de dos terminales de la vigésima resistencia R20. El chip de detección de corriente U5 puede ser un monitor de derivación de corriente con un modelo de INA286.

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

Un primer terminal de la vigésimo quinta resistencia R25 se configura como el primer terminal de detección del módulo de detección de voltaje 110. Un nodo colectivo de un segundo terminal de la vigésimo quinta resistencia R25, un primer terminal de la vigésimo sexta resistencia R26 y un primer terminal del undécimo condensador C11 se configura como el segundo terminal de salida del módulo de detección de voltaje 110. Un segundo terminal de la vigésimo sexta resistencia R26 se configura como el segundo terminal de detección del módulo de detección de voltaje 110. Un segundo terminal del undécimo condensador C11, un primer terminal del duodécimo condensador C12 y un primer terminal de la vigésimo séptima resistencia R27 están acoplados colectivamente a la segunda terminal de la vigésimo sexta resistencia R26. Un nodo colectivo de un segundo terminal del duodécimo condensador C12, un segundo terminal de la vigésimo séptima resistencia R27 y un primer terminal de la vigésimo octava resistencia R28 se configura como el primer terminal de salida del módulo de detección de voltaje 110. Un segundo terminal de la vigésimo octava resistencia R28 se configura como el tercer terminal de detección del módulo de detección de voltaje 110.

El módulo de interruptor de salida 111 incluye: una vigésimo novena resistencia R29, una trigésima resistencia R30, un decimotercer condensador C13, una trigésimo primera resistencia R31, un primer transistor de tipo NPN N1, una trigésimo segunda resistencia R32, un segundo transistor de tipo NPN N2, un tercer diodo D3, un diodo estabilizador de voltaje ZD, una trigésimo tercera resistencia R33, una trigésimo cuarta resistencia R34, una trigésimo quinta resistencia R35, un segundo transistor NMOS Q2 y un tercer transistor NMOS Q3.

Un primer terminal de la vigésimo novena resistencia R29 se configura como el terminal controlado del módulo de interruptor de salida 111. Un segundo terminal de la vigésimo novena resistencia R29 y un primer terminal de la trigésima resistencia R30 se acoplan colectivamente a una base del primer transistor de tipo NPN N1. Un primer terminal del decimotercer condensador C13, un primer terminal de la trigésimo primera resistencia R31 y un primer terminal de la trigésimo segunda resistencia R32 están acoplados colectivamente a un cátodo del tercer diodo D3 y un ánodo del tercer diodo D3 se configura como terminal de alimentación del módulo de interruptor de salida 111. Un segundo terminal de la trigésimo primera resistencia R31 y una base del segundo transistor de tipo NPN N2 están acoplados colectivamente a un colector del primer transistor de tipo NPN N1. Un segundo terminal de la trigésimo segunda resistencia R32, un cátodo del diodo estabilizador de voltaje ZD y un primer terminal de la resistencia trigésimo-tercera R33 están acoplados colectivamente a un colector del segundo transistor tipo NPN N2. Un segundo terminal de la trigésima resistencia R30, un segundo terminal del decimotercer condensador C13, un emisor del primer transistor tipo NPN N1, un emisor del segundo transistor tipo NPN N2 y un ánodo del diodo estabilizador de voltaje ZD están acoplados colectivamente a tierra. Un segundo terminal de la trigésimo tercera resistencia R33, un primer terminal de la trigésimo cuarta resistencia R34, un primer terminal de la trigésimo quinta resistencia R35, un electrodo de rejilla del segundo transistor NMOS Q2 y un electrodo de rejilla del tercer NMOS el transistor Q3 están acoplados colectivamente. Un segundo terminal de la trigésimo cuarta resistencia R34 se configura como el terminal de tierra del módulo de interruptor de salida 111. Un electrodo de drenaje del segundo transistor NMOS Q2 se configura como terminal de entrada del módulo de interruptor de salida 111. Un electrodo fuente del segundo transistor NMOS Q2 y un segundo terminal de la trigésimo quinta resistencia R35 se acoplan colectivamente a un electrodo fuente del tercer transistor NMOS Q3, y un electrodo de drenaje del tercer transistor NMOS Q3 se configura como terminal de salida del módulo de interruptor de salida 111. El segundo transistor

NMOS Q2 y el tercer transistor NMOS Q3 se encienden o apagan simultáneamente, encendiendo o apagando de esta manera la salida de corriente continua del adaptador de alimentación 100.

