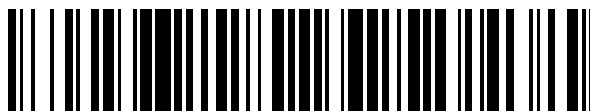


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 747 574**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012 E 17206828 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3320792**

54 Título: **Cigarrillo electrónico y método para cigarrillo electrónico**

30 Prioridad:

**13.11.2012 CN 201210455135**

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

**10.03.2020**

73 Titular/es:

**JOYTECH (CHANGZHOU) ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
No. 7 Fengxiang Road, New District, Changzhou City  
Changzhou Jiangsu JS 213022, CN**

72 Inventor/es:

**QIU, WEIHUA**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 747 574 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**

Cigarrillo electrónico y método para cigarrillo electrónico

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere generalmente a un cigarrillo electrónico, y más particularmente, a un controlador inteligente y un método del cigarrillo electrónico.

**Antecedentes**

10 Un cigarrillo electrónico incluye una batería, un circuito de control y un atomizador. Cuando un usuario inhala, se forma un flujo de aire de alta velocidad en un sensor de flujo de aire que detecta la inhalación de la boca del usuario para accionar un interruptor del sensor de flujo de aire para encender el interruptor del sensor de flujo de aire, y el cigarrillo electrónico entra en el estado de funcionamiento. Un módulo de control del circuito de control puede controlar una unidad de ejecución para que opere calculando y midiendo. El atomizador puede ser controlado por el módulo de control y lograr diferentes grados de atomización según los grados de succión de la boca. El atomizador incluye un circuito de oscilación de alta frecuencia y un hilo calefactor. En el atomizador, un líquido de nicotina con alta pureza puede ser presurizado por una bomba de atomización superfina, luego ingresa en una cámara de atomización para ser atomizado críticamente en gotas con tamaños de aproximadamente 0,5 - 1,5  $\mu\text{m}$ , para ser disipado en forma de aerosoles al mezclarse con el flujo de aire inhalado, y formar vapores que simulan un gas de humo y tienen una apariencia similar al humo, pero en realidad es una niebla. La condición para la atomización crítica es que la tensión superficial del líquido se reduzca calentando hasta el punto en que sea más fácil para el líquido ser atomizado, y se simula la temperatura de un gas de humo normal (50-60 grados centígrados) mientras se simula la niebla de humo. Al mismo tiempo, una luz indicadora en una sección frontal del cigarrillo electrónico se puede iluminar para simular la luz de la punta del cigarrillo para indicar que el cigarrillo electrónico está en funcionamiento. Cuando se detiene la inhalación, el flujo de aire en el sensor desaparece, el interruptor del sensor de flujo de aire se apaga, el módulo de control del circuito de control deja de funcionar, el atomizador deja de funcionar y la luz indicadora en la sección frontal del cigarrillo electrónico se apaga.

25 Cuando se ha usado un cigarrillo electrónico durante un período de tiempo, puede haber fallos si el líquido de nicotina no se puede atomizar en vapores. Debido a que el usuario no puede observar visualmente dónde está el punto problemático, no puede reparar el defecto por sí mismo. Así, el usuario tiene que abandonar el cigarrillo electrónico o enviar el cigarrillo electrónico a una estación de servicio postventa del vendedor para su revisión. Después de la verificación, se puede determinar que el hilo calefactor está en circunstancias de cortocircuito o circuito abierto. Que un fallo menor tal cause el mal funcionamiento del cigarrillo electrónico afectará el grado de confianza del usuario en el cigarrillo electrónico.

La patente CN102727969A describe un método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico, que comprende: paso S1, enviar, mediante un módulo de interruptor, una señal de arranque a un módulo de control; y paso S2, recibir, mediante el módulo de control, la señal de arranque desde el módulo interruptor.

**35 Compendio de la invención**

En vista de lo anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar un controlador inteligente de un cigarrillo electrónico, mediante el cual ciertos estados, que incluyen un estado normal, un estado de cortocircuito o un estado de circuito abierto, de un hilo calefactor de un atomizador del cigarrillo electrónico pueden ser observados directamente por un usuario.

40 Según una realización, un cigarrillo electrónico comprende: un controlador inteligente que comprende un módulo de interruptor, un módulo de obtención de voltaje, un módulo de control y un módulo de visualización;

en donde el módulo de interruptor está configurado para enviar una señal de alto voltaje para activar el controlador inteligente;

45 en donde el módulo de obtención de voltaje está adaptado para estar acoplado a un hilo calefactor de un atomizador, configurado para obtener un voltaje terminal del hilo calefactor;

en donde el módulo de control está acoplado al módulo de interruptor y al módulo de obtención de voltaje, respectivamente, y está configurado para enviar, después de recibir la señal de alto voltaje del módulo de interruptor, una señal de control al módulo de obtención de voltaje para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga el voltaje terminal del hilo calefactor, detectar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, en base a un tipo de la señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y emitir un resultado de detección;

50 en donde el módulo de visualización está conectado eléctricamente a una salida del módulo de control, y está configurado para mostrar digitalmente si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor.

Adoptando la realización anterior, cuando el módulo de control recibe la señal del módulo de interruptor para activar el controlador inteligente, el módulo de control envía una señal de control para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga el voltaje terminal del hilo calefactor; el módulo de obtención de voltaje envía la señal obtenida al módulo de control; el módulo de control detecta si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según el tipo de señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y emite el resultado de la detección y el módulo de visualización muestra si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal para que un usuario observe directamente el estado actual del hilo calefactor. Si hay un fallo del hilo calefactor, el usuario puede saber directamente el estado del hilo calefactor con el controlador inteligente según la presente invención, y un pequeño fallo, tal como un cortocircuito o un circuito abierto del hilo calefactor, puede resolverse mediante una simple reparación por parte del usuario, evitando el efecto adverso de abandonar el cigarrillo electrónico, y garantizando de este modo la confianza de los usuarios en el cigarrillo electrónico. Además, en comparación con el circuito de control de los cigarrillos electrónicos de la técnica anterior, el controlador inteligente con la detección de fallos anterior según la presente invención tiene la ventaja de una inteligencia de alto grado.

Preferiblemente, el módulo de control puede ser un módulo de control que almacene un menú incorporado del cigarrillo electrónico y que almacene parámetros del cigarrillo electrónico. Según una realización, el controlador inteligente también incluye:

- un módulo de entrada conectado eléctricamente a una entrada del módulo de control, a través del cual un usuario envía instrucciones al módulo de control para seleccionar opciones en el menú del cigarrillo electrónico, y envía instrucciones al módulo de control para ajustar los parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, en donde los parámetros correspondientes son ajustados por el módulo de control; y
- un módulo de almacenamiento acoplado a una salida del módulo de control, configurado para almacenar datos producidos al fumar a través del módulo de control. Según la presente invención, después de que el controlador inteligente sea activado por el módulo de interruptor, se puede emitir el menú incorporado del cigarrillo electrónico, y el módulo de visualización muestra el menú del cigarrillo electrónico del módulo de control para que el usuario observe visualmente el estado del cigarrillo electrónico, tras obtener una señal de control del módulo de control. El usuario puede seleccionar opciones de inicio en el menú o ver los valores de los parámetros en otras opciones en el menú a través del módulo de entrada, o enviar una señal al módulo de control a través del módulo de entrada para ajustar los valores de los parámetros. El módulo de control puede ajustar los valores correspondientes de los parámetros tras recibir la señal para el ajuste desde el módulo de entrada, y emitir los valores ajustados de los parámetros al módulo de visualización para su visualización.

Según la presente invención, los parámetros pueden establecerse o ajustarse a través del módulo de entrada después de que se active el controlador inteligente, y dichos parámetros ajustables incluyen hora, fecha, número máximo de caladas de un día, número acumulado de caladas, etc. El usuario puede establecer o ajustar los parámetros anteriores según su propia necesidad, por lo que el controlador inteligente según la presente invención tiene la ventaja de una inteligencia de alto grado.

Preferiblemente, el controlador inteligente incluye además una interfaz de Bus Universal en Serie (USB, por sus siglas en inglés) conectada eléctricamente al módulo de control, configurada para usar como interfaz para la interacción de datos entre el módulo de control y un dispositivo terminal de inteligencia. El módulo de control puede comunicarse con el dispositivo terminal de inteligencia a través de la interfaz USB acoplada al dispositivo terminal de inteligencia, para enviar los datos almacenados en el módulo de almacenamiento y producidos al fumar al dispositivo terminal de inteligencia. El dispositivo terminal de inteligencia puede llevar a cabo un análisis adicional de los datos, para que el usuario pueda ver las condiciones de servicio del cigarrillo electrónico de manera más intuitiva. Las condiciones de servicio pueden incluir condición diaria, condición semanal y condición mensual. Estas condiciones de servicio se pueden mostrar en el dispositivo terminal de inteligencia en forma de gráficos.

Preferiblemente, el controlador inteligente incluye además un módulo de gestión de carga acoplado a la interfaz USB y conectado eléctricamente al módulo de control y la batería, respectivamente. Cuando se conecta una alimentación externa a la interfaz USB, la interfaz USB puede transmitir el voltaje de la alimentación externa al módulo de gestión de carga, y la batería se puede recargar a través del módulo de gestión de carga. Por lo tanto, además de una interfaz para la comunicación, el controlador inteligente según la presente invención también tiene una interfaz para la carga.

Preferiblemente, el controlador inteligente incluye además un módulo de comparación de voltajes, configurado para comparar un voltaje obtenido de la batería con un voltaje de referencia para obtener una diferencia de voltaje, amplificar la diferencia de voltaje después de comparar, y enviar la diferencia de voltaje amplificada al módulo de control. El módulo de comparación de voltajes puede comparar el voltaje de la batería con el voltaje de referencia de 1,8 V, amplificar la diferencia de voltaje después de comparar, y enviar la diferencia de voltaje amplificada a una interfaz de muestreo AD, para que el módulo de control pueda obtener un voltaje preciso de la batería. El módulo de comparación de voltajes compensa la falta de precisión de la interfaz de muestreo AD del módulo de control. El

voltaje de la batería puede enviarse al módulo de visualización a través del módulo de control, para que el usuario pueda conocer el voltaje de la batería con precisión cuando el controlador inteligente esté funcionando.

Preferiblemente, el módulo de visualización incluye:

- 5 un elevador de voltaje de conmutación acoplado al módulo de control, configurado para aumentar el voltaje de la batería para su salida después de obtener la señal de salida del módulo de control; y
- una pantalla de visualización acoplada a una salida del elevador de voltaje de conmutación, configurada para mostrar el estado de la salida del hilo calefactor desde el módulo de control tras obtener el voltaje de salida del elevador de voltaje de conmutación.

10 En el controlador inteligente según una realización preferida de la presente invención, la pantalla de visualización puede ser una pantalla OLED de visualización, en donde la pantalla de visualización requiere un alto voltaje en funcionamiento. Así, aumentar el voltaje de la batería a través del elevador de voltaje de conmutación puede cumplir con los requisitos de voltaje de la pantalla de visualización.

15 Preferiblemente, el controlador inteligente incluye además un módulo de estabilización de voltaje acoplado a una salida del elevador de voltaje de conmutación, configurado para convertir el voltaje del elevador de voltaje de conmutación y proporcionar un voltaje estable al módulo de control. Debido a que el controlador inteligente según la presente invención tiene una corriente alta (mayor de 1A) en funcionamiento, hay una gran caída de voltaje en la batería, y cuando el voltaje de la batería es bajo, la caída de voltaje puede provocar que el voltaje de la batería sea demasiado bajo, haciendo que el módulo de control se reinicie. La función del módulo de estabilización de voltaje es generar un voltaje constante de 3,3 V para alimentar el módulo de control, a fin de evitar el problema del reinicio del módulo de control cuando el hilo calefactor está en funcionamiento. Si no hay un módulo de estabilización de voltaje en el controlador inteligente según la presente invención, el módulo de control puede reiniciarse cuando la batería funcione a aproximadamente 3,6 V. Debido al módulo de estabilización de voltaje, el controlador inteligente seguirá funcionando incluso si el voltaje de la batería se ha reducido a 3,3 V o menos.

