

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 716 834**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2012 PCT/CN2012/086607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO14075369**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012 E 12888511 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 2921064**

54 Título: **Controlador inteligente y método para cigarrillos electrónicos**

30 Prioridad:

13.11.2012 CN 201210455135

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

17.06.2019

73 Titular/es:

**JOYETECH (CHANGZHOU) ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
No. 7 Fengxiang Road
Changzhou Jiangsu 213022, CN**

72 Inventor/es:

QIU, WEIHUA

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 716 834 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

Controlador inteligente y método para cigarrillos electrónicos

5 Campo de la invención

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

10 Antecedentes

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 conmutador del sensor de flujo de aire para encender el conmutador del sensor de flujo de aire, y el cigarrillo electrónico entra en estado de funcionamiento. Un módulo de control del circuito de control puede controlar una unidad de ejecución para operar calculando y midiendo. El atomizador puede controlarse mediante el módulo de control y lograr diferentes grados de atomización de acuerdo con los grados de succión de la boca. El atomizador incluye un circuito de oscilación de alta frecuencia y un cable calefactor. En el atomizador, un líquido de nicotina con alta pureza puede presurizarse mediante una bomba de atomización superfina, posteriormente entra en una cámara de atomización para atomizarse críticamente en gotitas con tamaños de alrededor de 0,5-1,5 μm , para disiparse en forma de aerosoles mezclándose con el flujo de aire inhalado y forma vapores que simulan un gas de humo y tienen un aspecto similar al humo, pero en realidad es un vaho. La condición para la atomización crítica es que la tensión superficial del líquido se reduzca calentándose hasta un punto que es más fácil que el líquido se atomice, y se simula la temperatura de un gas de humo normal (50-60 grados centígrados) al tiempo que se simula el vaho de humo. Al mismo tiempo, puede iluminarse una luz indicadora en la sección frontal del cigarrillo electrónico para simular la luz de la punta del cigarrillo para indicar que el cigarrillo electrónico está en operación. Cuando se detiene la inhalación, el flujo de aire en el sensor desaparece, el conmutador 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 se apaga la luz indicadora en la sección frontal del cigarrillo electrónico.

30 Cuando un cigarrillo electrónico se ha usado durante un período de tiempo, puede haber fallos si el líquido de nicotina no puede atomizarse en vapores. Como el usuario no puede observar visualmente dónde se encuentra el punto problemático, el usuario no puede reparar el defecto por sí mismo. Por lo tanto, el usuario debe abandonar el cigarrillo electrónico o enviar el cigarrillo electrónico a una estación de servicio postventa del proveedor para su reparación. Después de la verificación, puede determinarse que el cable calefactor se encuentra en circunstancias de cortocircuito o de circuito abierto. Un fallo menor que cause el mal funcionamiento del cigarrillo electrónico afectará al grado de confianza del usuario en el cigarrillo electrónico.

40 El documento CN102727969A divulga un circuito de control para atomizadores, y el circuito de control comprende un conmutador de llave, un chip único y un transistor, en el que el conmutador de llave se usa para enviar una señal de conmutador que se usa para conectar o desconectar el circuito de control. El chip único está conectado con el conmutador de llave y tiene una función de bloqueo. Después de recibir la señal del conmutador de llave, el chip único entra en un estado de bloqueo automático sin señal de salida o se desbloquee. El transistor está conectado con un extremo de salida del chip único y tiene una función de amplificación de señal. A través del circuito de control para atomizadores, puede evitarse la mala operación para asegurar que el conmutador de llave esté conectado.

Sumario de la invención

50 En vista de lo anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar un controlador inteligente de un cigarrillo electrónico, mediante el que un usuario puede observar directamente ciertas condiciones, incluidas una condición normal, una condición de cortocircuito o una condición de circuito abierto, de un cable calefactor de un atomizador del cigarrillo electrónico.

55 De acuerdo con una realización, un cigarrillo electrónico comprende: un controlador inteligente que comprende un módulo de conmutación, un módulo de adquisición de tensión, un módulo de control, un módulo de visualización y una batería, en el que el módulo de conmutación está configurado para enviar una señal de alta tensión para activar el controlador inteligente; en el que el módulo de adquisición de tensión está acoplado a un cable calefactor y configurado para adquirir una tensión terminal del cable calefactor; en el que el módulo de control está acoplado al módulo de conmutación y al módulo de adquisición de tensión, respectivamente, y está configurado para, tras recibir la señal de alta tensión del módulo de conmutación, enviar una señal de control al módulo de adquisición de tensión para hacer que el módulo de adquisición de tensión adquiera una tensión terminal del cable calefactor, detectar si el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal basándose en el tipo de la señal adquirida del módulo de adquisición de tensión, y emitir un resultado de detección; en el que el módulo de visualización está conectado eléctricamente a una salida del módulo de control y está configurado para visualizar digitalmente si el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de tal manera que un usuario puede observar directamente

una condición del cable calefactor; y en el que la batería está conectada eléctricamente al módulo de conmutación, al módulo de adquisición de tensión, al módulo de control y al módulo de visualización, respectivamente, y está configurada para suministrar energía de tensión de funcionamiento al módulo de conmutación, al módulo de adquisición de tensión, al módulo de control y al módulo de visualización, respectivamente.

