

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 964 909**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/00** (2006.01)

**H02H 5/04** (2006.01)

**H02H 9/04** (2006.01)

**H02H 7/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.01.2020 PCT/CN2020/071935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2020 WO20156141**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2020 E 20749257 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.10.2023 EP 3920362**

54 Título: **Circuito de carga y dispositivo electrónico**

30 Prioridad:

**31.01.2019 CN 201910098936**

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

**10.04.2024**

73 Titular/es:

**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.**  
**(100.0%)**

**283 BBK Road, Wusha, Chang'an**  
**Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**LI, ZHENDONG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 964 909 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**

Circuito de carga y dispositivo electrónico

**Campo técnico**

Esta invención se refiere a un circuito de carga y a un dispositivo electrónico.

**5 Antecedentes**

Con el desarrollo de tecnologías de carga rápida en el campo de los dispositivos electrónicos, la potencia de carga está aumentando y la fiabilidad de la carga es cada vez más importante.

Para un circuito de carga en la técnica relacionada, se utiliza una gran cantidad de componentes protectores para mejorar la fiabilidad del proceso de carga. Además, debido a una potencia de DC/sobretensiones relativamente altas en VBUS, los componentes de protección son todos componentes empaquetados de gran tamaño, que ocupan un área grande en una placa de circuito impreso (PCB), lo que no favorece el diseño del cableado ni la reducción de costes de la PCB. El documento EP3211740A1 describe un método de protección de carga, que incluye: medir un voltaje de carga, una corriente de carga y un aumento de temperatura de una interfaz de carga de un dispositivo cargado; detectar si el voltaje de carga desciende más allá de un rango de voltaje preestablecido, detectar si la corriente de carga es menor que un umbral de corriente preestablecido, y detectar si el aumento de temperatura es mayor que un umbral de aumento de temperatura preestablecido, y si un resultado de detección de uno o más de los tres elementos es afirmativo, desconectar un circuito de carga de un cargador. La presente invención proporciona además un aparato de protección de carga, que puede desconectar un circuito de carga de manera oportuna cuando se produce una excepción de carga, evitando así daños a la interfaz de carga 50703 DESa. El documento CN106356823A describe un circuito de protección de sobretensiones integrado en un chip. El circuito de protección de sobretensiones integrado en el chip comprende un circuito de purga principal y un circuito de detección rápida. El circuito de purga principal comprende un primer diodo, un segundo diodo, una segunda resistencia y un primer tubo MOS (semiconductor de óxido metálico). Un cátodo del primer diodo está conectado con un extremo de alimentación, un ánodo del primer diodo está conectado a tierra a través de la segunda resistencia y un nodo entre el primer diodo y la segunda resistencia es un primer nodo. Un primer extremo de conexión del primer tubo MOS está conectado con el extremo de alimentación, un segundo extremo de conexión del primer tubo MOS está conectado a tierra y un extremo de control está conectado con el primer nodo. El circuito de detección rápida comprende un condensador, una primera resistencia, un tercer diodo y un segundo tubo MOS. El documento CN109193878A describe un circuito de carga, un método de procesamiento de carga, un aparato electrónico y un medio de almacenamiento. El circuito de carga incluye una interfaz de carga y un módulo de control. La interfaz de carga se utiliza para conectar un dispositivo de carga externo. El módulo de control está conectado con el interfaz de carga.

**Compendio**

Las realizaciones de la divulgación proporcionan un circuito de carga y un dispositivo electrónico para resolver el problema en la técnica relacionada consistente en que muchos componentes protectores empaquetados de gran tamaño utilizados ocupan un área grande en una PCB, lo que no favorece el diseño del cableado ni la reducción de costes.

Para resolver el problema técnico anterior, esta divulgación se implementa de la siguiente manera:

La presente invención proporciona un circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1 y las realizaciones adicionales de la invención se detallan en las reivindicaciones dependientes que hacen referencia a esta reivindicación.

La presente invención proporciona además un dispositivo electrónico de acuerdo con la reivindicación 6, que incluye el circuito de carga descrito anteriormente.