25 Preferiblemente, el controlador inteligente incluye además un módulo de ajuste de voltaje de salida acoplado al módulo de control, configurado para ajustar una salida de voltaje desde el módulo de ajuste de voltaje de salida al hilo calefactor del cigarrillo electrónico a un voltaje definido por un usuario, según una salida de señal de modulación de anchura de pulso procedente del módulo de control en base a una señal para ajustar el voltaje de salida procedente del módulo de entrada. Después del arranque del controlador inteligente según la presente invención, los usuarios pueden tomar la decisión de si el voltaje debe ajustarse o no, en función del voltaje que se muestra en el módulo de visualización y sus demandas prácticas. El proceso detallado del ajuste es que el módulo de entrada se opera para enviar una señal de voltaje definida por el usuario, el módulo de control calcula y envía una señal de modulación de anchura de pulso al módulo de ajuste de voltaje de salida después de recibir la señal de voltaje definida por el usuario, y la salida de voltaje del módulo de ajuste de voltaje de salida se puede ajustar al voltaje definido por el usuario. El controlador inteligente según la presente invención puede ajustar el voltaje de salida dentro de un intervalo de voltaje dado, y ofrece las ventajas de que puede evitar una situación en la que la temperatura del hilo calefactor no sea lo suficientemente alta como para hacer que el líquido de nicotina se atomice por completo, para obtener el mejor efecto de la experiencia de fumar; y puede evitar el quemado del hilo calefactor provocado por el sometimiento del hilo calefactor a un voltaje o corriente elevados.

También se describe aquí un método de control inteligente para cigarrillos electrónicos, que comprende:

- 40 paso S1, enviar, mediante un módulo de interruptor, una señal de arranque de alto voltaje a un módulo de control;
- paso S2, recibir, mediante el módulo de control, la señal de arranque de alto voltaje del módulo de interruptor, enviar una señal de control a un módulo de obtención de voltaje para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal del hilo calefactor, detectar si el hilo calefactor de un atomizador está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según el tipo de la señal obtenida procedente del módulo de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección; y
- 45 paso S3, mostrar digitalmente, mediante un módulo de visualización, una señal de salida del módulo de control para mostrar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor; en donde en el paso S2, un menú incorporado del cigarrillo electrónico en el módulo de control se emite al módulo de visualización, mientras se emite al módulo de visualización si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, y cuando el menú del cigarrillo electrónico es mostrado por el módulo de visualización en el paso S3, se ejecuta el siguiente paso:
- 50 paso S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada, opciones de inicio en el menú, ver valores de parámetros en otras opciones del menú, o enviar una señal al módulo de control para ajustar los valores de parámetros, en donde el módulo de control ajusta los valores correspondientes de parámetros tras recibir la
- 55

señal para el ajuste desde el módulo de entrada; en donde en el paso S4, si se selecciona una opción de inicio en el menú, el método comprende además:

5 paso S5, si el módulo de control no puede detectar la señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido en D segundos, controlar el módulo de control un controlador inteligente del cigarrillo electrónico para que entre en un estado de espera, y si el módulo de control detecta la señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido en D segundos, pasar entonces al paso S6; y paso S6, controlar el módulo de control un módulo de ajuste de voltaje para que suministre energía al hilo calefactor del atomizador de tal modo que se comience a fumar el cigarrillo electrónico.

10 Adoptando las realizaciones anteriores, cuando el módulo de control recibe una señal del módulo de interruptor para activar el controlador inteligente, el módulo de control envía una señal de control para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga el voltaje terminal del hilo calefactor, el módulo de obtención de voltaje envía la señal obtenida al módulo de control, el módulo de control detecta si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según el tipo de señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y emite el resultado de la detección; y el módulo de visualización muestra si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal para que los usuarios observen directamente el estado actual del hilo calefactor. Si hay un fallo en el hilo calefactor, los usuarios pueden saber el estado del hilo calefactor a través del controlador inteligente directamente según la presente invención, y un mal funcionamiento leve, tal como un cortocircuito o un circuito abierto del hilo calefactor, se puede resolver con una simple reparación por parte de los usuarios, evitando el efecto adverso de abandonar el cigarrillo electrónico y garantizando de este modo la confianza de los usuarios en el cigarrillo electrónico. Además, en comparación con el circuito de control de los cigarrillos electrónicos de la técnica anterior, el controlador inteligente con la detección de fallos anterior según la presente invención tiene la ventaja de una inteligencia de alto grado.

25 Las opciones en el menú mostrado pueden incluir: iniciar; hacer que el dispositivo entre en un estado de espera de baja energía; leer la capacidad de la batería; el tiempo para que se muestre el protector de pantalla; el tiempo de retraso para hacer que el dispositivo entre en un estado de espera de baja energía; verificar y configurar la hora; verificar el número acumulado de caladas del dispositivo, establecer un límite máximo para el número de caladas al día y reiniciar el número actual de caladas; y ver información del dispositivo que incluya resistencia del hilo calefactor, información del usuario y número de serie del dispositivo. Si el usuario selecciona la opción de inicio para hacer que el controlador inteligente entre en modo de inicio, el controlador inteligente puede volver a la interfaz del menú para seleccionar entre el resto de las opciones a través de un encendido de cinco veces del módulo de interruptor del paso S1. Si el usuario selecciona iniciar el controlador inteligente, el logotipo del proveedor, el calendario y la interfaz principal se muestran en el módulo de visualización en secuencia. La información presentada en la interfaz principal incluye el número actual de caladas, el número restante de caladas, la capacidad restante de la batería, el voltaje de salida y la flecha indicadora para el ajuste de la salida de voltaje.

35 Después del inicio del controlador inteligente, hay dos opciones al ingresar al menú, una es para ver o cambiar los parámetros, y la otra para iniciar una operación de fumar. Al ingresar a la operación de fumar, el módulo de interruptor debe estar encendido, y el módulo de control solo necesita enviar una señal de control para hacer que la batería suministre energía al hilo calefactor del atomizador cuando reciba una señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido.

40 Preferiblemente, después del paso de S5, el método comprende además: paso S51, detectar, mediante el módulo de control, si la capacidad de una batería para suministrar energía al controlador inteligente es superior al 0%, si el resultado de la detección es no, proceder a realizar un apagado, y si el resultado de la detección es sí, continuar con el paso S6.

45 Preferiblemente, los parámetros del cigarrillo electrónico en el módulo de control incluyen el parámetro del número máximo de caladas de un día, por lo que entre el paso S51 y el S6, incluye además un paso S52 de detectar si el número de caladas del día alcanza el número máximo de caladas, si el resultado detectado de S51 es sí, entonces el módulo de control controla al controlador inteligente para que ingrese en un estado de espera, y si el resultado detectado de S51 es no, entonces proceder a S6. Si el número de caladas del día alcanza el número máximo de caladas de un día, el cigarrillo electrónico ya no permitirá que el usuario fume y entrará automáticamente en el estado de espera, y el usuario puede verificar los parámetros del cigarrillo electrónico a través de operaciones, por lo que ayuda a garantizar la salud del usuario.

Preferiblemente, después del suministro de energía a la carga del paso S6, incluye además:

55 paso S7, detectar, mediante el módulo de control, si el módulo de interruptor está apagado, si el resultado de la detección es sí, entrar el controlador inteligente en el estado de espera, y si el resultado de la detección es no, proceder al paso S8;

paso S8, detectar, mediante el módulo de control, si el módulo de interruptor está encendido durante F segundo/s, si el resultado de la detección es no, entrar el controlador inteligente en el estado de espera, y si

el resultado de la detección es sí, proceder al paso S9; y

paso S9, emitir, mediante el módulo de control, una señal de control para dejar de suministrar energía a la carga.

5 Cuando la batería suministra energía al hilo calefactor durante períodos prolongados, no es beneficioso para conservar la capacidad de la batería y no puede garantizar la vida útil del hilo calefactor, por lo que es beneficioso conservar la capacidad de la batería y garantizar la vida útil del hilo calefactor controlando el tiempo máximo de suministro de energía de la batería mediante el paso S8.

10 Preferiblemente, el método incluye además un paso S10 de, en el estado de espera, si el módulo de control no detecta una señal de alto voltaje desde el módulo de interruptor para cualquier encendido, el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar a ser despertado por una señal de alto voltaje desde el módulo de interruptor al módulo de control. También es beneficioso conservar la capacidad de la batería para el controlador inteligente entrando en el estado de suspensión durante el estado de espera.

### Breve descripción de los dibujos

15 La Figura 1 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un controlador inteligente según una realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de interruptor en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de obtención de voltaje en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

20 La Figura 4 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de control en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un elevador de voltaje de conmutación del módulo de visualización en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

25 La Figura 6 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de entrada en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de almacenamiento en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

30 La Figura 8 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra una conexión entre la interfaz USB y el módulo de gestión de carga en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 9 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de comparación de voltajes en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

35 La Figura 10 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de estabilización de voltaje en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 11 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de ajuste de voltaje de salida en el controlador inteligente de la Figura 1 según una realización de la presente invención;

La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra un cigarrillo electrónico según una realización de la presente invención; y

40 La Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control inteligente para cigarrillo electrónico según una realización de la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

45 Con referencia a las Figuras 1-11, un controlador inteligente según una realización de la presente invención incluye un módulo 10 de interruptor, un módulo 20 de obtención de voltaje, un módulo 30 de control, un módulo 40 de visualización, una batería (no mostrada), un módulo 50 de entrada, un módulo 60 de almacenamiento, una interfaz USB 70, un módulo 80 de gestión de carga, un módulo 90 de comparación de voltajes, un módulo 100 de estabilización de voltaje y un módulo 110 de ajuste de voltaje de salida. Estas partes se describen con más detalle a continuación.

50 Con referencia a las Figuras 1 y 2, el módulo 10 de interruptor está conectado eléctricamente con el módulo 30 de control, y el módulo 30 de control detecta si el controlador inteligente debe activarse según una señal de alto voltaje

del módulo 10 de interruptor. El módulo 10 de interruptor es preferiblemente un interruptor K1 de presión de tecla. Hay dos modos de funcionamiento del módulo 10 de interruptor reconocidos por el módulo 30 de control. El primer modo es que cuando el módulo 10 de interruptor se ha encendido cinco veces seguidas durante un período de tiempo establecido en un estado apagado, el controlador inteligente puede activarse si el módulo 30 de control detecta las señales de alto voltaje continuas del módulo 10 de interruptor, y el módulo 30 de control envía el menú al módulo de visualización. Si las señales de alto voltaje producidas al encender el interruptor de presión de tecla no son continuas, o el número de señales de alto voltaje no alcanza un valor de configuración, se considerará que las señales de alto voltaje están producidas por operaciones incorrectas y el controlador inteligente no se puede activar. El segundo modo es que el usuario selecciona la opción de inicio en el menú después de que el controlador inteligente sea activado, y bajo esta opción, el controlador inteligente está en estado de espera listo para fumar. Cuando el usuario envía una señal de alto voltaje al módulo 30 de control encendiendo el módulo 10 de interruptor una vez, el módulo 30 de control emite una señal de control para hacer que la batería suministre energía al hilo calefactor 120 después de recibir la señal de alto voltaje, y durante el proceso, el módulo 30 de control puede registrar un tiempo de inicio para funcionar (un momento específico para comenzar a encender el módulo 10 de interruptor), un tiempo de funcionamiento (el período de tiempo en el que está encendido el módulo 10 de interruptor), la resistencia del hilo calefactor 120, y así sucesivamente. Debido a que el controlador inteligente emite corriente al hilo calefactor 120 para que el hilo calefactor 120 se pueda calentar, esto debería considerarse como una calada independientemente de que el usuario realmente fume el cigarrillo electrónico (el líquido de nicotina puede introducirse desde el cartucho de humo al hilo calefactor 120 por la presión negativa creada cuando el usuario fuma, y el líquido de nicotina puede ser atomizado por el calor del hilo calefactor 120). Esto es, una vez que hay una corriente que fluye al hilo calefactor 120 el evento se puede considerar como que el usuario fuma, independientemente de si el líquido de nicotina llega al atomizador y es atomizado por el hilo calefactor 120 del atomizador. La descripción anterior muestra dos funciones importantes del módulo 10 de interruptor. Una es activar el controlador inteligente, y la otra es usarlo como una operación real de fumar en el estado de encendido. Además, el módulo 10 de interruptor también tiene la función de cambiar entre las opciones de inicio y el menú. Por ejemplo, cuando el cigarrillo electrónico está en el modo de fumar, si el usuario enciende el módulo 10 de interruptor cinco veces en un período de tiempo establecido, el módulo 30 de control cambiará la interfaz actual a la interfaz de menú.