5 Al adoptar la realización anterior, cuando el módulo de control recibe la señal del módulo de conmutación para activar el controlador inteligente, el módulo de control envía una señal de control para accionar el módulo de adquisición de tensión para adquirir la tensión terminal del cable calefactor; el módulo de adquisición de tensión envía la señal adquirida al módulo de control; el módulo de control detecta si el cable calefactor está en condición de cortocircuito, en condición de circuito abierto o en condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión, y emite el resultado de detección y el módulo de visualización visualiza si el cable calefactor está en condición de cortocircuito, en condición de circuito abierto o en condición normal para que un usuario observe la condición actual del cable calefactor directamente. Si hay un fallo en el cable calefactor, el usuario puede conocer la condición del cable calefactor con el controlador inteligente directamente de acuerdo con la presente invención, y un pequeño fallo, como un cortocircuito o un circuito abierto del cable calefactor, puede solucionarse con una simple reparación por parte del usuario, evitando el efecto adverso de abandonar el cigarrillo electrónico y garantizando así 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 de acuerdo con la presente invención tiene una ventaja de inteligencia de alto grado.

20 Preferentemente, el módulo de control puede ser un módulo de control que almacena un menú de cigarrillo electrónico integrado y almacena los parámetros del cigarrillo electrónico. De acuerdo con una realización, el controlador inteligente también incluye:

25 un módulo de entrada conectado eléctricamente a una entrada del módulo de control, a través del que 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 el que los parámetros correspondientes se ajustan mediante el módulo de control; y

30 un módulo de almacenamiento acoplado a una salida del módulo de control, configurado para almacenar datos producidos durante el acto de fumar a través del módulo de control. De acuerdo con la presente invención, después de que el controlador inteligente se active mediante el módulo de conmutación, puede emitirse el menú de cigarrillo electrónico integrado, y el módulo de visualización visualiza el menú de cigarrillo electrónico en el módulo de control para que el usuario observe visualmente la condición del cigarrillo electrónico, después de obtener una señal de control del módulo de control. El usuario puede seleccionar las 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 de los parámetros correspondientes después de recibir la señal de ajuste del módulo de entrada, y emitir los valores de los parámetros ajustados al módulo de visualización para su visualización.

40 De acuerdo con 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 la hora, la fecha, el número máximo de bocanadas por día, el número acumulado de bocanadas, y etc. Un usuario puede establecer o ajustar los parámetros anteriores de acuerdo con sus propias necesidades, por lo que el controlador inteligente de acuerdo con la presente invención tiene una ventaja de inteligencia de alto grado.

50 Preferentemente, el cigarrillo electrónico incluye además una interfaz de bus serial universal (USB) 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 durante el acto de fumar al dispositivo terminal de inteligencia. El dispositivo terminal de inteligencia puede llevar a cabo un análisis adicional sobre los datos, de modo 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 pueden visualizarse en el dispositivo terminal de inteligencia en forma de gráficos.

60 Preferentemente, el cigarrillo electrónico incluye además un módulo de gestión de carga acoplado a la interfaz USB, y conectado eléctricamente al módulo de control y a la batería, respectivamente. Cuando se conecta una alimentación externa a la interfaz USB, la interfaz USB puede transmitir la tensión de la alimentación externa al módulo de gestión de carga, y la batería puede recargarse a través del módulo de gestión de carga. Por lo tanto, además de una interfaz para la comunicación, el cigarrillo electrónico de acuerdo con la presente invención también tiene una interfaz para la carga.

65 Preferentemente, el cigarrillo electrónico incluye además un módulo de comparación de tensión, configurado para comparar una tensión adquirida de la batería con una tensión de referencia para obtener una diferencia de tensión, amplificar la diferencia de tensión después de la comparación y enviar la diferencia de tensión amplificada al módulo

de control. El módulo de comparación de tensión puede comparar la tensión de la batería con la tensión de referencia de 1,8 V, amplificar la diferencia de tensión después de la comparación y enviar la diferencia de tensión amplificada a una interfaz de muestreo AD, de modo que el módulo de control pueda obtener una tensión precisa de la batería. El módulo de comparación de tensión compensa la falta de precisión de la interfaz de muestreo AD del módulo de control. La tensión de la batería puede emitirse al módulo de visualización a través del módulo de control, de modo que el usuario pueda conocer la tensión de la batería con precisión cuando el controlador inteligente está en funcionamiento.

Preferentemente, el módulo de visualización incluye:

un elevador de tensión de conmutación acoplado al módulo de control, configurado para elevar la tensión de la batería para emitirla después de adquirir la señal de salida del módulo de control; y
una pantalla de visualización acoplada a una salida del elevador de tensión de conmutación, configurada para visualizar la condición de la salida del cable calefactor desde el módulo de control después de adquirir la tensión de salida del elevador de tensión de conmutación.

En el cigarrillo electrónico de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, la pantalla de visualización puede ser una pantalla de visualización OLED, en la que la pantalla de visualización requiere un alta tensión en funcionamiento. Por lo tanto, elevar la tensión de la batería a través del elevador de tensión de conmutación puede cumplir los requisitos de tensión de la pantalla de visualización.

Preferentemente, el cigarrillo electrónico incluye además un módulo de estabilización de tensión acoplado a una salida del elevador de tensión de conmutación, configurado para convertir la tensión del elevador de tensión de conmutación y proporcionar una tensión estable al módulo de control. Como el cigarrillo electrónico de acuerdo con la presente invención tiene una corriente alta (mayor que 1 A) en funcionamiento, hay una gran caída de tensión en la batería, y cuando la tensión de la batería es baja, la caída de tensión puede hacer que la tensión de la batería sea demasiado baja, lo que hace que el módulo de control se reinicie. La función del módulo de estabilización de tensión es generar una tensión constante de 3,3 V para alimentar el módulo de control, para evitar el problema del reinicio del módulo de control cuando el cable calefactor está en funcionamiento. Si no hay un módulo de estabilización de tensión en el controlador inteligente de acuerdo con la presente invención, el módulo de control puede reiniciarse cuando la batería opera a aproximadamente 3,6 V. Debido al módulo de estabilización de tensión, el controlador inteligente seguirá funcionando incluso si la tensión de la batería se reduce a 3,3 V o menos.