El circuito de control de temperatura y el circuito de control de voltaje comparten un tubo interruptor, el estado de encendido/apagado del tubo interruptor es controlado tanto por el circuito de control de voltaje como por el circuito de control de temperatura. Por lo tanto, la multiplexación de tubos interruptores se implementa utilizando un tubo interruptor para implementar la protección de sobretemperatura y protección de sobretensiones para un circuito simultáneamente, consiguiendo así doble protección, reduciendo la cantidad de componentes, reduciendo costes y ahorrando área y espacio de diseño de PCB.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es un primer diagrama estructural esquemático de un circuito de carga según una realización de esta divulgación no cubierta por la invención;

la FIG. 2 es un segundo diagrama estructural esquemático de un circuito de carga según una realización de esta divulgación no cubierta por la invención;

la FIG. 3 es un tercer diagrama estructural esquemático de un circuito de carga según una realización de esta divulgación no cubierta por la invención, y

la FIG. 4 es un cuarto diagrama estructural esquemático de un circuito de carga según la invención.

**Descripción de realizaciones**

5 A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas en las realizaciones de esta divulgación haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de esta divulgación. El alcance de la invención está definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

En realizaciones de esta divulgación se describe un circuito de carga haciendo referencia a la FIG. 1, a la FIG. 2 y a la FIG. 3, que no son acordes con la invención y únicamente tienen fines ilustrativos, incluyendo:

10 un receptáculo de carga, donde se proporciona una vía de conexión entre un terminal de carga del receptáculo de carga y una batería a cargar; y

un circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones, donde el circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones incluye:

15 un tubo interruptor, donde el tubo interruptor incluye un primer terminal, un segundo terminal y un terminal de control que controla el primer terminal y el segundo terminal para que sean encendidos o apagados, donde el primer terminal está conectado a la ruta de conexión, y el segundo terminal está conectado a tierra;

un circuito de control de temperatura, configurado para adquirir datos de temperatura del receptáculo de carga y controlar el estado de funcionamiento del tubo interruptor; y

20 un circuito de control de voltaje, con un extremo conectado al terminal de control del tubo interruptor, y el otro extremo conectado a la ruta de conexión, donde el circuito de control de voltaje está configurado para controlar el tubo interruptor que se encenderá cuando un voltaje de la carga terminal exceda un umbral predeterminado.

25 El receptáculo de carga es preferiblemente una interfaz USB, y está formado un bucle de carga entre el receptáculo de carga y la batería a cargar, donde el receptáculo de carga incluye un terminal de carga (VBUS) y un terminal de conexión a tierra. Específicamente, se conecta un circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones en la ruta de conexión entre el terminal de carga del receptáculo de carga y una batería de carga, para implementar protección para el circuito de carga y los componentes del mismo.

30 El circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones incluye: un circuito de control de temperatura y un circuito de control de voltaje. El circuito de control de temperatura está configurado para la protección de sobretemperatura del receptáculo de carga. Cuando se produce un cortocircuito o microcortocircuito en la interfaz USB debido a corrosión, materias extrañas y similares y provoca calentamiento, el circuito de control de temperatura adquiere datos de temperatura del receptáculo de carga y controla el estado de funcionamiento del tubo interruptor. El circuito de control de temperatura está conectado al terminal de control del tubo interruptor. Cuando los datos de temperatura adquiridos son mayores que un umbral de temperatura predeterminado, se controla que el tubo interruptor esté encendido. En este caso, la ruta de conexión entre el terminal de carga del receptáculo de carga y la batería a cargar se conecta a tierra a través de un tubo interruptor encendido, y la ruta se desconecta para proteger la batería.

35 El circuito de control de temperatura y el circuito de control de voltaje comparten un tubo interruptor, el encendido/apagado del tubo interruptor es controlado tanto por el circuito de control de voltaje como por el circuito de control de temperatura. Por lo tanto, la multiplexación de tubos interruptores se implementa utilizando un tubo interruptor para implementar protección de sobretemperatura y protección de sobretensiones para los circuitos simultáneamente, logrando así protección dual, reduciendo la cantidad de componentes, reduciendo costes y ahorrando área y espacio de diseño de la PCB.