Con referencia a las Figuras 1 y 3, el módulo 20 de obtención de voltaje está acoplado a un hilo calefactor 120, configurado para obtener un voltaje terminal del hilo calefactor 120. El módulo 20 de obtención de voltaje comprende un primer transistor Q3, un segundo transistor Q4, una primera resistencia R13 y una segunda resistencia R4. La base del primer transistor Q3 está acoplada al módulo 30 de control, un circuito de división de voltaje y filtro está conectado entre el primer transistor Q3 y el módulo 30 de control, el circuito de división de voltaje y filtro comprende un condensador C5, una resistencia R21 y una resistencia R23, un extremo de la resistencia R23 está conectado en paralelo con un extremo de la resistencia R21 y luego en serie con el condensador C5, el otro extremo de la resistencia R21 está conectado a la base del primer transistor Q3, y el otro extremo de la resistencia R23 está conectado a tierra. El emisor del primer transistor Q3 está conectado a tierra, el colector del primer transistor Q3 está conectado a la base del segundo transistor Q4, y el colector del primer transistor Q3 está acoplado a la base del segundo transistor Q4 a través de la resistencia R12. El colector del primer transistor Q3 y el emisor del segundo transistor Q4 están ambos conectados a la batería. El colector del segundo transistor Q4 está conectado a un extremo de la primera resistencia R13, el otro extremo de la primera resistencia R13 está conectado a un extremo de la segunda resistencia R4, el otro extremo de la segunda resistencia R4 es un extremo de acoplamiento para el hilo calefactor 120 del atomizador del cigarrillo electrónico. El hilo calefactor 120 está conectado entre la segunda resistencia R4 y tierra, y ambos extremos de la segunda resistencia están acoplados al módulo 30 de control, para enviar el resultado obtenido al módulo 30 de control. Un circuito de división de voltaje y filtro está conectado a ambos extremos de la segunda resistencia R4, que comprende una resistencia R30, una resistencia R31, una resistencia R33, una resistencia R34, un condensador C23 y un condensador C24. El módulo 20 de obtención de voltaje funciona de la siguiente manera:

cuando el módulo 10 de interruptor se ha encendido continuamente cinco veces en 1,5 segundos, el módulo 30 de control detectará el estado del hilo calefactor 120 al principio, y la detección incluye: un pin PC6 de control del módulo 30 de control envía una señal de control para encender el primer transistor Q3 y el segundo transistor Q4 a su vez, y la corriente de la batería fluye a través del segundo transistor Q4 y fluye a través de la primera resistencia R13 y la segunda resistencia R4 a su vez. Si el hilo calefactor 120 está en un estado de cortocircuito, la caída de voltaje entre ambos extremos del hilo calefactor 120 es cero, el extremo de la segunda resistencia R4 conectada al hilo calefactor 120 tiene un voltaje de cero y el módulo 30 de control puede detectar que el hilo calefactor 120 está en un estado de cortocircuito después de obtener que el voltaje del extremo de la segunda resistencia R4 conectada al hilo calefactor 120 es cero. Si el hilo calefactor 120 está en un estado de circuito abierto, no fluye corriente a través del circuito, ambos extremos de la segunda resistencia R4 tienen el mismo voltaje, y el módulo 30 de control puede detectar que el hilo calefactor 120 está en un estado de circuito abierto después de obtener que ambos extremos de la segunda resistencia R4 tienen el mismo voltaje. Si el hilo calefactor 120 está en un estado normal, hay una corriente que fluye a través del circuito, la caída de voltaje entre ambos extremos del hilo calefactor 120 no es cero, el extremo de la segunda resistencia R4 conectada al hilo calefactor 120 tiene un voltaje distinto de cero, y el módulo 30 de control puede calcular el valor de la resistencia del hilo calefactor 120.

Con referencia a las Figuras 1 y 4, el módulo 30 de control puede ser un dispositivo de control, tal como un

microcontrolador o un procesador de señal digital (DSP, por sus siglas en inglés). El módulo 30 de control está configurado para enviar una señal de control al módulo 20 de obtención de voltaje para hacer que el módulo 20 de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal del hilo calefactor 120, después de recibir la señal de alto voltaje del módulo 10 de interruptor, detectar si el hilo calefactor 120 de un atomizador está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según el tipo de señal obtenida del módulo 20 de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección. Un menú del cigarrillo electrónico está incorporado en el módulo 30 de control, y los parámetros del cigarrillo electrónico se almacenan en el módulo 30 de control. El módulo 30 de control emite digitalmente el menú del cigarrillo electrónico y los parámetros después de que se active el controlador inteligente.

Con referencia a las Figuras 1 y 5, el módulo 40 de visualización está conectado eléctricamente a una salida del módulo 30 de control. El módulo 40 de visualización está configurado para mostrar digitalmente si el hilo calefactor 120 está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal para que los usuarios observen directamente el estado actual del hilo calefactor 120. El módulo 40 de visualización también está configurado para mostrar digitalmente el menú del cigarrillo electrónico y los parámetros para que los usuarios observen el estado activo del cigarrillo electrónico. El módulo 40 de visualización incluye un elevador U2 de voltaje de conmutación acoplado al módulo 30 de control. El elevador U2 de voltaje de conmutación emite un voltaje después de obtener una salida de señal de control procedente del módulo 30 de control. El elevador U2 de voltaje de conmutación puede ser un chip TPS61040. El módulo 40 de visualización también incluye una pantalla de visualización (no mostrada) acoplada a una salida del elevador de voltaje de conmutación, configurada para mostrar el menú del cigarrillo electrónico y los valores de los parámetros de la salida del cigarrillo electrónico desde el módulo 30 de control después de obtener el voltaje de salida del elevador de voltaje de conmutación. En la realización, la pantalla de visualización es una pantalla de visualización OLED. El elevador U2 de voltaje de conmutación suministra la energía necesaria a la pantalla de visualización, por ejemplo, a través de una interfaz de 28 pines. La pantalla de visualización proporciona operaciones visualizadas en la interacción hombre-máquina, para mejorar la comodidad operativa y brindar mayor inteligencia.

Con referencia a las Figuras 1, 6 y 7, el módulo 50 de entrada está conectado eléctricamente a una entrada del módulo 30 de control. El usuario envía una señal al módulo 30 de control para seleccionar opciones en el menú del cigarrillo electrónico a través del módulo 50 de entrada, y envía instrucciones al módulo 30 de control para ajustar los parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, en donde los parámetros correspondientes son ajustados por el módulo 30 de control. El módulo 60 de almacenamiento está acoplado a una salida del módulo 30 de control. El módulo 30 de control almacena datos producidos al fumar en el módulo 60 de almacenamiento. El módulo de entrada incluye un interruptor S2. El primer extremo del interruptor y el segundo extremo del interruptor están acoplados al módulo 30 de control, respectivamente. El interruptor S2 es un conmutador inversor unipolar, con la ventaja de que el interruptor puede ser accionado por un botón de tal manera que el conmutador inversor unipolar se pueda encender para enviar una señal al módulo 30 de control cuando el botón gire en cualquier dirección, lo que brinda comodidad operativa a los usuarios. Con la combinación del módulo de entrada y el módulo 30 de control, los parámetros del módulo 30 de control, tales como la hora, la fecha y el número máximo de caladas de un día, se pueden modificar, lo que mejora la interacción hombre-máquina y ofrece una mayor inteligencia a los usuarios. En la realización, el módulo 60 de almacenamiento es una memoria flash con una interfaz periférica en serie. El módulo 60 de almacenamiento es una memoria externa del módulo 30 de control. Al fumar, el módulo 30 de control puede obtener los parámetros del estado de fumar basándose en un reloj interno de tiempo real (RTC, por sus siglas en inglés). Los parámetros del estado actual, tales como el tiempo para fumar, la duración del fumar, la resistencia del hilo calefactor 120 y el voltaje de salida, se almacenan en el módulo 60 de almacenamiento. Cada calada (el módulo 10 de interruptor se enciende una vez en el estado de encendido) provocará un conjunto de datos que contienen la información anterior almacenada en el módulo 60 de almacenamiento. Los datos se pueden proporcionar a un PC a través de una interfaz correspondiente para su análisis y las estadísticas. Los datos almacenados en el módulo 60 de almacenamiento también pueden traerse al módulo 40 de visualización a través del módulo de entrada para que los usuarios los observen.

La batería (no mostrada) está conectada eléctricamente al módulo 10 de interruptor, el módulo 20 de obtención de voltaje, el módulo 30 de control y el módulo 40 de visualización, respectivamente, y suministra voltajes de trabajo al módulo 10 de interruptor, el módulo 20 de obtención de voltaje, el módulo 30 de control y el módulo 40 de visualización, respectivamente. Además, la batería también suministra voltajes de trabajo al módulo 80 de gestión de carga, el módulo 90 de comparación de voltajes, el módulo 100 de estabilización de voltaje y el módulo 110 de ajuste de voltaje de salida.

Con referencia a las Figuras 1 y 8, la interfaz USB 70 (J4 en la Figura 8) está conectada eléctricamente al módulo 30 de control. La interfaz USB 70 está configurada para usar como una interfaz para la interacción de datos entre el módulo 30 de control y un dispositivo terminal de inteligencia. La interfaz USB 70 también está acoplada a un módulo 80 de gestión de carga que también está acoplado al módulo 30 de control y la batería. El módulo 30 de control puede comunicarse con el dispositivo terminal de inteligencia a través de la interfaz USB 70 acoplada al dispositivo terminal de inteligencia, para enviar los datos almacenados en el módulo 60 de almacenamiento y producidos al fumar al dispositivo terminal de inteligencia. El dispositivo terminal de inteligencia puede llevar a cabo un análisis adicional de los datos, para que el usuario pueda ver las condiciones de servicio del cigarrillo electrónico de forma más intuitiva. Las condiciones de servicio incluyen condiciones diarias, condiciones semanales y condiciones mensuales. Estas condiciones de servicio se pueden mostrar en el dispositivo terminal de inteligencia



5 en forma de gráficos. Cuando se conecta una alimentación externa a la interfaz USB 70, la interfaz USB 70 puede transmitir el voltaje de la alimentación externa al módulo 80 de gestión de carga (U6 en la figura 8), y la batería se puede recargar a través del módulo de gestión de carga. En la realización, el módulo 80 de gestión de carga puede ser un chip BQ24040, el pin 1 del chip está acoplado a la salida de la interfaz USB 70, el pin 10 del chip está acoplado a la batería, y el pin 8 del chip está acoplado al módulo 30 de control.

10 Con referencia a las Figuras 1 y 9, el módulo 9 de comparación de voltajes está acoplado al módulo 30 de control. El módulo 9 de comparación de voltajes compara un voltaje obtenido de la batería con un voltaje de referencia para obtener una diferencia de voltaje, amplifica la diferencia de voltaje después de la comparación y envía la diferencia de voltaje amplificada al módulo 30 de control. El módulo 9 de comparación de voltajes comprende un chip MCP6001 y un circuito periférico. El módulo 9 de comparación de voltajes puede comparar el voltaje de la batería con el voltaje de referencia de 1,8 V, amplificar la diferencia de voltaje después de la comparación y enviar la diferencia de voltaje amplificada a una interfaz de muestreo AD, para que el módulo 30 de control pueda obtener un voltaje preciso de la batería. El módulo 9 de comparación de voltajes compensa la falta de precisión de la interfaz de muestreo AD del módulo 30 de control. El voltaje de la batería puede enviarse al módulo 40 de visualización a través del módulo 30 de control, para que los usuarios puedan conocer el voltaje de la batería con precisión cuando el controlador inteligente está en funcionamiento.

20 Con referencia a las Figuras 1 y 10, el módulo 100 de estabilización de voltaje está acoplado a una salida del elevador U2 de voltaje de conmutación. El módulo 100 de estabilización de voltaje convierte el voltaje del elevador de voltaje de conmutación y proporciona un voltaje estable al módulo 30 de control. En la realización, el módulo 100 de estabilización de voltaje es un chip XC620P332M. Debido a que el controlador inteligente según la presente invención tiene una alta corriente (mayor que 1A) en funcionamiento, hay una gran caída de voltaje en la batería, y cuando el voltaje de la batería es bajo, la caída de voltaje puede hacer que el voltaje de la batería sea demasiado bajo, haciendo que el módulo 30 de control se reinicie. La función del módulo 100 de estabilización de voltaje es generar un voltaje constante de 3,3 V para alimentar el módulo 30 de control, a fin de evitar el problema del reinicio del módulo 30 de control cuando el hilo calefactor 120 está en funcionamiento. Si no hay un módulo 100 de estabilización de voltaje en el controlador inteligente según la presente invención, el módulo 30 de control puede reiniciarse cuando la batería funcione a aproximadamente 3,6 V. Debido al módulo 100 de estabilización de voltaje, el controlador inteligente seguirá funcionando incluso si el voltaje de la batería se ha reducido a 3,3 V o menos.

30 Con referencia a las Figuras 1 y 11, el módulo 110 de ajuste de voltaje de salida está acoplado al módulo 30 de control, configurado para ajustar una salida de voltaje desde el módulo 110 de ajuste de voltaje de salida al hilo calefactor 120 del cigarrillo electrónico a un voltaje definido por un usuario, según una salida de señal de modulación de ancho de pulso desde el módulo 30 de control en base a una señal para ajustar el voltaje de salida desde el módulo de entrada. El módulo 110 de ajuste de voltaje de salida incluye un convertidor buck-boost U1 de conmutación, un pin interruptor del convertidor buck-boost de conmutación está acoplado a una salida del módulo 30 de control, y un pin de voltaje de referencia del convertidor buck-boost de conmutación está acoplado a una salida de la señal de modulación de ancho de pulso del módulo 30 de control. Cuando el módulo 30 de control detecta que el hilo calefactor 120 está en un estado normal, el usuario puede definir el voltaje de salida mediante el módulo de entrada. Debido a que el voltaje del pin 12 de voltaje de referencia del convertidor buck-boost U1 de conmutación es constante a 0,5 V, y el voltaje de salida del pin 4 del convertidor buck-boost U1 de conmutación puede cambiarse mediante una señal de modulación de ancho de pulso para hacer que el voltaje del pin 3 se estabilice a 0,5 V, el voltaje de salida del convertidor buck-boost U1 de conmutación puede cambiarse mediante la salida de señal de modulación de ancho de pulso desde el módulo 30 de control según la entrada de señal de voltaje definida por el usuario.