5 La Figura 6 ilustra una estructura de circuito a modo de ejemplo del módulo de control de carga 200 anterior. Con fines ilustrativos, solo se muestran las partes relacionadas con las modalidades de la presente descripción, que se describirán en detalle a continuación.

10 El módulo de control de carga 200 incluye un conector de batería J1, un controlador principal U6, un decimotercer condensador C13, una trigésimo sexta resistencia R36, una trigésimo séptima resistencia R37, un decimocuarto condensador C14, un primer diodo Schottky SD1, un segundo diodo Schottky SD2, un decimoquinto condensador C15, una trigésimo octava resistencia R38, una trigésimo novena resistencia R39, una cuadragésima resistencia R40, un tercer transistor tipo NPN N3, un cuarto transistor NMOS Q4 y un quinto transistor NMOS Q5.

15 El conector de batería J1 está acoplado a una pluralidad de electrodos de la batería 300. Un primer pin 5A-1 y un segundo pin 5A-2 del conector de batería J1 se acoplan colectivamente a tierra, y un primer pin de tierra GND1 y un segundo pin de tierra GND2 del conector de batería J1 se acoplan colectivamente a tierra. Un primer pin RA0 de entrada/salida del controlador principal U6 está acoplado a un séptimo pin 5A-3 y un octavo pin 5A-4 del conector de batería J1. Un segundo pin de entrada/salida RA1, un séptimo pin de entrada/salida RC0, un octavo pin de entrada/salida RC1 y un noveno pin de entrada/salida RC2 del controlador principal U6 están acoplados a un sexto pin 2A-4, un quinto pin 2A -3, un cuarto pin 2A-2 y un tercer pin 2A-1 del conector de batería J1 respectivamente. Un pin de tierra analógico VSS y un pin de tierra GND del controlador principal U6 están acoplados a tierra. Un primer pin vacante NC0 y un segundo pin vacante NC1 del controlador principal U6 están suspendidos. Cada uno de los pines de alimentación VDD del controlador principal U6 y un primer terminal del decimotercer condensador C13 se acoplan colectivamente al séptimo pin 5A-3 y al octavo pin 5A-4 del conector de la batería J1. Un cuarto pin de entrada/salida RA3 y un undécimo pin de entrada/salida RC4 del controlador principal U6 realizan la comunicación de datos con el dispositivo electrónico. La trigésimo sexta resistencia R36 está acoplada entre el cuarto pin de entrada/salida RA3 y el pin de alimentación VDD del controlador principal U6. Un sexto pin de entrada/salida RA5 y un duodécimo pin de entrada/salida RC5 del controlador principal U6 están acoplados al primer terminal de comunicación y al segundo terminal de comunicación del módulo de control principal 107 en el adaptador de alimentación 100 respectivamente. Un primer terminal de la trigésimo séptima resistencia R37 y un primer terminal de la trigésimo octava resistencia R38 están acoplados colectivamente a un décimo pin de entrada/salida RC3 del controlador principal U6. Un segundo terminal de la trigésimo séptima resistencia R37 está acoplado al pin de alimentación VDD del adaptador de alimentación U6. Un segundo terminal de la trigésimo octava resistencia R38 está acoplado a una base del tercer transistor tipo NPN N3. Un quinto pin RA4 de entrada/salida 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 están acoplados colectivamente a un ánodo del segundo diodo Schottky SD2, un primer terminal de la trigésimo novena resistencia R39 y un primer terminal del decimoquinto condensador C15 se acoplan colectivamente a un cátodo del segundo diodo Schottky SD2, y cada uno de un segundo terminal de la trigésimo novena resistencia R39, un primer terminal de la cuadragésima resistencia R40 y un colector del tercer transistor tipo NPN N3 está acoplado a un electrodo de rejilla del cuarto transistor NMOS Q4 y un electrodo de rejilla del quinto transistor NMOS Q5, y un segundo terminal de la cuadragésima resistencia R40 y un segundo terminal del decimoquinto condensador C15 está acoplado colectivamente a tierra. Un electrodo fuente del cuarto transistor NMOS Q4 está acoplado a un ánodo del primer diodo Schottky SD1 y acoplado además al séptimo pin 5A-3 y al octavo pin 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 un cable de alimentación VBUS de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico. Un emisor del tercer transistor de tipo 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 un microcontrolador de un solo chip con un modelo PIC12LF1501, PIC12F1501, PIC16LF1503, PIC16F1503, PIC16LF1507, PIC16F1507, PIC16LF1508, PIC16F1508, PIC16LF1509 o PIC16F1509.