Preferentemente, el cigarrillo electrónico incluye además un módulo de ajuste de tensión de salida acoplado al módulo de control, configurado para ajustar una salida de tensión desde el módulo de ajuste de tensión de salida al cable calefactor del cigarrillo electrónico a una tensión definida por un usuario, de acuerdo con una salida de señal de modulación de ancho de pulso del módulo de control basada en una señal para ajustar la tensión de salida del módulo de entrada. Después de la puesta en marcha del cigarrillo electrónico de acuerdo con la presente invención, los usuarios pueden decidir si la tensión debe ajustarse o no, basándose en la tensión visualizada en el módulo de visualización y en sus demandas prácticas. El proceso detallado del ajuste es que el módulo de entrada se opera para enviar una señal de tensión definida por el usuario, el módulo de control calcula y envía una señal de modulación de ancho de pulso al módulo de ajuste de tensión de salida después de recibir la señal de tensión definida por el usuario, y la salida de tensión del módulo de ajuste de tensión de salida puede ajustarse a la tensión definida por el usuario. El cigarrillo electrónico de acuerdo con la presente invención puede ajustar la tensión de salida dentro de un intervalo de tensión dado, y ofrece ventajas que pueden evitar una situación en la que la temperatura del cable calefactor no sea lo suficientemente alta como para atomizar completamente el líquido de nicotina, para obtener el mejor efecto de la experiencia de fumar; y puede evitar que el cable calefactor se quemé debido a una alta tensión o corriente.

En el presente documento también se describe un método de control inteligente para cigarrillos electrónicos, que incluye:

etapa S1, enviar, mediante un módulo de conmutación, una señal de puesta en marcha de alta tensión a un módulo de control;

etapa S2, recibir, mediante el módulo de control, la señal de arranque de alta tensión de inicio del módulo de conmutación, enviar una señal de control a un módulo de adquisición de tensión para hacer que el módulo de adquisición de tensión adquiera una tensión terminal del cable calefactor, detectar si el cable calefactor de un atomizador está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión, y emitir un resultado de detección; y

etapa S3, visualizar digitalmente, mediante un módulo de visualización, una señal de salida del módulo de control para mostrar si el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal para que los usuarios observen directamente la condición actual del cable calefactor.

Al adoptar las realizaciones anteriores, cuando el módulo de control recibe una señal del módulo de conmutación para activar el controlador inteligente, el módulo de control envía una señal de control para hacer que el módulo de

adquisición de tensión adquiera la tensión terminal del cable calefactor, el módulo de adquisición de tensión envía la señal adquirida al módulo de control, el módulo de control detecta si el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión, y emite el resultado de detección; y el módulo de visualización visualiza si el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal para que los usuarios observen directamente la condición actual del cable calefactor. Si hay un fallo en el cable calefactor, los usuarios pueden conocer la condición del cable calefactor a través del controlador inteligente directamente de acuerdo con la presente invención, y un mal funcionamiento menor, como un cortocircuito o un circuito abierto del cable calefactor, puede solucionarse mediante una simple reparación por parte de los usuarios, evitando el efecto adverso de abandonar el cigarrillo electrónico y garantizando así la confianza de los usuarios en el cigarrillo electrónico. Además, comparado con el circuito de control de los cigarrillos electrónicos de la técnica anterior, el cigarrillo electrónico con la detección de fallos anterior de acuerdo con la presente invención tiene una ventaja de inteligencia de alto grado.

Preferentemente, en la etapa S2, un menú de cigarrillo electrónico integrado en el módulo de control puede emitirse al módulo de visualización, al tiempo que la condición del cable calefactor del atomizador de que el cable calefactor está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal se emite al módulo de visualización. Una vez que el módulo de visualización de la etapa S3 visualiza el menú del cigarrillo electrónico, pueden producirse las siguientes etapas adicionales:

etapa S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada, las opciones de inicio en el menú, ver los valores de los parámetros en otras opciones en el menú, o enviar una señal al módulo de control para ajustar los valores de los parámetros, en la que el módulo de control puede ajustar los valores de los parámetros correspondientes después de recibir la señal de ajuste del módulo de entrada, y emitir los valores de los parámetros ajustados al módulo de visualización para su visualización. Las opciones en el menú visualizado pueden incluir: arrancar; 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 demora para hacer que el dispositivo entre en un estado de espera de baja energía; comprobación y ajuste de la hora; comprobar el número acumulado de bocanadas del dispositivo, establecer un límite máximo para el número de bocanadas por día y reiniciar el número actual de bocanadas; y ver información del dispositivo, incluyendo la resistencia del cable calefactor, la información del usuario y el número de serie del dispositivo. Si el usuario selecciona la opción de arrancar para hacer que el controlador inteligente entre en el modo de arranque, el controlador inteligente puede regresar a la interfaz del menú para seleccionar del resto de las opciones a través de encender cinco veces el módulo de conmutación de la etapa S1. Si el usuario selecciona arrancar el controlador inteligente, el logo del proveedor, el calendario y la interfaz principal se visualizan en el módulo de visualización en secuencia. La información presentada en la interfaz principal incluye el número actual de bocanadas, el número restante de bocanadas, la capacidad restante de la batería, la tensión de salida y la flecha indicadora para el ajuste de la salida de tensión.

Preferentemente, antes de la etapa S1, puede incluir además:

etapa S01, detectar, mediante el módulo de control, si una interfaz USB está conectada a una unidad de fuente de alimentación con una tensión de salida, por ejemplo, de 5 V, si el resultado de la detección es no, se pasa a S1 y si el resultado de la detección es sí, se pasa a la etapa S02; y etapa S02, 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, se recarga la batería y si el resultado de la determinación es sí, se establece una comunicación con el dispositivo terminal de inteligencia.