45 Con referencia a las Figuras 1 y 12, el cigarrillo electrónico según una realización de la presente invención incluye un atomizador, un cartucho de humo y el controlador inteligente para cigarrillo electrónico anterior. El controlador inteligente está acoplado al atomizador. El cigarrillo electrónico funciona de la siguiente manera: cuando el módulo 10 de interruptor se ha encendido cinco veces seguidas durante un período de tiempo establecido en un modo de apagado, el controlador inteligente puede activarse si el módulo 30 de control detecta las señales continuas de alto voltaje del módulo 10 de interruptor y el módulo 30 de control emite el menú al módulo 40 de visualización. El usuario selecciona la opción de inicio en el menú (se pueden seleccionar otras opciones para ver, establecer o modificar los parámetros) después de que se active el controlador inteligente, y bajo esta opción, el controlador inteligente está en estado de espera listo para fumar. Cuando el usuario envía una señal de alto voltaje al módulo 30 de control encendiendo el módulo 10 de interruptor una vez, el módulo 30 de control emite una señal de control para hacer que la batería suministre energía al hilo calefactor 120 después de recibir la señal de alto voltaje, el líquido de nicotina en el cartucho de humo se introduce al atomizador por la presión negativa creada cuando el usuario fuma, el líquido de nicotina es atomizado por el atomizador y el humo producido llega a la boca del usuario. Durante el proceso, el módulo 30 de control puede registrar un tiempo de inicio para el funcionamiento (un momento específico para comenzar a encender el módulo 10 de interruptor), un tiempo de funcionamiento (un período de tiempo en el que está encendido el módulo 10 de interruptor), la resistencia del hilo calefactor 120 y así sucesivamente, y el controlador inteligente emite corriente al hilo calefactor 120 de tal manera que el hilo calefactor 120 puede calentarse. La naturaleza especial del cigarrillo electrónico según la presente invención es que esto debe considerarse como una calada, independientemente de si el usuario fuma realmente el cigarrillo electrónico (el líquido de nicotina puede ser introducido desde el cartucho de humo al hilo calefactor 120 por el presión negativa

creada cuando el usuario fuma, y el líquido de nicotina puede ser atomizado por el calor del hilo calefactor 120). Es decir, una vez que hay una corriente que fluye hacia el hilo calefactor 120, el evento se puede considerar como que el usuario fuma, independientemente de si el líquido de nicotina llega al atomizador y es atomizado por el hilo calefactor 120 del atomizador.

5 Con referencia a la Figura 13, un método de control inteligente de un cigarrillo electrónico según una realización de la presente invención incluye:

paso Q1, detectar, mediante el módulo 30 de control, si la interfaz USB 70 está conectada con una unidad de fuente de alimentación con un voltaje de salida, por ejemplo, de 5 V, si el resultado de la detección es no, proceder entonces a S1, y si el resultado de la detección es sí, proceder al paso Q2; y

10 paso Q2, determinar, mediante el módulo 30 de control, si la unidad de fuente de alimentación conectada con la interfaz USB 70 es un dispositivo terminal de inteligencia, si el resultado de la determinación es no, recargar entonces la batería, y si el resultado de la determinación es sí, establecer una comunicación con el dispositivo terminal de inteligencia.

15 Paso S1, enviar, mediante un módulo 10 de interruptor, una señal de arranque de alto voltaje a un módulo 30 de control, en donde la forma de enviar una señal de activación válida desde el módulo 10 de interruptor enviando una señal de alto voltaje es encendiendo el módulo 10 de interruptor B veces en A segundo/s, y el tiempo de un encendido es menor que C segundo/s. Después de ejecutar el paso S1, ejecutar el paso S11.

20 Paso S11, detectar, mediante el módulo 30 de control, si el voltaje de la batería es mayor que N voltios, si el resultado de la detección es no, entrar en un estado de espera, y si el resultado de la detección es sí, proceder a S2. De esta manera, el cigarrillo electrónico sólo se puede utilizar cuando la capacidad de la batería es mayor que un cierto valor, lo que ayuda a garantizar una atomización suficiente durante el uso y la vida útil de la batería.

25 Paso S2, recibir, mediante el módulo 30 de control, la señal de arranque de alto voltaje desde el módulo 10 de interruptor, enviar una señal de control a un módulo 20 de obtención de voltaje para hacer que el módulo 20 de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal del hilo calefactor 120, detectar si el hilo calefactor 120 de un atomizador está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según el tipo de señal obtenida del módulo 20 de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección. En el paso S2, un menú incorporado del cigarrillo electrónico en el módulo 30 de control puede enviarse al módulo 40 de visualización, mientras el estado del hilo calefactor 120 del atomizador de que el hilo calefactor 120 está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal se envía al módulo 40 de visualización.

30 Paso S3, mostrar digitalmente, mediante un módulo 40 de visualización, una señal de salida del módulo 30 de control para mostrar si el hilo calefactor 120 está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, y mostrar en el módulo 40 de visualización el menú del cigarrillo electrónico, para permitir a los usuarios observar el estado actual del hilo calefactor 120 directamente.

35 Paso S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada, opciones de inicio en el menú, visualizar valores de parámetros en otras opciones en el menú, o enviar una señal al módulo 30 de control para ajustar el parámetro, en donde, el módulo 30 de control puede ajustar los valores de parámetros correspondientes después de recibir la señal para el ajuste desde el módulo de entrada, y emitir los valores de los parámetros ajustados al módulo 40 de visualización para su visualización.

40 Paso S5, si el módulo 30 de control no detecta una señal de alto voltaje desde el módulo 10 de interruptor para un encendido en D segundo/s, controlar el módulo 30 de control el controlador inteligente para que entre en un estado de espera, y si el módulo 30 de control detecta una señal de alto voltaje desde el módulo 10 de interruptor para un encendido en D segundo/s, proceder entonces a S51.

Paso S51, detectar, mediante el módulo 30 de control, si la capacidad de la batería es superior al 0%, si el resultado de la detección es no, proceder a realizar un apagado, y si el resultado de la detección es sí, proceder al paso S52.

45 Paso S52, los parámetros del cigarrillo electrónico en el módulo 30 de control incluyen el parámetro del número máximo de caladas de un día, el módulo 30 de control detecta si el número de caladas del día alcanza el número máximo de caladas, si el resultado detectado de S52 es sí, entonces el módulo 30 de control controla el controlador inteligente para que entre en un estado de espera, y si el resultado detectado de S51 es no, entonces proceder a S6.

50 Paso S6, controlar el módulo 30 de control un módulo de ajuste de voltaje para suministrar energía a una carga de tal modo que el usuario pueda fumar el cigarrillo electrónico. Después de suministrar energía a la carga del paso S6, ejecutar el paso S11.

Paso S7, detectar, mediante el módulo 30 de control, si el módulo 10 de interruptor está apagado, si el resultado de la detección es sí, pasar el controlador inteligente al estado de espera, y si el resultado de la detección es no, proceder al paso S8.

Paso S8, detectar, mediante el módulo 30 de control, si el módulo 10 de interruptor está encendido durante F segundo/s, si el resultado de la detección es no, el controlador inteligente entra en el estado de espera, y si el resultado de la detección es sí, proceder al paso S9.

5 Paso S9, emitir, mediante el módulo 30 de control, una señal de control para dejar de suministrar energía a la carga y el controlador inteligente entra en un estado de espera.

Paso S10, en el estado de espera, si el módulo 30 de control no detecta una señal de alto voltaje del módulo 10 de interruptor utilizada para cualquier encendido, el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar a ser despertado por una señal de alto voltaje desde el módulo 10 de interruptor al módulo 30 de control.

10 Un controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye un módulo de interruptor, configurado para enviar una señal de alto voltaje para activar el controlador inteligente; un módulo de obtención de voltaje acoplado a un hilo calefactor de un atomizador, configurado para obtener un voltaje terminal del hilo calefactor; un módulo de control acoplado al módulo de interruptor y al módulo de obtención de voltaje, respectivamente, configurado para enviar, después de recibir la señal de alto voltaje del módulo de interruptor, una señal de control al módulo de obtención de voltaje para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal del hilo calefactor, detectar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal en base a un tipo de la señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección; un módulo de visualización conectado eléctricamente a una salida del módulo de control, configurado para mostrar digitalmente si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor; y una batería conectada eléctricamente al módulo de interruptor, el módulo de obtención de voltaje, el módulo de control y el módulo de visualización, respectivamente, configurada para suministrar energía de voltaje de trabajo al módulo de interruptor, el módulo de obtención de voltaje, el módulo de control y el módulo de visualización, respectivamente.

25 El módulo de control almacena un menú incorporado del cigarrillo electrónico y almacena parámetros de un cigarrillo electrónico. El controlador inteligente incluye además un módulo de entrada conectado eléctricamente a una entrada del módulo de control, en donde el usuario, a través del módulo de entrada, envía instrucciones al módulo de control para seleccionar opciones del menú del cigarrillo electrónico, envía instrucciones al módulo de control para ajustar parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, y el módulo de control ajusta los parámetros correspondientes; y un módulo de almacenamiento acoplado a una salida del módulo de control, en donde el módulo de control está configurado para almacenar datos producidos por el controlador inteligente en el módulo de almacenamiento.

30 El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además una interfaz de Bus Universal en Serie (USB) conectada eléctricamente al módulo de control, en donde la interfaz USB está configurada para usarse como una interfaz para la interacción de datos entre el módulo de control y un dispositivo terminal de inteligencia.

35 El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además un módulo de gestión de carga acoplado a la interfaz USB, en donde el módulo de gestión de carga está conectado eléctricamente al módulo de control y la batería, respectivamente.

40 El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además un módulo de comparación de voltajes, en donde el módulo de comparación de voltajes está configurado para comparar un voltaje obtenido de la batería con un voltaje de referencia para obtener una diferencia de voltaje, amplificar la diferencia de voltaje después de comparar y enviar la diferencia de voltaje amplificada al módulo de control.

45 El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además un módulo de visualización, en donde el módulo de visualización comprende: un elevador de voltaje de conmutación acoplado al módulo de control, y configurado para aumentar el voltaje de la batería para su salida después de obtener la señal de salida del módulo de control; y una pantalla de visualización acoplada a un extremo de salida del elevador de voltaje de conmutación, configurada para mostrar el estado de la salida del hilo calefactor desde el módulo de control después de obtener el voltaje de salida del elevador de voltaje de conmutación.

50 El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además un módulo de estabilización de voltaje acoplado a una salida del elevador de voltaje de conmutación, en donde el módulo de estabilización de voltaje está configurado para convertir el voltaje del elevador de voltaje de conmutación y proporcionar un voltaje estable al módulo de control.

El controlador inteligente de un cigarrillo electrónico incluye además un módulo de ajuste de voltaje de salida acoplado al módulo de control, en donde el módulo de control emite una señal de modulación de ancho de pulso en base a una señal del módulo de entrada para ajustar el voltaje de salida del módulo de ajuste de voltaje de salida que se proporciona al hilo calefactor del cigarrillo electrónico a un valor de voltaje definido por el usuario.

55 El módulo de ajuste de voltaje de salida incluye un convertidor buck-boost de conmutación, en donde un pin de interruptor del convertidor buck-boost de conmutación está acoplado a una salida del módulo de control, y un pin de voltaje de referencia del convertidor buck-boost de conmutación está acoplado a una salida del módulo de control que

emite la señal de modulación de ancho de pulso.

Un método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico, incluye:

paso S1, enviar, mediante un módulo de interruptor, una señal de arranque de alto voltaje a un módulo de control;

5 paso S2, recibir, mediante el módulo de control, la señal de inicio de alto voltaje del módulo de interruptor, enviar una señal de control a un módulo de obtención de voltaje para hacer que el módulo de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal de un hilo calefactor de un atomizador, detectar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según un tipo de la señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección; y

10 paso S3, mostrar digitalmente, mediante un módulo de visualización, una señal de salida del módulo de control para mostrar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor.