55 El controlador principal U6 realiza la comunicación de datos con el dispositivo electrónico a través del cuarto pin de entrada/salida RA3 y el undécimo pin de entrada/salida RC4. El controlador principal U6 envía información de voltaje y cantidad eléctrica de la batería 300 al dispositivo electrónico (tal como un teléfono móvil). El controlador principal U6 también determina si el proceso de carga rápida de la batería 300 se completa de acuerdo con el voltaje de la batería 300. Si se completa la carga rápida, el controlador principal U6 retroalimenta una instrucción de apagado de carga rápida para informar al dispositivo electrónico de cambiar un modo de carga de un modo de carga rápida a un modo de carga convencional. Durante el proceso de carga de la batería 300 por el adaptador de alimentación 100, si la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 se desconecta repentinamente de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, el controlador principal U6 detecta el voltaje de la batería 300 a través del conector de batería J1 y retroalimenta una instrucción de parada de carga para informar al dispositivo electrónico cerrar la interfaz de comunicación 20. Además, si el dispositivo electrónico puede detectar una temperatura de la batería 300, puede informar al controlador principal U6 que apague el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 cuando la temperatura sea anormal, deteniendo así la carga rápida de la batería 300. Mientras tanto, el dispositivo electrónico cambia el modo de carga del modo de carga rápida al modo de carga convencional.

Durante el proceso de carga rápida de la batería 300 por el adaptador de alimentación 100, el módulo de control de carga 200 introduce la corriente continua desde el adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300, lo que se realiza de manera que el controlador principal U6 produce una señal de control a través del quinto pin RA4 de entrada/salida del mismo para controlar el cuarto transistor NMOS Q4 y el quinto transistor NMOS Q5 para encenderlo, y controla el tercer transistor tipo NPN N3 para apagarlo a través del décimo pin RC3 de entrada/salida, de manera que la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico introduce la corriente continua desde la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300. Dado que la batería 300 en sí misma obtiene la corriente continua del adaptador de alimentación 100 a través de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico, la corriente continua introducida por el módulo de control de carga 200 juega un papel en el aumento de la corriente de carga de la carga de la batería 300, llevando a cabo de esta manera carga rápida de la batería 300.

Además, durante el proceso de carga rápida de la batería 300 por el adaptador de alimentación 100, y durante el proceso de introducción de corriente continua por el módulo de control de carga 200 desde el adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300, si el cable de alimentación VBUS y el cable de tierra GND de la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 están inversamente acoplados al cable de alimentación VUS y el cable de tierra GND de la interfaz de comunicación 20 del dispositivo electrónico a través de líneas de datos (es decir, el cable de alimentación VBUS y el cable de tierra GND de la interfaz de comunicación 10 del adaptador de alimentación 100 están acoplados a la tierra del módulo de control de carga 200 y el electrodo fuente del quinto transistor NMOS Q5 respectivamente), los componentes en el módulo de control de carga 200 pueden dañarse. Para evitar problemas de dañar los componentes, como se muestra en la Figura 7, 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 a un colector del tercer transistor NPN N3, un electrodo de rejilla del sexto transistor NMOS Q6 y un electrodo de rejilla del séptimo transistor NMOS Q7 están acoplados colectivamente a un primer terminal de la cuadragésima primera resistencia R41, y un segundo terminal de la cuadragésima primera resistencia R42 está acoplado a tierra.