Preferentemente, la forma de enviar una señal de activación válida desde el módulo de conmutación mediante el envío de una señal de alta tensión es encender el módulo de conmutación B veces en A segundo(s), y que el tiempo para un encendido sea menor que C segundo(s). La forma de encender el módulo de conmutación B veces en A segundo (s) puede ayudar a impedir que los usuarios realicen operaciones incorrectas.

Preferentemente, el método puede incluir además: adquirir, mediante un módulo de comparación de tensión, la tensión de la batería, comparar la tensión adquirida de la batería con una tensión de referencia en el módulo de comparación de tensión para obtener una diferencia de tensión, amplificar la diferencia de tensión después de la comparación, y enviar la diferencia de tensión amplificada al módulo de control; y convertir, mediante el módulo de control, la diferencia de tensión amplificada para obtener un valor real de la tensión de la batería, obtener un número restante de bocanadas para la tensión actual de la batería de acuerdo con el valor real de la tensión y la tensión de salida necesaria para encender el módulo de conmutación, y enviar la tensión de la batería y el número restante de bocanadas al módulo de visualización para que los usuarios observen la tensión actual de la batería y la cantidad restante de bocanadas directamente. De esta manera, ayuda a los usuarios a tener un buen control sobre el uso de la batería.

Preferentemente, en la etapa S4, si se selecciona la opción de arrancar en el menú, el método incluye además:

etapa S5, si el módulo de control no detecta una señal de alta tensión desde el módulo de conmutación para un encendido en D segundo(s), el módulo de control controla el controlador inteligente para que entre en un estado de espera, y si el módulo de control detecta una señal de alta tensión del módulo de conmutación para un encendido en D segundo(s), pasa a S6; y

5 etapa S6, el módulo de control controla un módulo de ajuste de tensión para suministrar energía a una carga para que el usuario pueda fumar el cigarrillo electrónico.

Después de arrancar el controlador inteligente, hay dos opciones al entrar al menú, una para ver o cambiar los parámetros y la otra para comenzar a entrar en una operación de fumar. Al entrar en la operación de fumar, el modulo de conmutación debe estar encendido, y el módulo de control solo necesita enviar una señal de control para hacer que la batería suministre energía al cable calefactor del atomizador cuando reciba una señal de alta tensión del modulo de conmutación para un encendido.

15 Preferentemente, los parámetros del cigarrillo electrónico en el módulo de control incluyen el parámetro del número máximo de bocanadas por día, por lo que entre la etapa S51 y S6, incluye además una etapa S52 para detectar si el número de bocanadas del día alcanza el número máximo de bocanadas, si el resultado detectado de S51 es sí, entonces el módulo de control controla que el controlador inteligente entre al estado de espera, y si el resultado detectado de S51 es no, entonces se pasa a S6. Si el número de bocanadas del día alcanza el número máximo de bocanadas por día, el cigarrillo electrónico ya no permitirá que el usuario fume y entra automáticamente al estado de espera, y el usuario puede comprobar los parámetros del cigarrillo electrónico a través de las operaciones, por lo tanto, ayuda a garantizar la salud del usuario.

Preferentemente, después de suministrar energía a la carga de la etapa S6, incluye además:

25 etapa S7, detectar, mediante el módulo de control, si el modulo de conmutación 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, pasa a la etapa S8;

30 etapa S8, detectar, mediante el módulo de control, si el módulo de conmutación está encendido durante F segundo(s), si el resultado de la detección es no, el controlador inteligente entra en estado de espera y si el resultado de la detección es sí, pasa a la etapa S9; y

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

35 Cuando la batería suministra energía al cable calefactor durante períodos prolongados, no es beneficioso para ahorrar la capacidad de la batería y no se puede garantizar la vida útil del cable calefactor, por lo que es beneficioso para ahorrar la capacidad de la batería y para garantizar la vida útil del cable calefactor controlar el tiempo máximo de suministro de energía de la batería mediante la etapa S8.

40 Preferentemente, el método incluye además una etapa S10 que, en el estado de espera, si el módulo de control no detecta una señal de alta tensión del módulo de conmutación para que se encienda dentro de M minuto(s), el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar a que lo despierte una señal de alta tensión del módulo de conmutación al módulo de control. También es beneficioso para ahorrar la capacidad de la batería para el controlador inteligente entrar al estado de suspensión durante el estado de espera.

45 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un controlador inteligente de acuerdo con una realización de la presente invención;

50 la figura 2 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de conmutación en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de adquisición de tensión en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de bloques del circuito que ilustra un módulo de control en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

55 la figura 5 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un elevador de tensión de conmutación del módulo de visualización en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 6 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de entrada en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

60 la figura 7 es un diagrama de bloques del circuito que ilustra un módulo de almacenamiento en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

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 de acuerdo con una realización de la presente invención;

65 la figura 9 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de comparación de tensión en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;

la figura 10 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de estabilización de tensión en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;
 la figura 11 es un diagrama de bloques de circuito que ilustra un módulo de ajuste de tensión de salida en el controlador inteligente de la figura 1 de acuerdo con una realización de la presente invención;
 5 la figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra un cigarrillo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención; y
 la figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de control inteligente para cigarrillos electrónicos de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 Descripción detallada de la invención