En el paso S2, un menú incorporado del cigarrillo electrónico en el módulo de control se emite al módulo de visualización, mientras se emite al módulo de visualización si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, y cuando el menú del cigarrillo electrónico es mostrado por el módulo de visualización en el paso S3, se ejecuta un paso siguiente:

15 paso S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada, opciones de inicio en el menú, visualizar valores de parámetros en otras opciones en el menú, o enviar una señal al módulo de control para ajustar los valores de parámetros, en donde el módulo de control ajusta los valores de los parámetros correspondientes después de recibir la señal para el ajuste desde el módulo de entrada y envía los valores de los parámetros ajustados al módulo de visualización para su visualización.

Antes del paso de S1, el método incluye además:

25 paso Q1, detectar, mediante el módulo de control, si una interfaz de Bus Universal en Serie (USB) está conectada con una unidad de fuente de alimentación con un voltaje de salida, si el resultado de la detección es no, entonces proceder al paso S1, y si el resultado de la detección es sí, proceder a un paso Q2; y

el paso Q2, determinar, mediante el módulo de control, si la unidad de fuente de alimentación conectada con la interfaz USB es un dispositivo terminal de inteligencia, si el resultado de la determinación es no, recargar entonces la batería, y si el resultado de la determinación es sí, establecer una comunicación con el dispositivo terminal de inteligencia.

30 Cuando el módulo de interruptor se enciende B veces en A segundo/s y cuando el tiempo para un encendido es inferior a C segundo/s, se determina que la señal de alto voltaje enviada desde el módulo de interruptor es una señal de activación válida.

El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico incluye además:

obtener, mediante un módulo de comparación de voltajes, un voltaje de la batería;

35 comparar el voltaje obtenido de la batería con un voltaje de referencia mediante el módulo de comparación de voltajes para obtener una diferencia de voltaje;

amplificar la diferencia de voltaje después de comparar, y enviar la diferencia de voltaje amplificada al módulo de control; y

40 convertir, mediante el módulo de control, la diferencia de voltaje amplificada para obtener un valor real del voltaje de la batería, obtener el número restante de caladas para el voltaje de la batería según el valor real del voltaje y el voltaje de salida requerido para un encendido del módulo de interruptor, y enviar el voltaje de la batería y el número restante de caladas al módulo de visualización para que el usuario observe directamente el voltaje actual de la batería y el número restante de caladas.

En el paso S4, si se selecciona una opción de inicio en el menú, el método incluye además:

45 paso S5, si el módulo de control no puede detectar la señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido en D segundo/s, controlar el módulo de control el controlador inteligente para que entre en un estado de espera, y si el módulo de control detecta la señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido en D segundo/s, proceder entonces al paso S6; y

50 el paso S6, controlar el módulo de control un módulo de ajuste de voltaje para suministrar energía a una carga de tal modo que se comience a fumar el cigarrillo electrónico.

Después del paso de S5, el método comprende además:

paso S51, detectar, mediante el módulo de control, si la capacidad de la batería es superior al 0%, si el resultado de la detección es no, proceder a realizar un apagado, y si el resultado de la detección es sí, proceder al paso S6.

- 5 Los parámetros del módulo de control del cigarrillo electrónico incluyen un número máximo de caladas de un día, y entre los pasos S51 y S6, el método comprende además un paso S52 de detectar si el número de caladas del día alcanza el número máximo de caladas, si el resultado detectado de S52 es sí, entonces el módulo de control controla el controlador inteligente para que entre en un estado de espera, y si el resultado detectado de S52 es no, entonces proceder a S6.

Después de suministrar energía a la carga del paso S6, el método comprende además:

- 10 paso S7, detectar, mediante el módulo de control, si el módulo de interruptor está apagado, si el resultado de la detección es sí, el controlador inteligente entra en el estado de espera, y si el resultado de la detección es no, proceder a un paso S8;

- 15 el paso S8, detectar, mediante el módulo de control, si el módulo de interruptor está encendido durante F segundo/s, si el resultado de la detección es no, el controlador inteligente pasa al estado de espera, y si el resultado de la detección es sí, proceder a un paso S9; y

el paso S9, emitir, mediante el módulo de control, una señal de control para dejar de suministrar energía a la carga.

- 20 El método para controlar de forma inteligente un cigarrillo electrónico incluye además un paso S10 en donde en el estado de espera, si el módulo de control no puede detectar la señal de alto voltaje del módulo de interruptor para un encendido, el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar ser despertado por otra señal de alto voltaje del módulo de interruptor al módulo de control.

- 25 Un cigarrillo electrónico incluye un controlador inteligente que comprende un módulo de interruptor, un módulo de obtención de voltaje, un módulo de control, un módulo de visualización y una batería; en donde el módulo de interruptor está configurado para enviar una señal de alto voltaje para activar el controlador inteligente; en donde el módulo de obtención de voltaje está acoplado a un hilo calefactor y configurado para obtener un voltaje terminal del hilo calefactor; en donde el módulo de control está acoplado al módulo de interruptor y al módulo de obtención de voltaje, respectivamente, y está configurado para, tras recibir la señal de alto voltaje del módulo de interruptor, enviar una señal de control al módulo de obtención de voltaje para que el módulo de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal del hilo calefactor, detectar si el hilo calefactor se encuentra en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, en base a un tipo de la señal obtenida del módulo de obtención de voltaje, y generar un resultado de la detección; en donde el módulo de visualización está conectado eléctricamente a una salida del módulo de control y está configurado para mostrar digitalmente si el hilo calefactor está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario pueda observar directamente un estado del hilo calefactor; y en donde la batería está conectada eléctricamente al módulo de interruptor, el módulo de obtención de voltaje, el módulo de control y el módulo de visualización, respectivamente, y está configurada para suministrar energía de voltaje de trabajo al módulo de interruptor, el módulo de obtención de voltaje, el módulo de control, y el módulo de visualización, respectivamente.
- 30
- 35

**REIVINDICACIONES**

1. Un cigarrillo electrónico, que comprende:  
un controlador inteligente que comprende un módulo (10) de interruptor, un módulo (20) de obtención de voltaje, un módulo (30) de control y un módulo (40) de visualización;
- 5 en donde el módulo (10) de interruptor está configurado para enviar una señal de alto voltaje para activar el controlador inteligente;  
en donde el módulo (20) de obtención de voltaje está adaptado para estar acoplado a un hilo calefactor (120) de un atomizador para obtener un voltaje terminal del hilo calefactor (120);
- 10 en donde el módulo (30) de control está acoplado al módulo (10) de interruptor y al módulo (20) de obtención de voltaje, respectivamente, y está configurado para enviar, después de recibir la señal de alto voltaje del módulo (10) de interruptor, una señal de control al módulo (20) de obtención de voltaje para que el módulo (20) de obtención de voltaje obtenga el voltaje terminal del hilo calefactor (120), detecte si el hilo calefactor (120) está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal en base a un tipo de la señal obtenida del módulo (20) de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección; y
- 15 en donde el módulo (40) de visualización está conectado eléctricamente a una salida del módulo (30) de control, y está configurado para mostrar digitalmente si el hilo calefactor (120) está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor (120).
2. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en donde el módulo (30) de control almacena un menú incorporado del cigarrillo electrónico y almacena parámetros de un cigarrillo electrónico, comprendiendo además el controlador inteligente: un módulo (50) de entrada conectado eléctricamente a una entrada del módulo (30) de control, en donde el usuario, a través del módulo (50) de entrada, envía instrucciones al módulo (30) de control seleccionando opciones del menú del cigarrillo electrónico, envía instrucciones al módulo (30) de control ajustando los parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, y el módulo (30) de control ajusta los parámetros correspondientes.
- 20 25
3. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en donde el controlador inteligente comprende además un módulo (60) de almacenamiento acoplado a una salida del módulo (30) de control, en donde el módulo (60) de almacenamiento está configurado para almacenar datos producidos por el controlador inteligente.
4. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en donde el controlador inteligente comprende además una interfaz (70) de Bus Universal en Serie (USB) conectada eléctricamente al módulo (30) de control, en donde la interfaz USB (70) está configurada para usarse como una interfaz para la interacción de datos entre el módulo (30) de control y un dispositivo terminal de inteligencia.
- 30
5. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 4, en donde el controlador inteligente comprende además un módulo (80) de gestión de carga acoplado a la interfaz USB (70), en donde el módulo (80) de gestión de carga está conectado eléctricamente al módulo (30) de control.
- 35
6. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en donde el controlador inteligente comprende además un módulo (90) de comparación de voltajes conectado eléctricamente al módulo (30) de control, en donde el módulo (90) de comparación de voltajes está configurado para comparar un voltaje obtenido de una batería con un voltaje de referencia para obtener una diferencia de voltaje, amplificar la diferencia de voltaje después de comparar, y enviar la diferencia de voltaje amplificada al módulo (30) de control, en donde la batería está conectada eléctricamente al controlador inteligente, configurada para suministrar energía de voltaje de trabajo al controlador inteligente.
- 40
7. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 6, en donde el módulo (40) de visualización comprende:  
un elevador (U2) de voltaje de conmutación acoplado al módulo (30) de control, y configurado para aumentar el voltaje de la batería para su salida después de obtener la señal de salida del módulo (30) de control; y
- 45 una pantalla de visualización acoplada a un extremo de salida del elevador (U2) de voltaje de conmutación, configurada para mostrar el estado de la salida del hilo calefactor (120) desde el módulo (30) de control después de obtener el voltaje de salida del elevador (U2) de voltaje de conmutación.
8. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 7, que comprende además un módulo (100) de estabilización de voltaje acoplado a una salida del elevador (U2) de voltaje de conmutación, en donde el módulo (100) de estabilización de voltaje está configurado para convertir el voltaje del elevador (U2) de voltaje de conmutación y proporcionar un voltaje estable al módulo (30) de control.
- 50
9. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 2, en donde el controlador inteligente comprende además un módulo (110) de ajuste de voltaje de salida acoplado al módulo (30) de control, en donde el módulo (30) de control

emite una señal de modulación de ancho de pulso en base a una señal del módulo (50) de entrada para ajustar el voltaje de salida del módulo (110) de ajuste de voltaje de salida que se proporciona al hilo calefactor (120) del cigarrillo electrónico a un valor de voltaje definido por el usuario.

5 10. El cigarrillo electrónico de cada una de las reivindicaciones 1 a 9, en donde el módulo (20) de obtención de voltaje comprende un primer transistor (Q3), un segundo transistor (Q4), una primera resistencia (R13) y una segunda resistencia (R4), la base del primer transistor (Q3) está acoplada al módulo (30) de control, el emisor del primer transistor (Q3) está conectado a tierra, el colector del primer transistor (Q3) está conectado a la base del segundo transistor (Q4), el colector del primer transistor (Q3) y el emisor del segundo transistor (Q4) están ambos conectados a una batería para suministrar energía de voltaje de trabajo al controlador inteligente, el colector del segundo transistor (Q4) está conectado a un extremo de la primera resistencia (R13), el otro extremo de la primera resistencia (R13) está conectado a un extremo de la segunda resistencia (R4), el otro extremo de la segunda resistencia (R4) es un extremo de acoplamiento para el hilo calefactor (120) del atomizador.

11. Un método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico, que comprende:

15 paso S1, enviar, mediante un módulo (10) de interruptor, una señal de arranque de alto voltaje a un módulo (30) de control;

paso S2, recibir, mediante el módulo (30) de control, la señal de arranque de alto voltaje desde el módulo (10) de interruptor, enviar una señal de control a un módulo (20) de obtención de voltaje para hacer que el módulo (20) de obtención de voltaje obtenga un voltaje terminal de un hilo calefactor (120) de un atomizador, detectar si el hilo calefactor (120) está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, según un tipo de la señal obtenida del módulo (20) de obtención de voltaje, y emitir un resultado de la detección;

20 paso S3, visualizar digitalmente, mediante un módulo (40) de visualización, una señal de salida del módulo (30) de control para mostrar si el hilo calefactor (120) está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto o un estado normal, de tal modo que un usuario observe directamente el estado del hilo calefactor (120);

25 en donde en el paso S2, un menú incorporado del cigarrillo electrónico en el módulo (30) de control se emite al módulo (40) de visualización, mientras se emite al módulo (40) de visualización si el hilo calefactor (120) está en un estado de cortocircuito, un estado de circuito abierto, o un estado normal, y cuando el menú del cigarrillo electrónico se muestra mediante el módulo (40) de visualización en el paso S3, se ejecuta el siguiente paso: paso S4, seleccionar, a través de un módulo (50) de entrada, opciones de inicio en el menú, visualizar valores de parámetros en otras opciones en el menú, o enviar una señal al módulo (30) de control para ajustar los valores de parámetros, en donde el módulo (30) de control ajusta los valores de los parámetros correspondientes después de recibir la señal para el ajuste desde el módulo (50) de entrada; en donde en el paso S4, si se selecciona una opción de inicio en el menú, el método comprende además:

30 paso S5, si el módulo (30) de control no puede detectar la señal de alto voltaje del módulo (10) de interruptor para un encendido en D segundos, controlar el módulo (30) de control un controlador inteligente del cigarrillo electrónico para que entre en un estado de espera, y si el módulo (30) de control detecta la señal de alto voltaje del módulo (10) de interruptor para un encendido en D segundos, proceder entonces a un paso S6; y

35 paso S6, controlar el módulo (30) de control un módulo (110) de ajuste de voltaje para que suministre energía al hilo calefactor (120) del atomizador de tal modo que se comience a fumar el cigarrillo electrónico.