Cuando se produce el problema anterior de conexión invertida, el segundo terminal de la cuadragésima primera resistencia R41 accede a la corriente continua desde tierra para accionar el sexto transistor NMOS Q6 y el séptimo transistor NMOS Q7 para apagarse, de modo que la corriente continua que ingresa al módulo de control de carga 200 desde tierra no puede formar un bucle, protegiendo de esta manera a los componentes en el módulo de control de carga 200 del daño.

En modalidades de la presente descripción, durante el proceso de carga de la batería 300 en el dispositivo electrónico mediante el aparato de control de carga para el dispositivo electrónico, el adaptador de alimentación 100 carga la batería 300 en primer lugar con la salida de corriente continua de voltaje constante. Luego, después de que el adaptador de alimentación 100 recibe la instrucción de carga rápida enviada por el módulo de control de carga, el adaptador de alimentación 100 ajusta el voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería 300 retroalimentado por el módulo de control de carga 200. Si este voltaje de salida cumple con la condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el módulo de control de carga 200, el adaptador de alimentación 100 ajusta la corriente de salida y el voltaje de salida de acuerdo con el valor preestablecido de corriente de carga rápida y el valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la batería 300 en el dispositivo electrónico, y mientras tanto el módulo de control de carga 200 introduce la corriente continua desde el adaptador de alimentación 100 para cargar la batería 300. Durante el proceso de carga rápida, el adaptador de alimentación 100 ajusta aún más la corriente de salida en tiempo real de acuerdo con el voltaje de salida del mismo y el voltaje de la batería 300. Por lo tanto, se cumple el objetivo de realizar la carga rápida para la batería 300 ajustando la corriente de salida y el voltaje de salida del adaptador de alimentación 100.

La descripción anterior son modalidades preferidas de la presente descripción, y no puede usarse para limitar la presente descripción. El alcance de la protección está determinado por las reivindicaciones presentadas en la presente descripción.