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

Con referencia a las figuras 1 y 2, el módulo de conmutación 10 está conectado eléctricamente con el módulo de control 30, y el módulo de control 30 detecta si el controlador inteligente debe activarse de acuerdo con una señal de alta tensión del módulo de conmutación 10. El módulo de conmutación 10 es preferentemente un conmutador de presión K1. Hay dos modos de operación del módulo de conmutación 10 reconocidos por el módulo de control 30. El primer modo es que cuando el módulo de conmutación 10 se ha encendido cinco veces seguidas durante un período de tiempo establecido en una condición de apagado, el controlador inteligente puede activarse si el módulo de control 30 detecta las señales continuas de alta tensión del módulo de conmutación 10, y el módulo de control 30 emite el menú al módulo de visualización. Si las señales de alta tensión producidas al encender el conmutador de presión no son continuas, o el número de las señales de alta tensión no alcanza un valor de ajuste, se considerará que las señales de alta tensión son producidas por operaciones incorrectas y el controlador inteligente no puede activarse. El segundo modo es que el usuario seleccione la opción de inicio en el menú después de que se active el controlador inteligente, y bajo esta opción, el controlador inteligente está en estado de espera listo para el acto de fumar. Cuando el usuario envía una señal de alta tensión al módulo de control 30 encendiendo el módulo de conmutación 10 una vez, el módulo de control 30 emite una señal de control para hacer que la batería suministre energía al cable calefactor 120 después de recibir la señal de alta tensión, y durante el proceso, el módulo de control 30 puede registrar una hora de inicio para la operación (un momento específico para comenzar a encender el módulo de conmutación 10), un tiempo de operación (la cantidad de tiempo para que el módulo de conmutación 10 esté encendido), la resistencia del cable calefactor 120 y etc. Como el controlador inteligente emite corriente al cable calefactor 120 para que el cable calefactor 120 pueda calentarse, esto debe considerarse como una bocanada, independientemente de que el usuario haya fumado del cigarrillo electrónico (el líquido de nicotina puede introducirse desde el cartucho de humo al cable calefactor 120 por la presión negativa creada por el acto de fumar del usuario, y el líquido de nicotina puede atomizarse por el calor del cable calefactor 120). Es decir, una vez que hay una corriente que circula hacia el cable calefactor 120 el evento puede ser considerado como un acto de fumar por parte del usuario, independientemente de si el líquido de nicotina llega al atomizador y se atomiza mediante el cable calefactor 120 del atomizador. La descripción anterior muestra dos funciones importantes del módulo de conmutación 10. 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 de conmutación 10 también tiene una función de conmutación entre las opciones de inicio y el menú. Por ejemplo, cuando el cigarrillo electrónico está en modo de fumar, si el usuario enciende el módulo de conmutación 10 cinco veces en un período de tiempo establecido, el módulo de control 30 conmutará la interfaz actual a la interfaz del menú.

Con referencia a las figuras 1 y 3, el módulo de adquisición de tensión 20 está acoplado a un cable calefactor 120, configurado para adquirir una tensión terminal del cable calefactor 120. El módulo de adquisición de tensión 20 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 de control 30, un circuito de división de tensión y de filtro está conectado entre el primer transistor Q3 y el módulo de control 30, el de división de tensión y de 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 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 cable calefactor 120 del atomizador del cigarrillo electrónico. El cable calefactor 120 está conectado entre la segunda resistencia R4 y la tierra, y ambos extremos de la segunda resistencia están acoplados al módulo de control 30, para enviar el resultado adquirido al módulo de control 30. Un

circuito de división de tensión y de 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 de adquisición de tensión 20 se opera de la siguiente manera:

cuando el módulo de conmutación 10 se ha encendido de forma continua cinco veces en 1,5 segundos, el módulo de control 30 detectará la condición del cable calefactor 120 al principio, y la detección incluye: un pin de control PC6 del módulo de control 30 envía una señal de control para activar el primer transistor Q3 y el segundo transistor Q4 a su vez, y la corriente de la batería circula a través del segundo transistor Q4 y circula a través de la primera resistencia R13 y de la segunda resistencia R4 a su vez. Si el cable calefactor 120 está en una condición de cortocircuito, la caída de tensión entre ambos extremos del cable calefactor 120 es cero, el extremo de la segunda resistencia R4 conectado al cable calefactor 120 tiene una tensión de cero, y el módulo de control 30 puede detectar que el cable calefactor 120 está en una condición de cortocircuito después de adquirir que la tensión del extremo de la segunda resistencia R4 conectada al cable calefactor 120 es cero. Si el cable calefactor 120 está en una condición de circuito abierto, no hay corriente circulando a través del circuito, ambos extremos de la segunda resistencia R4 tienen la misma tensión y el módulo de control 30 puede detectar que el cable calefactor 120 está en una condición de circuito abierto después de adquirir que ambos extremos de la segunda resistencia R4 tienen la misma tensión. Si el cable calefactor 120 está en una condición normal, hay una corriente circulando a través del circuito, la caída de tensión entre ambos extremos del cable calefactor 120 es distinta de cero, el extremo de la segunda resistencia R4 conectado al cable calefactor 120 tiene una tensión distinta de cero, y el módulo de control 30 puede calcular el valor de resistencia del cable calefactor 120.