40 12. El método para controlar inteligentemente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 11, en donde Después del paso de S5, el método comprende además: paso S51, detectar, mediante el módulo (30) de control, si la capacidad de una batería para suministrar energía al controlador inteligente es superior al 0%, si el resultado de la detección es no, se procede a realizar un apagado, y si el resultado de la detección es sí, proceder al paso S6.

45 13. El método para controlar inteligentemente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 12, en donde los parámetros del módulo (30) de control del cigarrillo electrónico incluyen un número máximo de caladas de un día, y entre los pasos S51 y S6, el método comprende además un paso S52 de detectar si el número de caladas del día alcanza el número máximo de caladas, si el resultado detectado de S52 es sí, entonces el módulo (30) de control controla el controlador inteligente para que ente en un estado de espera, y si el resultado detectado de S52 es no, entonces proceder al paso S6.

50 14. El método para controlar inteligentemente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 11, en donde después de suministrar energía al hilo calefactor (120) del atomizador en el paso S6, el método comprende además:

paso S7, detectar, mediante el módulo (30) de control, si el módulo (10) de interruptor está apagado, si el resultado de la detección es sí, el controlador inteligente entra en estado de espera, y si el resultado de la detección es no, proceder a un paso S8;

55 paso S8, detectar, mediante el módulo (30) de control, si el módulo (10) de interruptor está encendido durante F segundo/s, si el resultado de la detección es no, el controlador inteligente entra en el estado de espera, y si el

resultado de la detección es sí, proceder a un paso S9; y

paso S9, emitir, mediante el módulo (30) de control, una señal de control para dejar de suministrar energía al hilo calefactor (120) del atomizador y el controlador inteligente entra en el estado de espera.

- 5 15. El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 14, que comprende además un paso S10 en donde en el estado de espera, si el módulo (30) de control no detecta la señal de alto voltaje del módulo (10) de interruptor para un encendido en M minuto/s, el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar a ser despertado por otra señal de alto voltaje desde el módulo (10) de interruptor al módulo (30) de control.