40 El tubo interruptor puede ser un transistor o un tubo MOS (transistor de efecto de campo semiconductor de óxido metálico). Preferiblemente es un tubo MOS. Específicamente, en los circuitos convencionales, limitados por las características del TVS (un voltaje de ruptura del TVS más alto también da como resultado un voltaje de protección más alto), es imposible reducir un voltaje de protección de sobretensiones mientras un VBUS tiene un voltaje soportado de CC más alto y, por lo tanto, es imposible conseguir un mejor efecto de protección de sobretensiones. Debido a su baja resistencia, el tubo MOS puede conseguir un voltaje de protección de sobretensiones más bajo que un TVS convencional, lo que puede proteger mejor los componentes posteriores, implementar la multiplexación del tubo MOS y lograr un mejor efecto de protección de sobretensiones sin reducir el voltaje soportado de CC del VBUS mientras se implementa la protección de sobretensiones.

El terminal de control anterior es una puerta del tubo MOS.

Además, haciendo referencia a la FIG. 1, la FIG. 2 y la FIG. 3, en una realización preferida, el circuito de control de temperatura incluye:

5 un circuito de adquisición de temperatura, configurado para adquirir datos de temperatura del receptáculo de carga; y

un controlador, con un extremo conectado al circuito de adquisición de temperatura, y el otro extremo conectado al terminal de control del tubo interruptor, donde el controlador está configurado para recibir los datos de temperatura y controlar el estado de funcionamiento del tubo interruptor.

10 El circuito de adquisición de temperatura está dispuesto cerca del receptáculo de carga para adquirir un parámetro de temperatura. El circuito de adquisición de temperatura es preferentemente un termistor.

Cuando el controlador en el circuito de control de temperatura detecta una temperatura excesivamente alta en la interfaz USB con la ayuda del circuito de adquisición de temperatura, el controlador enciende el tubo MOS controlando la puerta del tubo MOS para conectar el VBUS directamente a tierra para la protección de sobrecorriente de un cargador, evitando que la interfaz USB se queme sin que el usuario lo note.

15 La siguiente realización no es acorde con la invención y tiene únicamente fines ilustrativos. Además, en una realización opcional, haciendo referencia a la FIG. 1, el circuito de control de voltaje incluye:

un primer diodo Z1, donde un cátodo del primer diodo Z1 está conectado a la ruta de conexión, y un ánodo está conectado al terminal de control.

20 El primer diodo Z1 está conectado de forma inversa para responder a un voltaje de salida del controlador. El primer diodo Z1 puede ser un diodo Zener o un diodo TVS (supresor de voltaje transitorio) de baja potencia. Su función es proporcionar un canal para accionar un tubo interruptor M1. Después de que se genere una sobretensión en el VBUS, debido al efecto de ruptura Zener/ruptura de avalancha, Z1 se descompone rápidamente, un voltaje en un terminal de control del tubo interruptor M1 aumenta por encima de un voltaje de accionamiento, y el tubo interruptor M1 es controlado rápidamente para ser encendido con una velocidad de respuesta más rápida.

25 Específicamente, en la aplicación, en condiciones anormales, si el VBUS genera una sobretensión debido a fluctuaciones de la red, rayos o similares, la sobretensión se transmite a la puerta del tubo MOS a través de la ruptura Z1, lo que hace que el tubo MOS se encienda. Después de encender el tubo MOS, debido a que la resistencia de encendido  $R_{dson}$  del tubo MOS es muy pequeña, se forma una ruta de baja resistencia entre el VBUS y tierra para descargar rápidamente una sobrecorriente y mantener el VBUS a un voltaje relativamente bajo para proteger los componentes del extremo final (OVP, IC de carga, batería y otros) para que no sean dañados por la sobretensión.

30 La siguiente realización no es acorde con la invención y tiene únicamente fines ilustrativos. Opcionalmente, haciendo referencia a la FIG. 2, el circuito de control de voltaje incluye, además:

una primera resistencia R1 conectada en serie con el primer diodo Z1, donde un extremo de la primera resistencia R1 está conectado al ánodo del primer diodo Z1, y el otro extremo está conectado a tierra.

35 La primera resistencia R1 puede evitar que el tubo interruptor M1 se dañe debido a una tensión transitoria excesivamente alta cuando el primer diodo Z1 se descompone por una sobretensión, protegiendo así los componentes.