Con referencia a las figuras 1 y 4, el módulo de control 30 puede ser un dispositivo de control, como un microcontrolador o un procesador de señales digitales (DSP, por sus siglas en inglés, digital signal processor). El módulo de control 30 está configurado para enviar una señal de control al módulo de adquisición de tensión 20 para hacer que el módulo de adquisición de tensión 20 adquiera una tensión terminal del cable calefactor 120, después de recibir la señal de alta tensión del módulo de conmutación 10, para detectar si el cable calefactor 120 de un atomizador está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión 20, y para emitir un resultado de detección. Un menú de cigarrillo electrónico está integrado en el módulo de control 30, y los parámetros del cigarrillo electrónico se almacenan en el módulo de control 30. El módulo de control 30 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 de visualización 40 está conectado eléctricamente a una salida del módulo de control 30. El módulo de visualización 40 está configurado para visualizar digitalmente si el cable calefactor 120 está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal para que los usuarios observen la condición actual del cable calefactor 120 directamente. El módulo de visualización 40 también está configurado para visualizar digitalmente el menú del cigarrillo electrónico y los parámetros para que los usuarios observen el estado activo del cigarrillo electrónico. El módulo de visualización 40 incluye un elevador de tensión de conmutación U2 acoplado al módulo de control 30. El elevador de tensión de conmutación U2 emite una tensión después de adquirir una señal de control emitida desde el módulo de control 30. El elevador de tensión de conmutación U2 puede ser un chip TPS61040. El módulo de visualización 40 también incluye una pantalla de visualización (no mostrada) acoplada a una salida del elevador de tensión de conmutación, configurada para visualizar el menú del cigarrillo electrónico y los valores de los parámetros de salida del cigarrillo electrónico del módulo de control 30 después de adquirir la tensión de salida del elevador de tensión de conmutación. En la realización, la pantalla de visualización es una pantalla de visualización OLED. El elevador de tensión de conmutación U2 suministra la energía necesaria a la pantalla, 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 conveniencia de operación y aportar una mayor inteligencia.

Con referencia a las figuras 1, 6 y 7, el módulo de entrada 50 está conectado eléctricamente a una entrada del módulo de control 30. El usuario envía una señal al módulo de control 30 para seleccionar opciones en el menú del cigarrillo electrónico a través del módulo de entrada 50, y envía instrucciones al módulo de control 30 para ajustar los parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, en el que los parámetros correspondientes se ajustan mediante el módulo de control 30. El módulo de almacenamiento 60 está acoplado a una salida del módulo de control 30. El módulo de control 30 almacena los datos producidos durante el acto de fumar en el módulo de almacenamiento 60. El módulo de entrada incluye un conmutador S2. El primer extremo del conmutador y el segundo extremo del conmutador están acoplados al módulo de control 30, respectivamente. El conmutador S2 es un conmutador de doble tiro de un solo polo, con la ventaja de que el conmutador puede accionarse mediante un botón de tal manera que el conmutador de doble tiro de un solo polo puede encenderse para enviar una señal al módulo de control 30 cuando el botón gira en cualquier dirección, lo que proporciona a los usuarios comodidad de operación. Con la combinación del módulo de entrada y del módulo de control 30, pueden modificarse los parámetros en el módulo de control 30, tal como la hora, la fecha y el número máximo de bocanadas por día, lo que mejora la interacción hombre-máquina y aporta mayor inteligencia a los usuarios. En la realización, el módulo de almacenamiento 60 es una memoria flash con una interfaz periférica serial. El módulo de almacenamiento 60 es una memoria externa del módulo de control 30. Durante el acto de fumar, el módulo de control 30 puede obtener los parámetros del estado del acto de fumar basándose en un reloj interno de tiempo real (RTC, por sus siglas en inglés, real time clock). Los parámetros del estado actual, como el tiempo para fumar, la duración del acto de fumar, la

resistencia del cable calefactor 120 y la tensión de salida, se almacenan en el módulo de almacenamiento 60. Cada bocanada (el módulo de conmutación 10 se enciende una vez en el estado de encendido) hará que una parte de los datos que contienen la información anterior se almacene en el módulo de almacenamiento 60. Los datos pueden proporcionarse a un PC a través de una interfaz correspondiente para el análisis y las estadísticas. Los datos almacenados en el módulo de almacenamiento 60 también pueden buscar en el módulo de visualización 40 a través del módulo de entrada para que los usuarios los observen.

La batería (no mostrada) está conectada eléctricamente al módulo de conmutación 10, al modulo de adquisición de tensión 20, al modulo de control 30 y al módulo de visualización 40, respectivamente, y suministra tensiones de funcionamiento al módulo de conmutación 10, al modulo de adquisición de tensión 20, al modulo de control 30 y al módulo de visualización 40, respectivamente. Además, la batería también suministra tensiones de funcionamiento al módulo de gestión de carga 80, al modulo de comparación de tensión 90, al modulo de estabilización de tensión 100 y al modulo de ajuste de tensión de salida 110.

Con referencia a las figuras 1 y 8, la interfaz USB 70 (J4 en la figura 8) está conectada eléctricamente al módulo de control 30. La interfaz USB 70 está configurada para usarse como una interfaz para la interacción de datos entre el módulo de control 30 y un dispositivo terminal de inteligencia. La interfaz USB 70 también está acoplada a un módulo de gestión de carga 80 que también está acoplado al módulo de control 30 y a la batería. El modulo de control 30 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 de almacenamiento 60 y producidos durante el acto de fumar al dispositivo terminal de inteligencia. El dispositivo terminal de inteligencia puede llevar a cabo un análisis adicional sobre los datos, de modo que el usuario pueda ver las condiciones de servicio del cigarrillo electrónico de manera más intuitiva. Las condiciones de servicio incluyen condiciones diarias, condiciones semanales y condiciones mensuales. Estas condiciones de servicio pueden visualizarse en el dispositivo terminal de inteligencia en forma de gráficos. Cuando se conecta una alimentación externa a la interfaz USB 70, la interfaz USB 70 puede transmitir la tensión de la alimentación externa al módulo de gestión de carga 80 (U6 en la figura 8), y la batería puede recargarse a través del módulo de gestión de carga. En la realización, el módulo de gestión de carga 80 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 de control 30.