## REIVINDICACIONES

1. Un adaptador de alimentación (100), configurado para:  
 5 durante la carga de una batería (300) en un dispositivo electrónico con corriente continua de voltaje constante, enviar una instrucción de consulta de carga rápida al dispositivo electrónico cuando una corriente de salida del adaptador de alimentación (100) esté dentro de un intervalo de corriente convencional durante un período de tiempo preestablecido;  
 recibir una instrucción de carga rápida retroalimentada por el dispositivo electrónico cuando un voltaje de la  
 10 batería (300) determinado por el dispositivo electrónico de acuerdo con la instrucción de consulta de carga rápida alcance un valor de voltaje de carga rápida; emitir una corriente continua para cargar la batería (300); y ajustar la corriente continua en tiempo real de acuerdo con un voltaje de salida y un voltaje de la batería (100), el voltaje de la batería se retroalimenta desde el dispositivo electrónico.
2. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con la reivindicación 1, configurado además para:  
 15 ajustar el voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería (300), y ajustar la corriente continua y el voltaje de salida respectivamente de acuerdo con un valor preestablecido de corriente de carga rápida y un valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar la batería (300) cuando el voltaje de salida cumple una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el dispositivo electrónico.
3. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con la reivindicación 2, configurado además para:  
 20 enviar el voltaje de salida al dispositivo electrónico;  
 recibir un primer mensaje del dispositivo electrónico cuando el voltaje de salida cumple con la condición de voltaje de carga rápida;  
 25 ajustar la corriente continua y el voltaje de salida, respectivamente, de acuerdo con el valor preestablecido de corriente de carga rápida y el valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la batería (300) de acuerdo con el primer mensaje.
4. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 3, configurado además para:  
 30 recibir un segundo mensaje del dispositivo electrónico cuando el voltaje de salida no cumple con la condición de voltaje de carga rápida, el segundo mensaje que comprende un valor de desviación de voltaje; y ajustar la corriente continua en función del valor de desviación de voltaje.
5. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, configurado además para:  
 35 detectar un voltaje en una interfaz de comunicación (10) del adaptador de alimentación (100) en caso de que la corriente continua de voltaje constante del adaptador de alimentación (100) esté apagada;  
 determinar si el voltaje en la interfaz de comunicación (10) es mayor que un umbral de voltaje; y  
 40 emitir la corriente continua de voltaje constante basada en un voltaje de salida convencional predeterminado cuando el voltaje en la interfaz de comunicación (10) no sea mayor que el umbral de voltaje.
6. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, configurado además para:  
 45 volver a realizar el acto de detección cuando el voltaje en la interfaz de comunicación (10) sea mayor que el umbral de voltaje.
7. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el adaptador de alimentación (100) se configura para ajustar el voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la  
 50 batería (300) realizando los actos de:  
 calcular una suma del voltaje de la batería (300) y un valor incremental de voltaje preestablecido; y  
 ajustar el voltaje de salida basado en la suma.
8. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el adaptador de alimentación (100) se configura para ajustar la corriente continua en tiempo real de acuerdo con  
 55 el voltaje de salida y el voltaje de la batería (300) realizando los actos de:  
 determinar si una diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de la batería es mayor que un umbral de diferencia de voltaje; y  
 60 ajustar la corriente continua en función del voltaje de la batería (300) cuando la diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de la batería no sea mayor que el umbral de diferencia de voltaje.
9. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con la reivindicación 8, configurado además para:  
 65 apagar la corriente continua de voltaje constante cuando la diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de la batería sea mayor que el umbral de diferencia de voltaje.
10. El adaptador de alimentación (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la condición de voltaje de carga rápida comprende un intervalo de voltaje de carga rápida, la salida de corriente

continua de voltaje constante es inferior a 4 A, la corriente de salida para la carga rápida de la batería no es inferior a 4 A, y el voltaje de salida para la carga rápida está en un intervalo de 3,4 V a 4,8 V.

- 5 11. Un método de control de carga, aplicado en un adaptador de alimentación (100) y que comprende:  
durante la carga de una batería (300) en un dispositivo electrónico con corriente continua de voltaje  
constante, enviar una instrucción de consulta de carga rápida al dispositivo electrónico cuando una corriente  
de salida del adaptador de alimentación (100) está dentro de un intervalo de corriente convencional durante  
un período de tiempo preestablecido;  
10 recibir una instrucción de carga rápida retroalimentada por el dispositivo electrónico cuando el voltaje de la  
batería (300) determinado por el dispositivo electrónico de acuerdo con la instrucción de consulta de carga  
rápida alcanza un valor de voltaje de carga rápida;  
emitir una corriente continua para cargar la batería (300); y  
ajustar la corriente continua en tiempo real de acuerdo con un voltaje de salida y un voltaje de la batería  
15 (100), el voltaje de la batería se retroalimenta desde el dispositivo electrónico.
12. El método de control de carga de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende, además:  
ajustar el voltaje de salida de acuerdo con el voltaje de la batería (300), y ajustar la corriente continua y el  
voltaje de salida respectivamente de acuerdo con un valor preestablecido de corriente de carga rápida y un  
valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar la batería (300) cuando el voltaje de salida cumple  
20 una condición de voltaje de carga rápida preestablecida por el dispositivo electrónico.
13. El método de control de carga de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende, además:  
enviar el voltaje de salida al dispositivo electrónico;  
25 recibir un primer mensaje del dispositivo electrónico cuando el voltaje de salida cumple con la condición de  
voltaje de carga rápida;  
ajustar la corriente continua y el voltaje de salida respectivamente de acuerdo con el valor preestablecido de  
corriente de carga rápida y el valor preestablecido de voltaje de carga rápida para cargar rápidamente la  
batería (300) de acuerdo con el primer mensaje.
- 30 14. El método de control de carga de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, que comprende, además:  
recibir un segundo mensaje del dispositivo electrónico cuando el voltaje de salida no cumple con la condición  
de voltaje de carga rápida, el segundo mensaje comprende un valor de desviación de voltaje; y  
ajustar la corriente continua basada en el valor de desviación de voltaje.
- 35 15. Un dispositivo electrónico, que comprende una batería (300) y se configura para:  
durante la carga de la batería con una corriente continua de voltaje constante, recibir una instrucción de  
consulta de carga rápida de un adaptador de alimentación (300) cuando una corriente de salida del adaptador  
de alimentación (100) está dentro de un intervalo de corriente convencional durante un período de tiempo  
preestablecido;  
40 determinar un voltaje de la batería (300) de acuerdo con la instrucción de consulta de carga rápida;  
enviar una instrucción de carga rápida al adaptador de alimentación (100) cuando el voltaje de la batería  
(300) alcanza un valor de voltaje de carga rápida;  
introducir una corriente continua desde el adaptador de alimentación (100) para cargar la batería (300); e  
indicar al adaptador de alimentación (300) que ajuste la corriente continua en tiempo real de acuerdo con un  
45 voltaje de salida y el voltaje de la batería (300), el voltaje de la batería se suministra al adaptador de  
alimentación.