La siguiente realización no se ajusta a la invención y tiene únicamente fines ilustrativos. En otra realización opcional, haciendo referencia a la FIG. 3, el circuito de control de voltaje incluye:

40 un primer condensador C1 y una segunda resistencia R1 que están conectados en serie, donde

el primer condensador C1 está conectado a la ruta de conexión, la segunda resistencia R1 está conectada a tierra, se proporciona un primer punto de conexión entre el primer condensador C1 y la segunda resistencia R1, y el primer punto de conexión está conectado al terminal de control.

45 El primer condensador C1 y la segunda resistencia R1 en el circuito de control de voltaje forman un circuito diferencial RC. Cuando el VBUS está encendido, debido a que el voltaje en C1 no puede cambiar repentinamente,  $V_{R1}=VBUS$ , y después el voltaje a través de C1 disminuye exponencialmente, el tubo MOS se enciende primero, formando una ruta de baja resistencia entre el VBUS y tierra. Entonces, el voltaje de la puerta del tubo MOS disminuye exponencialmente. Cuando el voltaje de la puerta desciende a un umbral de voltaje  $V_{th}$  del tubo MOS, el tubo MOS se apaga y la ruta de conexión entre VBUS y tierra vuelve a un estado de alta resistencia. Controlando los valores de R1 y C1, se puede controlar el tiempo de encendido del tubo MOS y el tiempo de respuesta del circuito para adaptarse a diferentes escenarios de aplicación.

50

La situación de aplicación específica es la siguiente: en condiciones normales, el VBUS se enciende para formar un flanco ascendente y después el VBUS permanece estable. En este estado, según el análisis anterior, el tubo MOS también se enciende durante un período de tiempo. Controlando los valores de R1 y C1, el período de tiempo de encendido se limita a un rango pequeño y el tubo MOS vuelve a un estado apagado en un corto espacio de tiempo, sin afectar así la carga normal.

En la invención, haciendo referencia a la FIG. 4, el circuito de control de voltaje incluye:

un segundo condensador C1 y una tercera resistencia R1 que están conectados en serie, donde

el segundo condensador C1 está conectado a la ruta de conexión, la tercera resistencia R1 está conectada a tierra, hay dispuesto un segundo punto de conexión entre el segundo condensador C1 y la tercera resistencia R1, y el segundo punto de conexión está conectado al terminal de control; y

un segundo diodo Z1, donde un cátodo del segundo diodo Z1 está conectado a la ruta de conexión, y un ánodo del segundo diodo Z1 está conectado al segundo punto de conexión.

Una realización del circuito de control de voltaje combina las estructuras de circuito de las dos realizaciones anteriores y puede tener los efectos y ventajas de las dos realizaciones anteriores. Cuando el VBUS genera una sobretensión bajo una circunstancia especial y el voltaje aumenta rápidamente, el Z1 se descompone rápidamente y enciende el tubo MOS debido al efecto de ruptura Zener/ruptura de avalancha, que puede proporcionar una velocidad de respuesta más rápida que un caso con la combinación de C1 y R1, lo que garantiza la protección del circuito en condiciones extremas. En el circuito de carga, un circuito de conducción que incluye un diodo de avalancha y una resistencia de condensador puede controlar el encendido/apagado del tubo MOS, de modo que la sobretensión se pueda descargar rápidamente. Controlando los valores de R1 y C1, se puede controlar el tiempo de encendido del tubo MOS y el tiempo de respuesta del circuito. Los dos métodos se pueden aplicar juntos para hacer frente a diferentes escenarios de control de voltaje, y ambos pueden utilizar el mismo tubo interruptor, lo que reduce la cantidad de componentes, ahorra espacio de diseño y reduce costes.

En esta realización, un diodo está conectado en paralelo con un condensador. Cuando una resistencia conectada a tierra forma un circuito diferencial RC con el condensador, la resistencia puede evitar que el diodo se rompa por una sobretensión y que el tubo interruptor se dañe por un voltaje transitorio excesivamente alto, protegiendo así los componentes.

Además, en la ruta de conexión entre el terminal de carga del receptáculo de carga y la batería que se va a cargar a lo largo de una dirección desde el enchufe de carga a la batería que se va a cargar, están conectados secuencialmente un circuito de conexión anti-inversión, un circuito de protección de sobretensiones (OVP) y un chip de control de carga (IC de carga).