Con referencia a las figuras 1 y 9, el módulo de comparación de tensión 90 está acoplado al módulo de control 30. El módulo de comparación de tensión 90 compara una tensión adquirida de la batería con una tensión de referencia para obtener una diferencia de tensión, amplifica la diferencia de tensión después de la comparación y envía la diferencia de tensión amplificada al módulo de control 30. El módulo de comparación de tensión 90 comprende un chip MCP6001 y un circuito periférico. El módulo de comparación de tensión 90 puede comparar la tensión de la batería con la tensión de referencia de 1,8 V, amplificar la diferencia de tensión después de la comparación y enviar la diferencia de tensión amplificada a una interfaz de muestreo AD, de modo que el módulo de control 30 puede obtener una tensión precisa de la batería. El módulo de comparación de tensión 90 compensa la falta de precisión de la interfaz de muestreo AD del módulo de control 30. La tensión de la batería puede emitirse al módulo de visualización 40 a través del módulo de control 30, para que los usuarios puedan conocer con precisión la tensión de la batería cuando el controlador inteligente está funcionando.

Con referencia a las figuras 1 y 10, el módulo de estabilización de tensión 100 está acoplado a una salida del elevador de tensión de conmutación U2. El módulo de estabilización de tensión 100 convierte la tensión del elevador de tensión de conmutación y proporciona una tensión estable al módulo de control 30. En la realización, el módulo de estabilización de tensión 100 es un chip XC620P332M. Como el controlador inteligente de acuerdo con la presente invención tiene una corriente alta (mayor que 1 A) en funcionamiento, hay una gran caída de tensión en la batería, y cuando la tensión de la batería es baja, la caída de tensión puede hacer que la tensión de la batería sea demasiado baja, lo que hace que el módulo de control 30 se reinicie. La función del módulo de estabilización de tensión 100 es generar una tensión constante de 3,3 V para alimentar el módulo de control 30, para evitar el problema del reinicio del módulo de control 30 cuando el cable calefactor 120 está en funcionamiento. Si no hay módulo de estabilización de tensión 100 en el controlador inteligente de acuerdo con la presente invención, el módulo de control 30 puede reiniciarse cuando la batería opera a aproximadamente 3,6 V. Debido al módulo de estabilización de tensión 100, el controlador inteligente seguirá funcionando incluso si la tensión de la batería se reduce a 3,3 V o menos.

Con referencia a las figuras 1 y 11, el módulo de ajuste de tensión de salida 110 está acoplado al módulo de control 30, configurado para ajustar una salida de tensión desde el módulo de ajuste de tensión de salida 110 al cable calefactor 120 del cigarrillo electrónico a una tensión definida por un usuario, de acuerdo con una salida de señal de modulación de ancho de pulso del módulo de control 30 basada en una señal para ajustar la tensión de salida del módulo de entrada. El modulo de ajuste de tensión de salida 110 incluye un convertidor de transferencia inversa de conmutación U1, un pin de conmutador del convertidor de transferencia inversa está acoplado a una salida del módulo de control 30, y un pin de tensión de referencia del convertidor de transferencia inversa de conmutación está acoplado a una salida de la señal de modulación de ancho de pulso del módulo de control 30. Cuando el modulo de control 30 detecta que el cable calefactor 120 está en una condición normal, el usuario puede definir la tensión de salida mediante el módulo de entrada. Como la tensión del pin de tensión de referencia 12 del

convertidor de transferencia inversa de conmutación U1 es constante a 0,5 V, y la tensión de salida del pin 4 del convertidor de transferencia inversa de conmutación U1 puede cambiarse mediante una señal de modulación de ancho de pulso para estabilizar la tensión del pin 3 a 0,5. V, la tensión de salida del convertidor de transferencia inversa de conmutación U1 puede cambiarse mediante la salida de la señal de modulación de ancho de pulso del módulo de control 30 de acuerdo con la entrada de señal de tensión definida por el usuario.

Con referencia a las figuras 1 y 12, el cigarrillo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención incluye un atomizador, un cartucho de humo y el controlador inteligente anterior para el cigarrillo electrónico. El controlador inteligente está acoplado al atomizador. El cigarrillo electrónico funciona de la siguiente manera: cuando el módulo de conmutación 10 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 de control 30 detecta las señales continuas de alta tensión del módulo de conmutación 10, y el modulo de control 30 emite el menú al módulo de visualización 40. El usuario selecciona la opción de inicio en el menú (pueden seleccionarse otras opciones para ver, configurar 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 el acto de fumar. Cuando el usuario envía una señal de alta tensión al módulo de control 30 encendiendo el modulo de conmutación 10 una vez, el módulo de control 30 emite una señal de control para hacer que la batería suministre energía al cable calefactor 120 después de recibir la señal de alta tensión, el líquido de nicotina en el cartucho de humo se introduce en el atomizador por la presión negativa creada por el acto de fumar del usuario, el atomizador atomiza el líquido de nicotina y el humo producido llega a la boca del usuario. Durante el proceso, el módulo de control 30 puede registrar una hora de inicio para la operación (un momento específico para comenzar a encender el módulo de conmutación 10), un tiempo de operación (la cantidad de tiempo para que el módulo de conmutación 10 esté encendido), la resistencia del cable calefactor 120 y etc., y el controlador inteligente emite corriente al cable calefactor 120 para que el cable calefactor 120 pueda calentarse. La naturaleza especial del cigarrillo electrónico de acuerdo con la presente invención es que esto debe considerarse como una bocanada independientemente de que el usuario esté realmente fumando el cigarrillo electrónico (el líquido de nicotina puede introducirse desde el cartucho de humo al cable calefactor 120 por la presión negativa creada por el acto de fumar del usuario, y el líquido de nicotina puede atomizarse por el calor del cable calefactor 120). Es decir, una vez que hay una corriente que circula hacia el cable calefactor 120, el evento puede ser considerado como un acto de fumar por parte del usuario, independientemente de si el líquido de nicotina llega al atomizador y se atomiza mediante el cable calefactor 120.