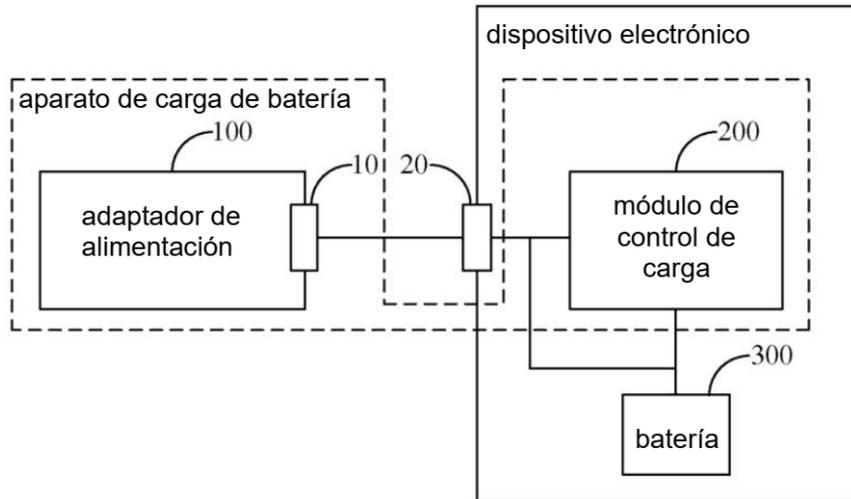


Figura 1

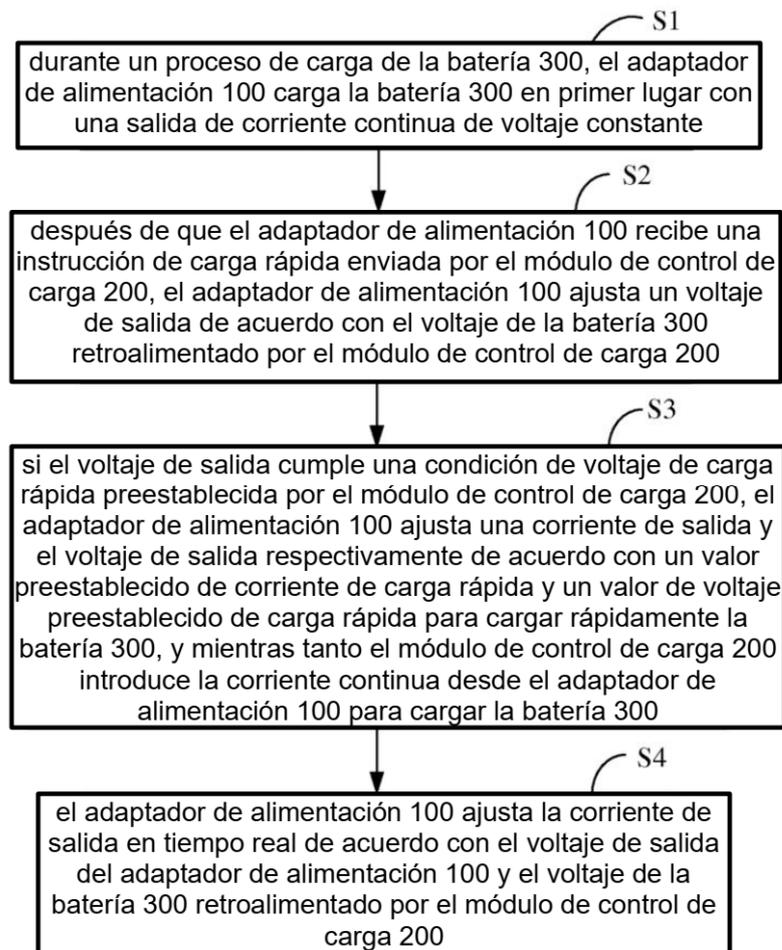


Figura 2