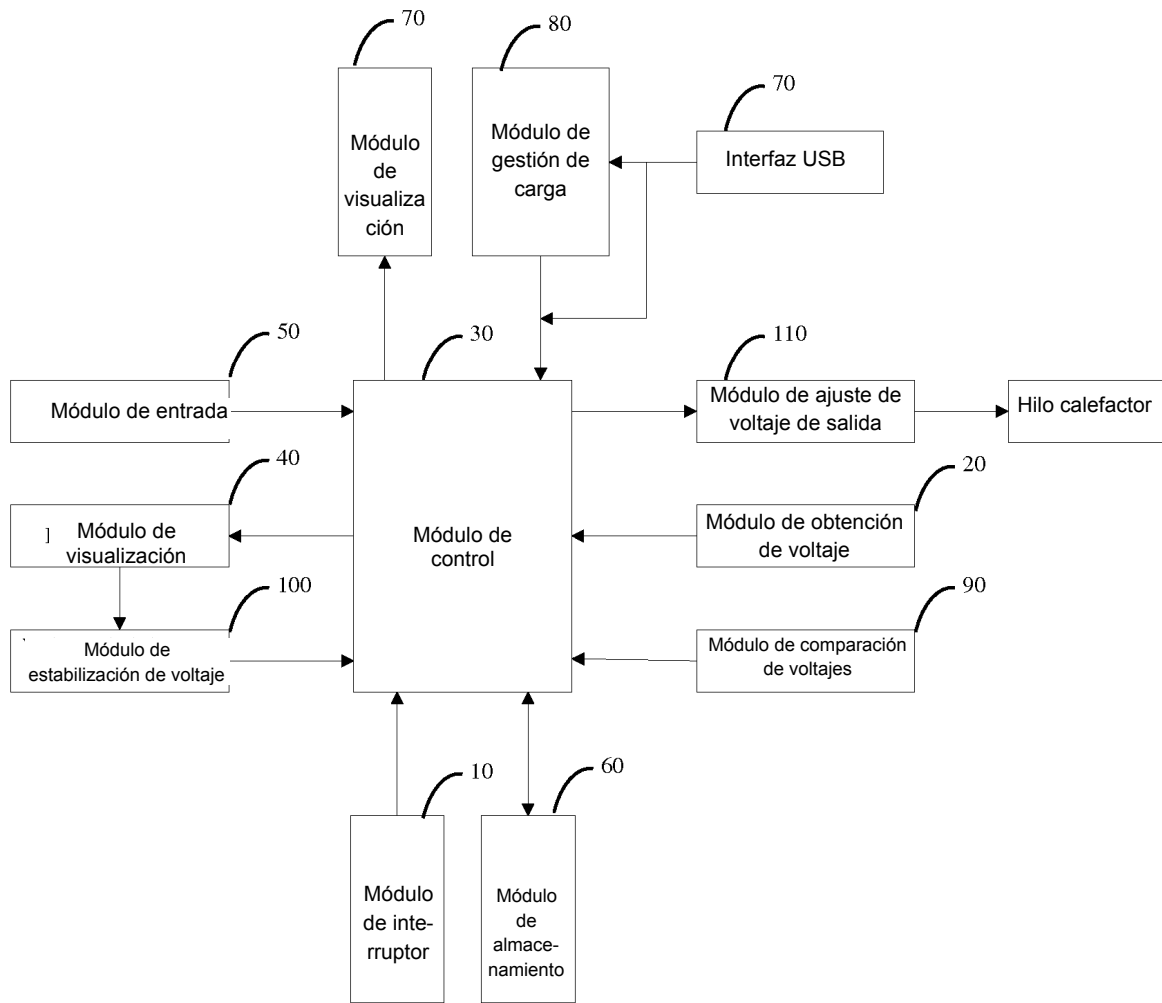


Figura 1

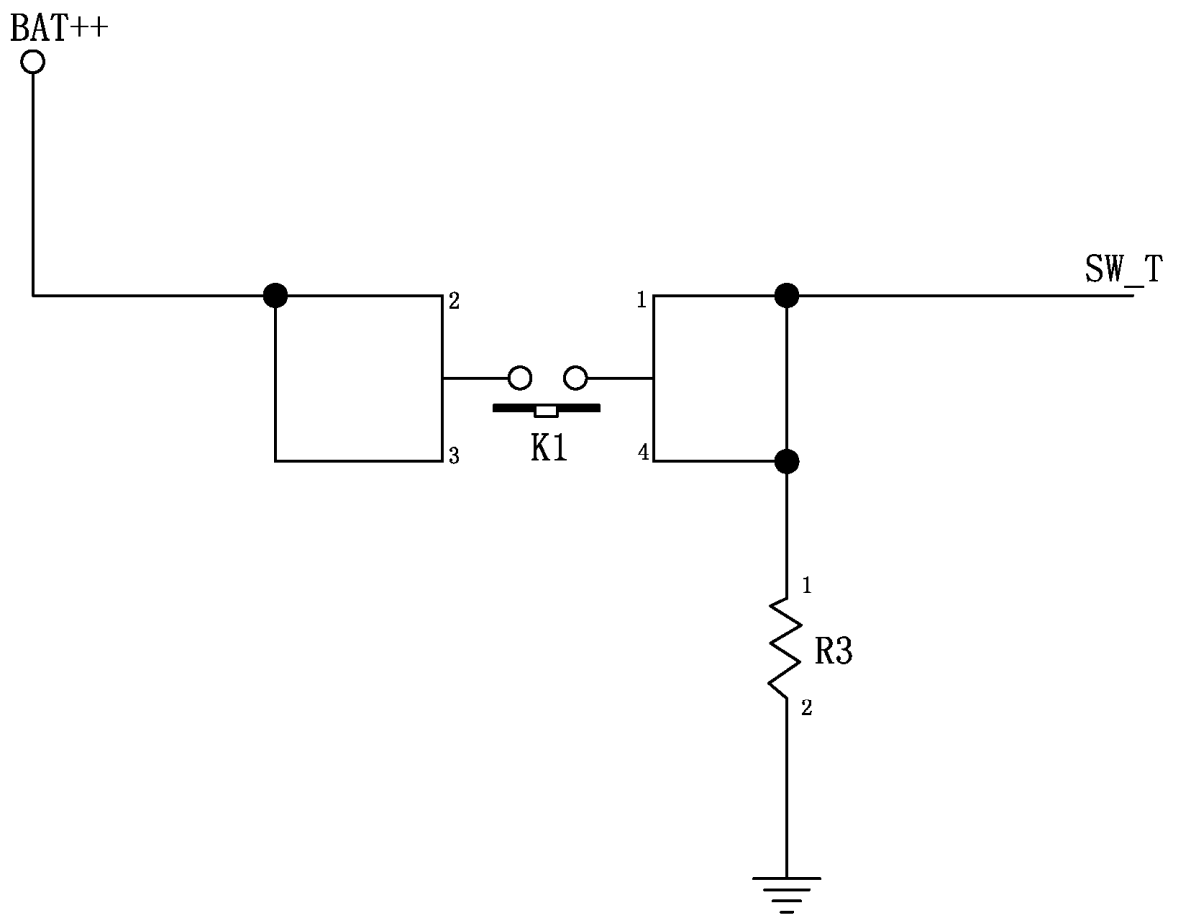


Figura 2

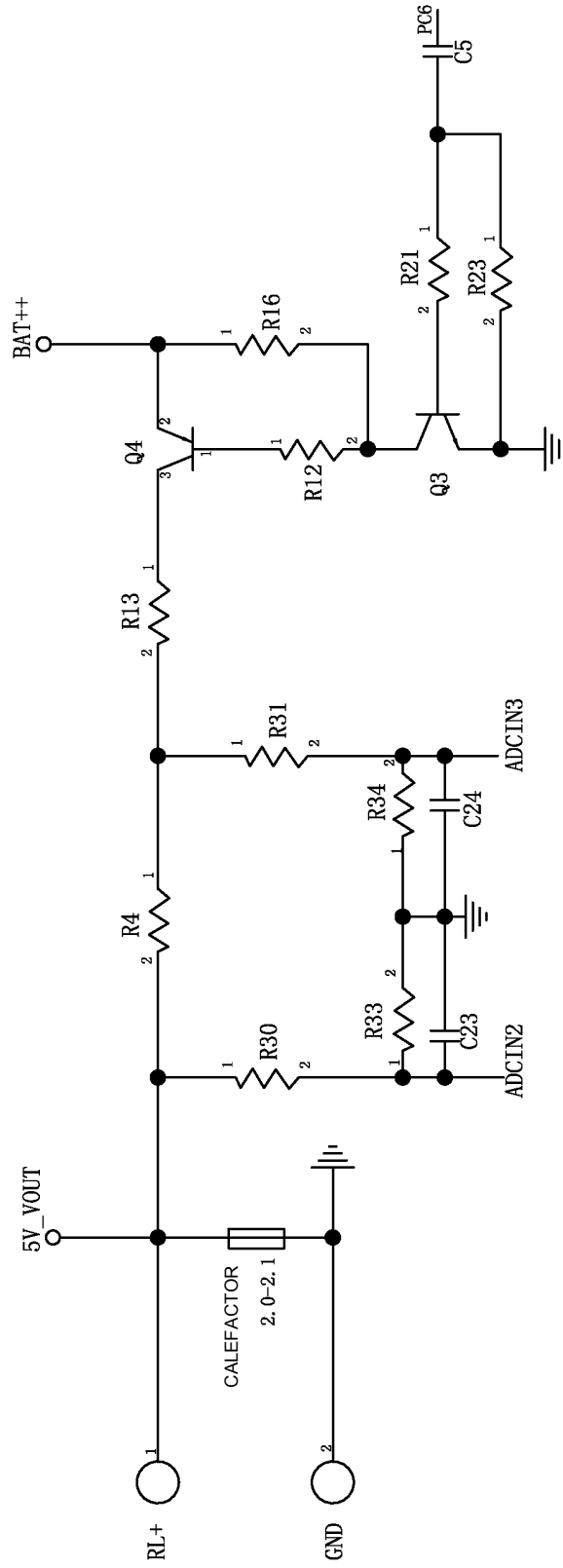


Figura3

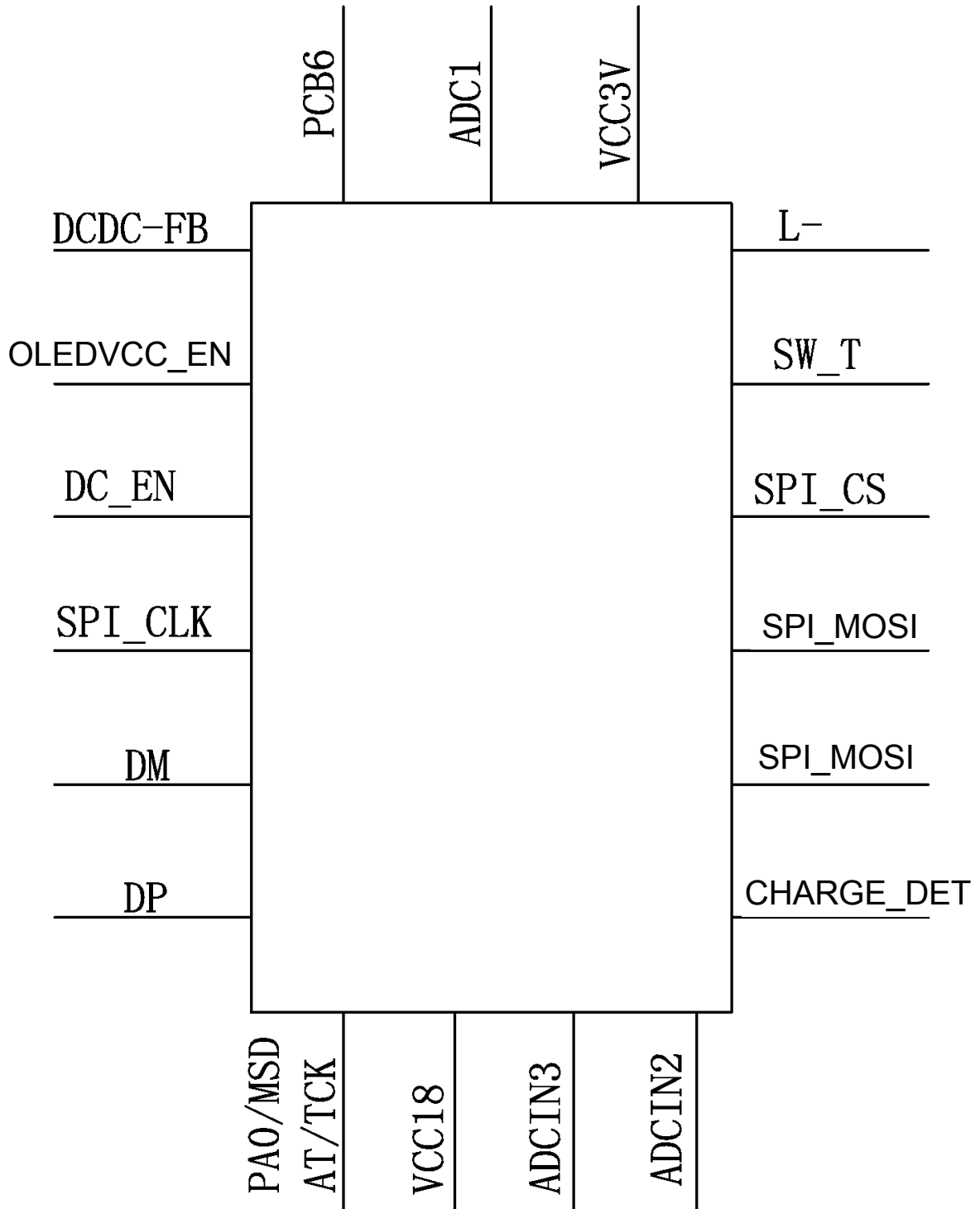


Figura 4

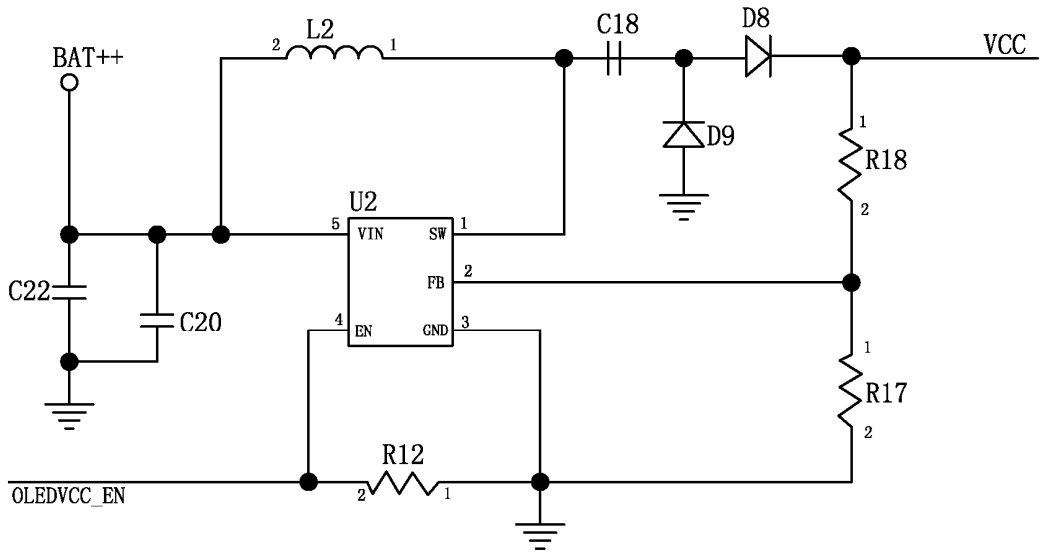


Figura 5

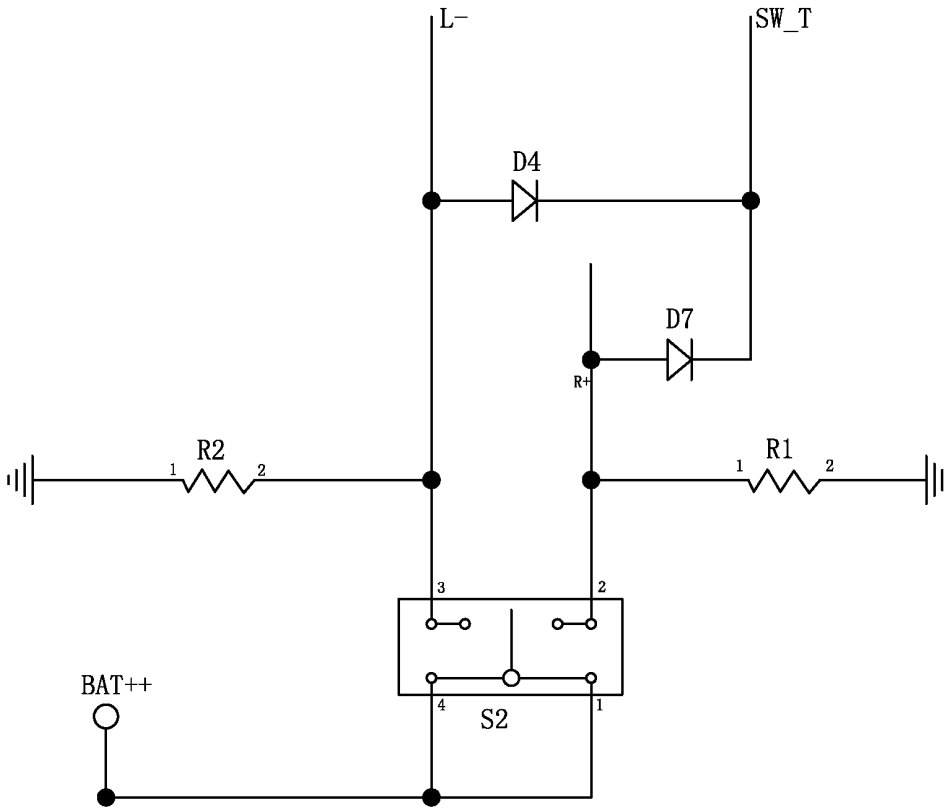


Figura 6

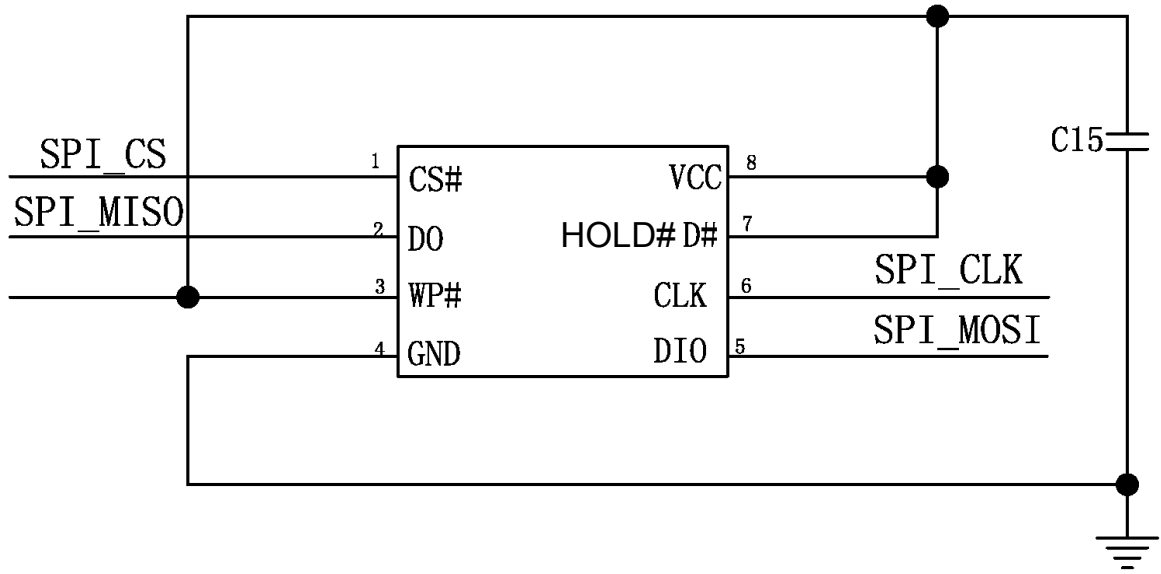