El circuito de control de voltaje está conectado en una posición entre el circuito de conexión anti-inversión y el circuito de protección de sobretensiones de la ruta de conexión, para proteger los componentes finales a través del circuito de control de temperatura y de protección de sobretensiones.

El circuito de conexión anti-inversión se puede implementar conectando un puente rectificador o conectando un diodo a la inversa. Esto no está específicamente limitado en el presente documento.

Además, esta divulgación describe adicionalmente un dispositivo electrónico, que incluye el circuito de carga descrito en cualquiera de las realizaciones anteriores, que ayuda a reducir la cantidad de componentes, reducir costes y ahorrar área y espacio de diseño de la PCB, haciendo posible proporcionar dispositivos electrónicos más delgados.

El dispositivo electrónico puede incluir, entre otros, un teléfono móvil, una tableta, una pulsera inteligente, un reloj inteligente, un altavoz inteligente y otros dispositivos recargables.

Cabe señalar, que en esta memoria, los términos "incluyen" y "comprenden", o cualquiera de sus variantes pretenden cubrir una inclusión no exclusiva, tal que un proceso, un método, un artículo o un aparato que incluye una lista de elementos no solo incluye esos elementos sino que también incluye otros elementos que no están expresamente enumerados, o incluye además elementos inherentes a dicho proceso, método, artículo o aparato. En ausencia de más restricciones, un elemento precedido por "incluye un..." no excluye la existencia de otros elementos idénticos en el proceso, método, artículo o aparato que incluye el elemento.

Según la descripción anterior de las implementaciones, un experto en la técnica puede comprender claramente que los métodos en las realizaciones anteriores se pueden implementar utilizando software en combinación con una plataforma de hardware común necesaria, y ciertamente, alternativamente, se pueden implementar utilizando hardware. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la primera es la implementación preferida. Sobre la base de tal entendimiento, las soluciones técnicas de esta divulgación esencialmente, o una parte que contribuya a la técnica anterior, se pueden implementar en forma de un producto de software. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento (por ejemplo, una ROM/RAM, un disco magnético o un disco óptico), e

incluye diversas instrucciones para dar instrucciones a un terminal (que puede ser un teléfono móvil, un ordenador, un servidor, un acondicionador de aire, un dispositivo de red o similar) para realizar los métodos descritos en las realizaciones de esta divulgación.

- 5 Las descripciones anteriores son simplemente implementaciones opcionales de esta divulgación. Cabe señalar que una persona con conocimientos habituales en la técnica puede realizar diversas mejoras o arreglos sin apartarse del principio de esta divulgación y las mejoras y el pulido estarán dentro del alcance de protección de esta divulgación. El alcance de protección de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un circuito de carga, que comprende:

un receptáculo de carga, en donde se proporciona una ruta de conexión entre un terminal de carga (VBUS) del receptáculo de carga y una batería que se va a cargar; y

5 un circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones, en donde el circuito de control de temperatura y protección de sobretensiones comprende:

un tubo interruptor (M1), en donde el tubo interruptor (M1), comprende un primer terminal, un segundo terminal, y un terminal de control que está configurado para controlar el primer terminal y el segundo terminal para encenderse o apagarse, en donde el primer el terminal está conectado a la ruta de conexión y el segundo terminal está conectado a tierra;

10 un circuito de control de temperatura, configurado para adquirir datos de temperatura del receptáculo de carga y controlar el estado de funcionamiento del tubo interruptor (M1), en donde el estado de funcionamiento del tubo interruptor (M1) está configurado para indicar que el tubo interruptor (M1) está encendido o apagado; y

15 un circuito de control de voltaje, con un extremo conectado al terminal de control del tubo interruptor (M1), y el otro extremo conectado a la ruta de conexión, en donde el circuito de control de voltaje está configurado para controlar que el tubo interruptor (M1) sea encendido cuando una tensión del terminal de carga (VBUS) supera un umbral predeterminado;

caracterizado por que,

20 un extremo del circuito de control de temperatura está conectado al terminal de control del tubo interruptor (M1); el circuito de control de temperatura está configurado para controlar el estado de funcionamiento del tubo interruptor (M1) según la temperatura adquirida;

el circuito de control de tensión comprende:

un primer condensador y una primera resistencia que están conectados en serie, en donde