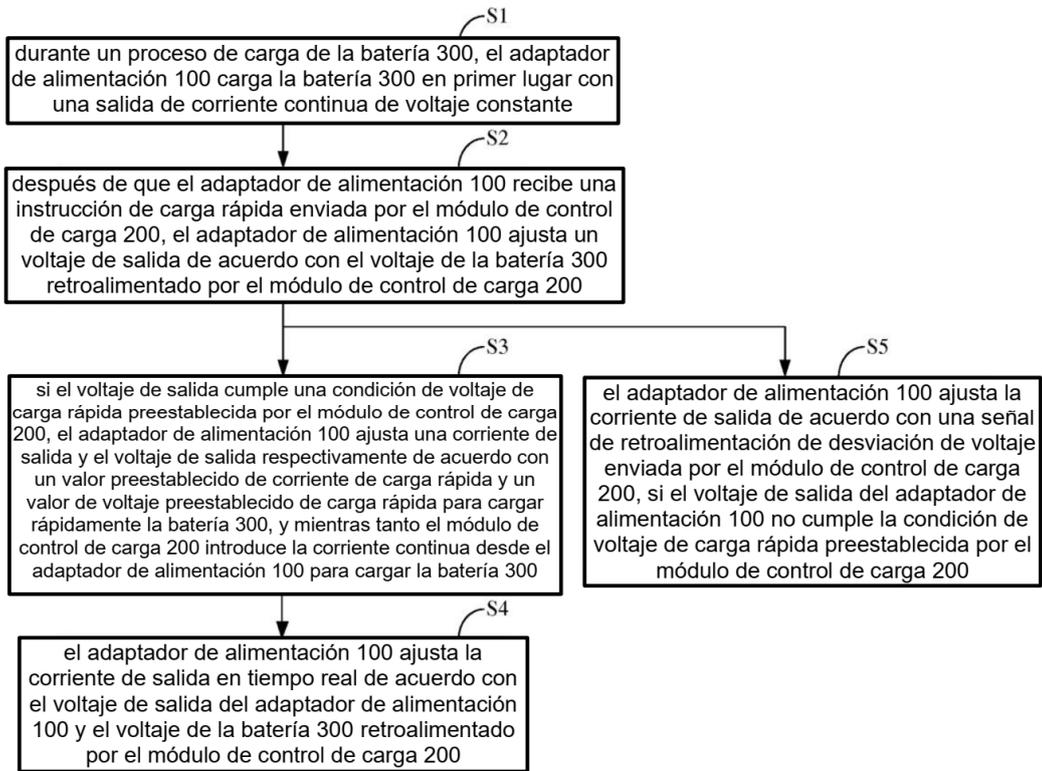


Figura 3

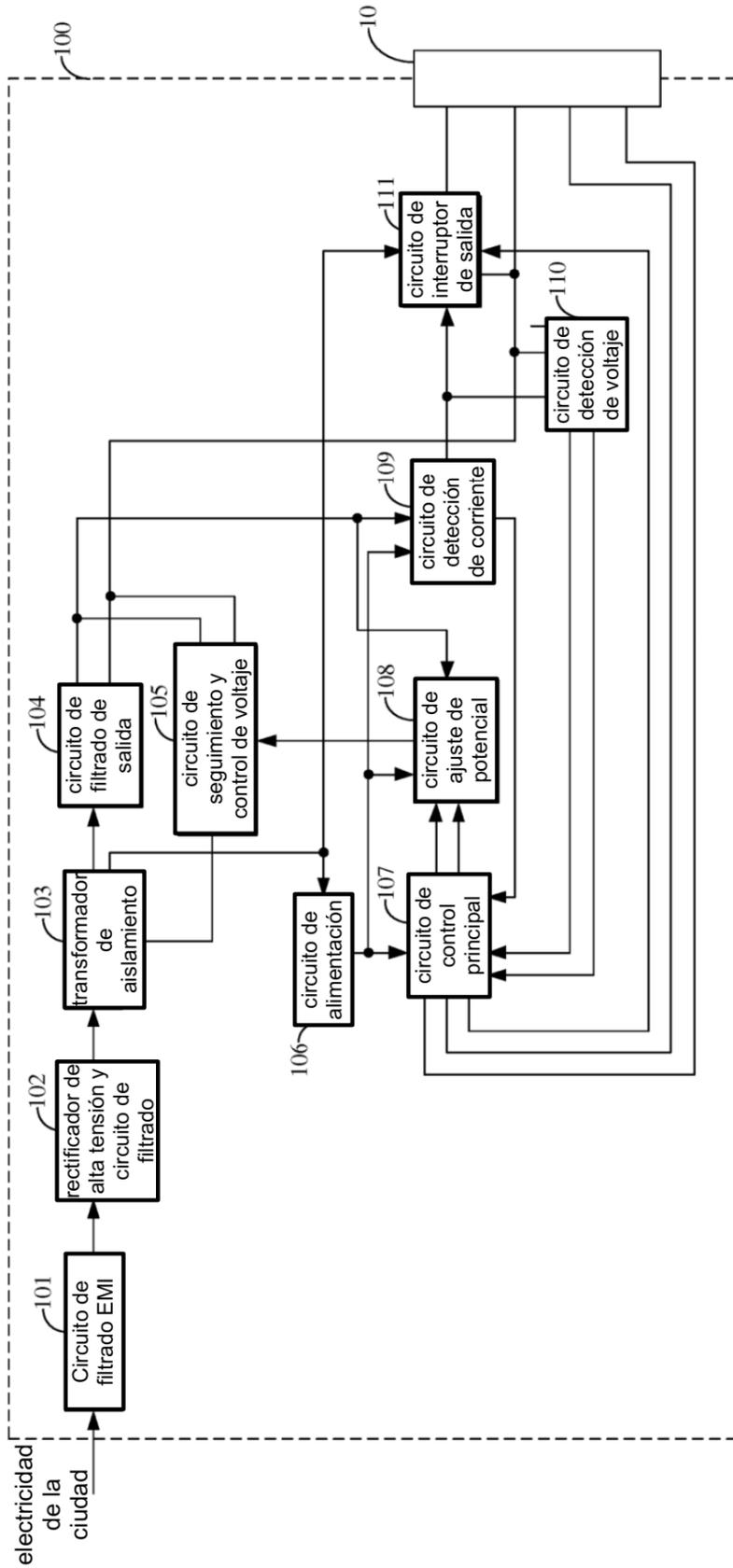


Figura 4