Figura 7

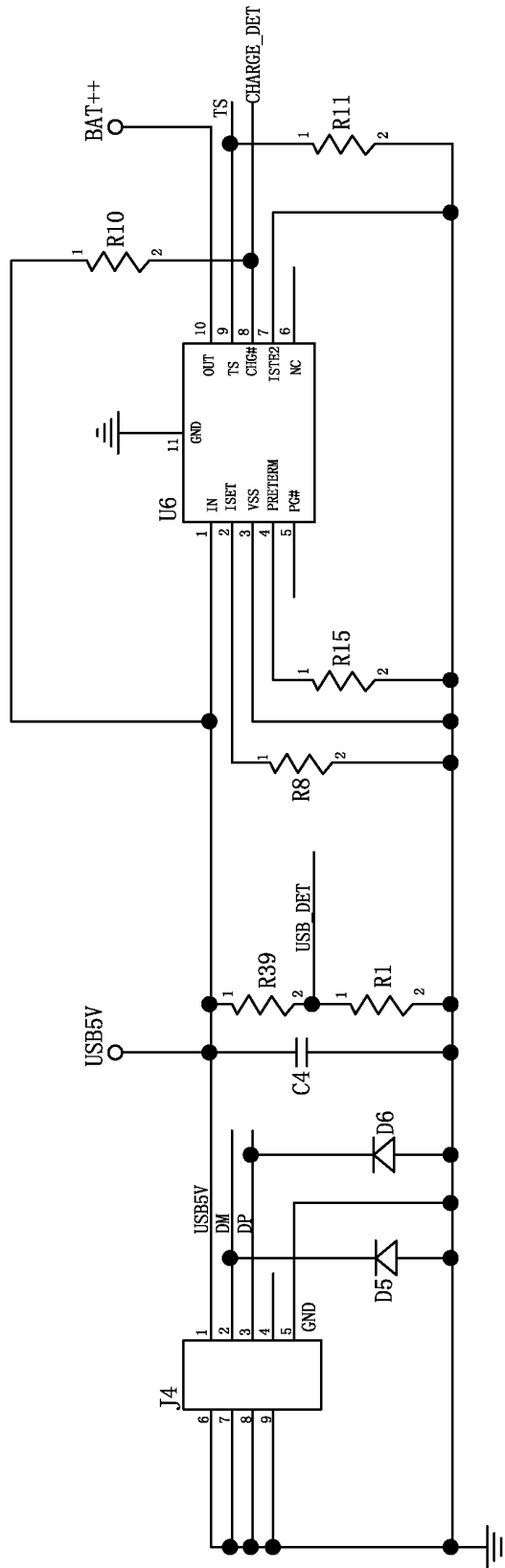


Figura 8

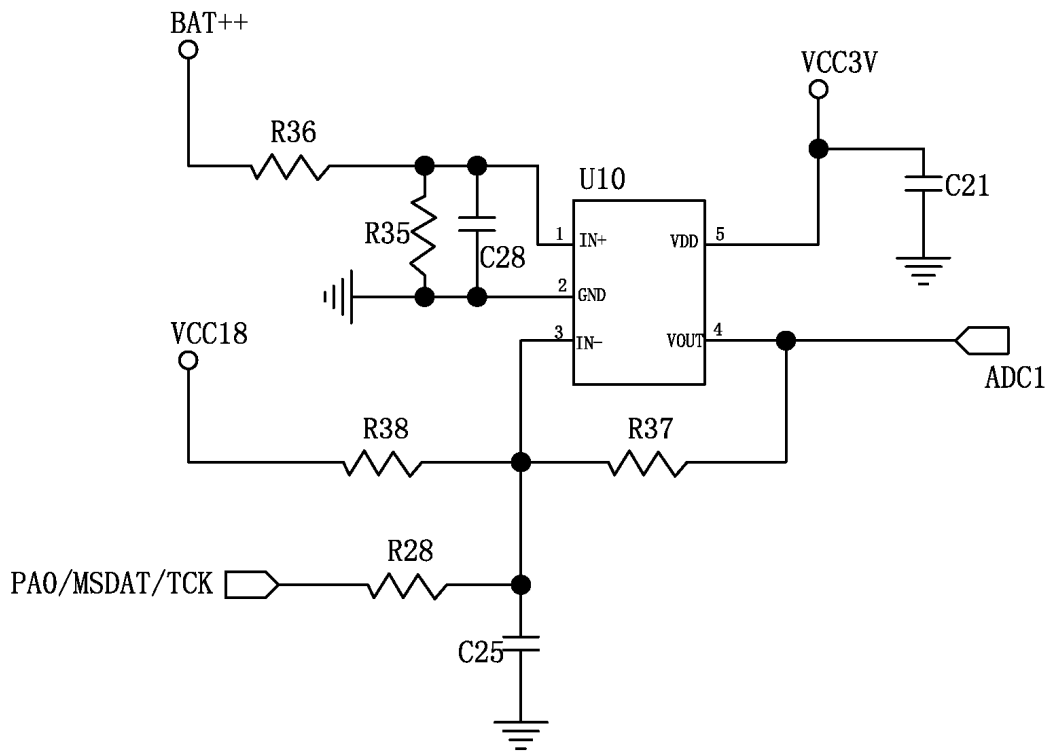


Figura 9

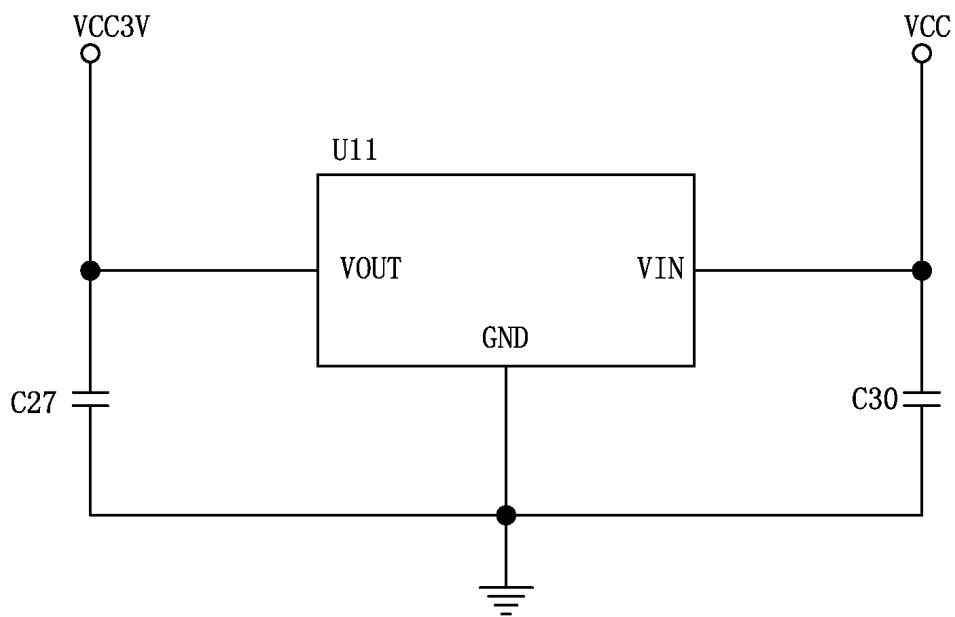


Figura 10



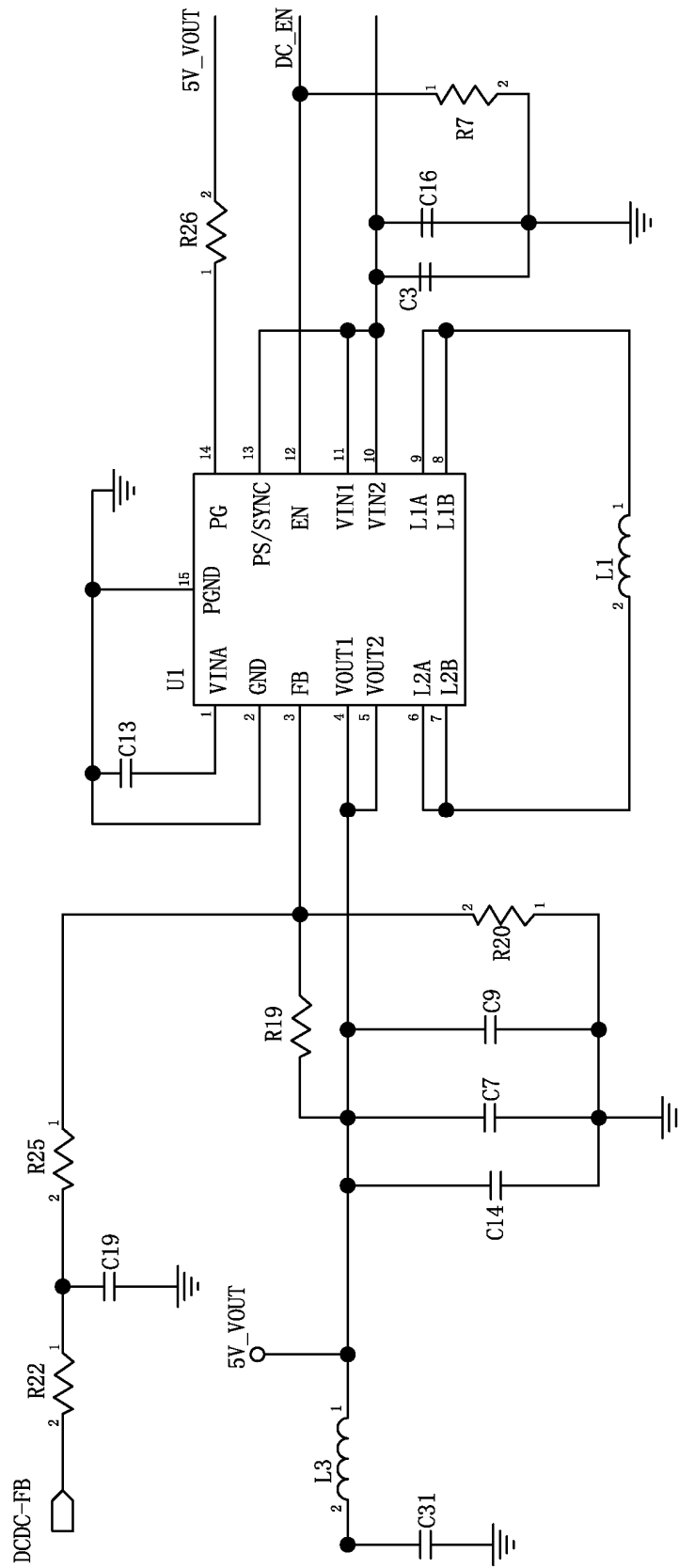


Figura 11

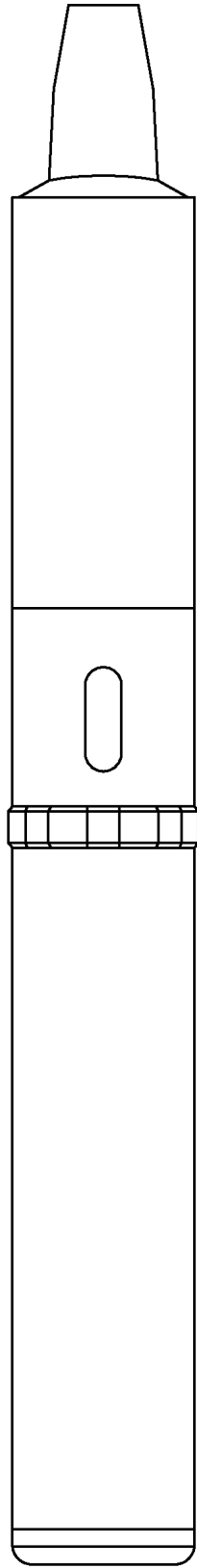


Figura 12

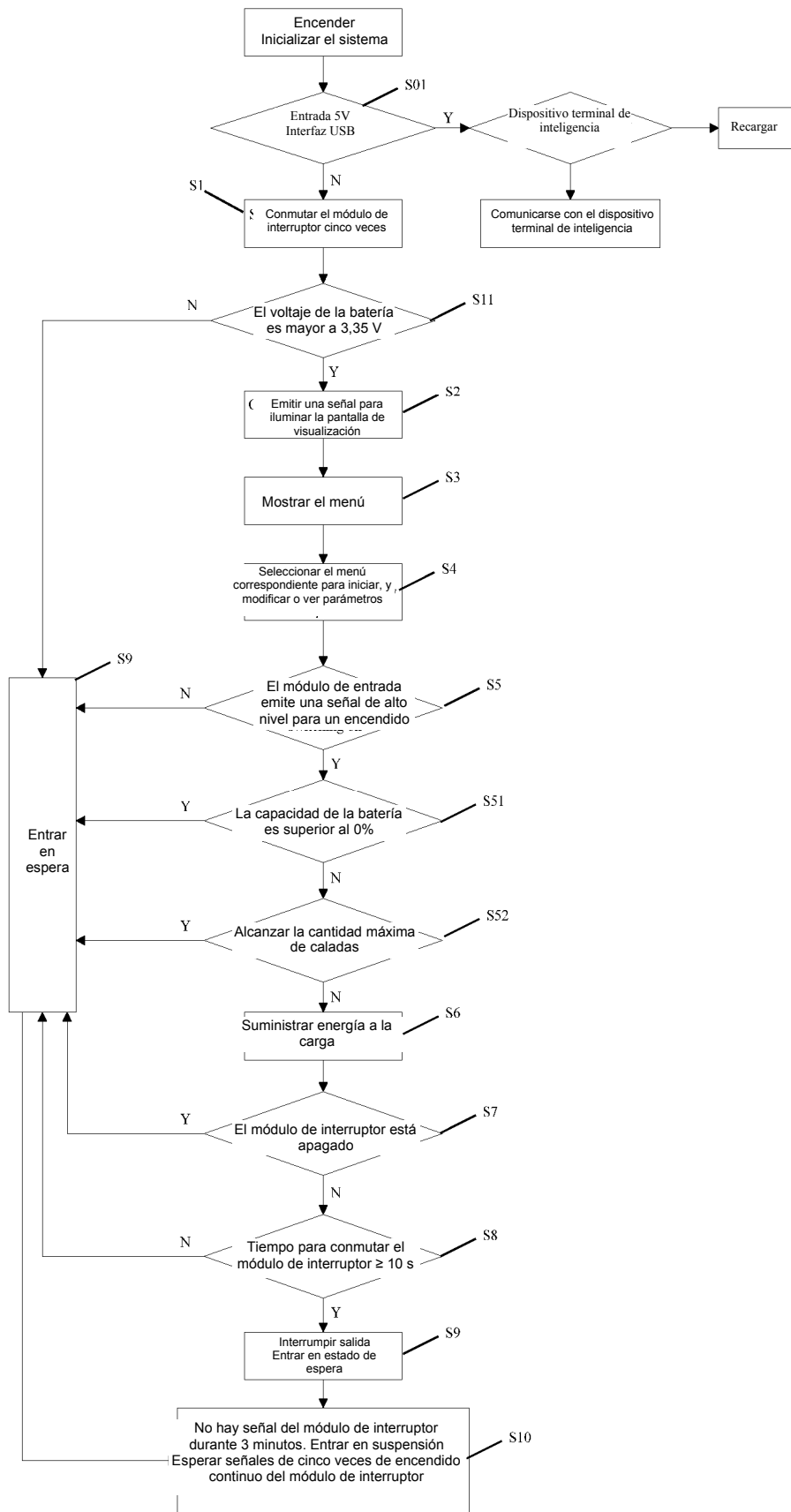


Figura 13