25 el primer condensador está conectado a la ruta de conexión, la primera resistencia está conectada a tierra, hay dispuesto un segundo punto de conexión entre el primer condensador y la primera resistencia, y el segundo punto de conexión está conectado al terminal de control; y

un primer diodo, en donde un cátodo del primer diodo está conectado a la ruta de conexión, y un ánodo del primer diodo está conectado al segundo punto de conexión.

2. El circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el circuito de control de temperatura comprende:

30 un circuito de adquisición de temperatura, configurado para adquirir datos de temperatura del receptáculo de carga; y

un controlador, con un extremo conectado al circuito de adquisición de temperatura, y el otro extremo conectado al terminal de control del tubo interruptor (M1), en donde el controlador está configurado para recibir los datos de temperatura y controlar el estado de funcionamiento del tubo interruptor (M1).

35 3. El circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el circuito de carga comprende además un circuito de conexión anti-inversión, un circuito de protección de sobretensiones y un chip de control de carga que están conectados secuencialmente en la ruta de conexión a lo largo de una dirección desde el receptáculo de carga hasta la batería que va a ser cargada.

40 4. El circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 3, en donde el circuito de control de voltaje está conectado en una posición entre el circuito de conexión anti-inversión y el circuito de protección de sobretensiones de la ruta de conexión.

5. El circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tubo interruptor (M1) es un tubo MOS.

6. Un dispositivo electrónico, en donde el dispositivo electrónico comprende el circuito de carga de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

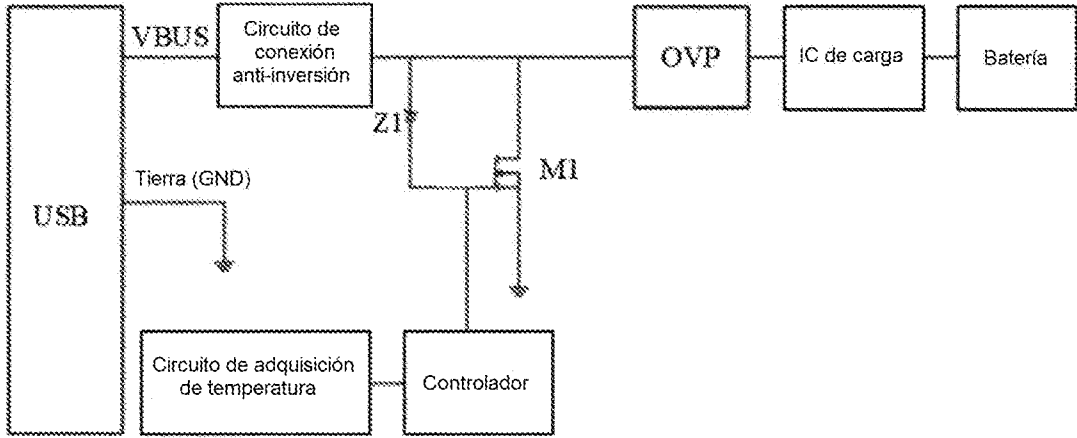


FIG. 1

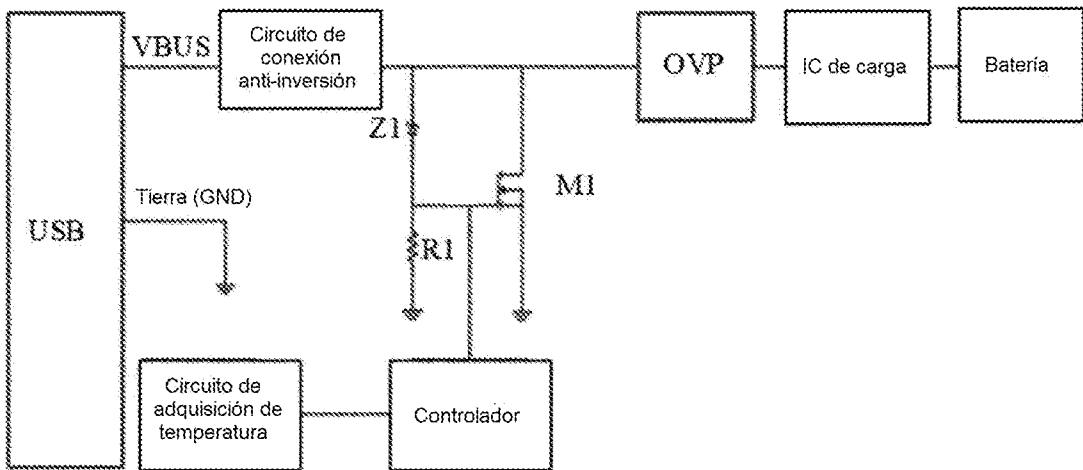


FIG. 2

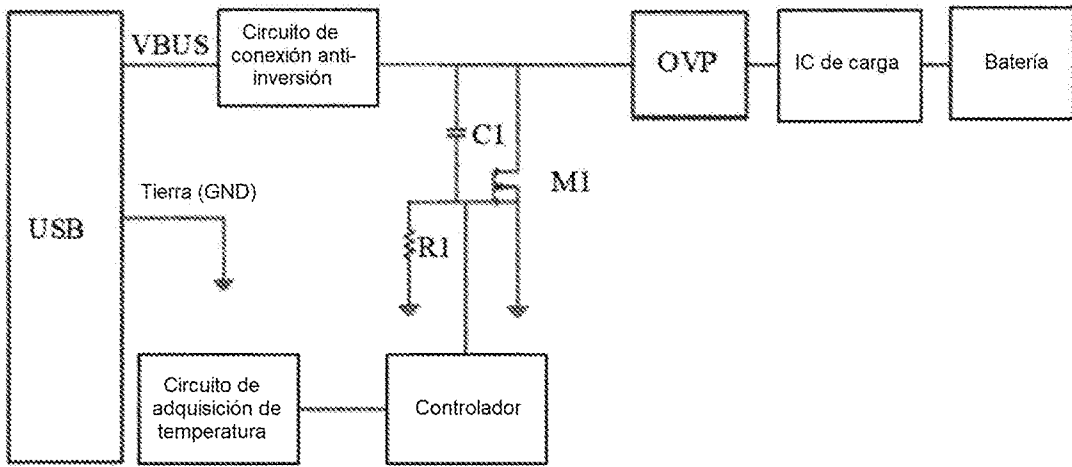


FIG. 3

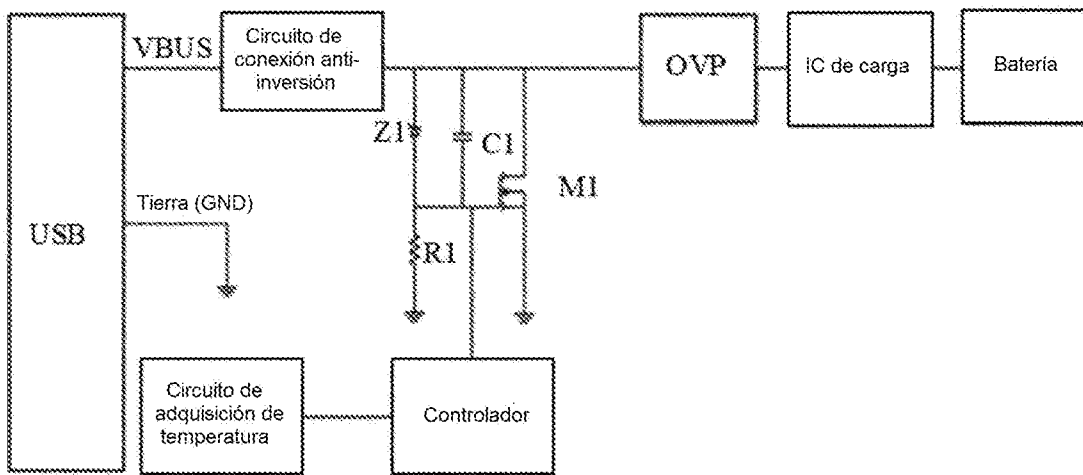


FIG. 4