Haciendo referencia a la figura 13, un método de control inteligente de un cigarrillo electrónico de acuerdo con una realización de la presente invención incluye:

etapa S01, detectar, mediante el módulo de control 30, si la interfaz USB 70 está conectada con una unidad de suministro de energía con una tensión de salida, por ejemplo, de 5 V, si el resultado de la detección es no, se pasa a S1, y si el resultado de la detección es sí, se pasa a la etapa S02; y
etapa S02, determinar, mediante el módulo de control 30, si la unidad de suministro de energía conectada con la interfaz USB 70 es un dispositivo terminal de inteligencia, si el resultado de la determinación es no, se recarga la batería, y si el resultado de la determinación es sí, se establece una comunicación con el dispositivo terminal de inteligencia.

Etapa S1, enviar, mediante un módulo de conmutación 10, una señal de alta tensión de puesta en marcha a un módulo de control 30, en el que la forma de enviar una señal de activación válida desde el módulo de conmutación 10 mediante el envío de una señal de alta tensión, es encender el módulo de conmutación 10 B veces en A segundo(s), y que el tiempo para un encendido sea menor que C segundo(s). Después de realizar la etapa S1, se realiza la etapa S11.

Etapa S11, detectar, mediante el módulo de control 30, si la tensión de la batería es mayor que N voltios, si el resultado de la detección es no, se entra al estado de espera y si el resultado de la detección es sí, se continúa con S2. De esta manera, el cigarrillo electrónico solo puede usarse 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.

Etapa S2, recibir, mediante el módulo de control 30, la señal de alta tensión de puesta en marcha desde el módulo de conmutación 10, enviar una señal de control a un módulo de adquisición de tensión 20 para hacer que el módulo de adquisición de tensión 20 adquiera una tensión terminal del cable calefactor 120, detectar si el cable calefactor 120 de un atomizador está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión 20, y emitir un resultado de detección. En la etapa S2, un menú de cigarrillo electrónico integrado en el módulo de control 30 puede emitirse al módulo de visualización 40, al tiempo que la condición del cable calefactor 120 del atomizador de que el cable calefactor 120 está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal se emite al módulo de visualización 40.

Etapa S3, visualizar digitalmente, mediante un módulo de visualización 40, una señal de salida del módulo de control 30 para mostrar si el cable calefactor 120 está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto

ES 2 716 834 T3

o en una condición normal, y visualizar mediante el módulo de visualización 40 el menú del cigarrillo electrónico, para permitir a los usuarios observar el estado actual del cable calefactor 120 directamente.

- 5 Etapa S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada, las opciones de inicio en el menú, ver los valores de los parámetros en otras opciones en el menú o enviar una señal al módulo de control 30 para ajustar el parámetro, en el que, el módulo de control 30 puede ajustar los valores de los parámetros correspondientes después de recibir la señal de ajuste del módulo de entrada y emitir los valores de los parámetros ajustados al módulo de visualización 40 para su visualización.
- 10 Etapa S5, si el módulo de control 30 no detecta una señal de alta tensión del módulo de conmutación 10 para un encendido en D segundo(s), el módulo de control 30 controla el controlador inteligente para entrar en un estado de espera, y si el módulo de control 30 detecta una señal de alta tensión del módulo de conmutación 10 para una conexión en D segundo(s), pasa a S51.
- 15 Etapa S51, detectar, mediante el módulo de control 30, si la capacidad de la batería es mayor que el 0 %, si el resultado de la detección es no, se procede a realizar el apagado y si el resultado de la detección es sí, se pasa a la etapa S52.
- 20 Etapa S52, los parámetros del cigarrillo electrónico en el módulo de control 30 incluyen el parámetro del número máximo de bocanadas por día, el módulo de control 30 detecta si el número de bocanadas del día alcanza el número máximo de bocanadas, si el resultado detectado de S52 es sí, entonces el módulo de control 30 controla el controlador inteligente para entrar en un estado de espera y, si el resultado detectado de S51 es no, se pasa a S6.
- 25 Etapa S6, el módulo de control. 30 controla un módulo de ajuste de tensión para suministrar energía a una carga de manera que el usuario pueda fumar el cigarrillo electrónico. Después de suministrar energía a la carga de la etapa S6, realizar la etapa S7.
- 30 Etapa S7, detectar, mediante el módulo de control 30, si el modulo de conmutación 10 se apaga, 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, pasa a la etapa S8.
- 35 Etapa S8, detectar, mediante el módulo de control 30, si el modulo de conmutación 10 se enciende 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, pasa a la etapa S9.
- 40 Etapa S9, emitir, mediante el módulo de control 30, una señal de control para dejar de suministrar energía a la carga y el controlador inteligente entra en estado de espera.
- 45 Etapa S10, en estado de espera, si el módulo de control 30 no detecta una señal de alta tensión del módulo de conmutación 10 usada para cualquier encendido, dentro de M minuto(s), el controlador inteligente entra en un estado de suspensión para esperar a que lo despierte una señal de alta tensión del módulo de conmutación 10 al módulo de control 30.

REIVINDICACIONES

1. Un cigarrillo electrónico, que comprende:

5 un controlador inteligente que comprende un módulo de conmutación (10), un módulo de adquisición de tensión (20), un módulo de control (30), un módulo de visualización (40) y una batería;
 en el que el módulo de conmutación (10) está configurado para enviar una señal de alta tensión para activar el controlador inteligente;
 en el que el módulo de adquisición de tensión (20) está acoplado a un cable calefactor (120) y configurado para
 10 adquirir una tensión terminal del cable calefactor (120);
 en el que el módulo de control (30) está acoplado al módulo de conmutación (10) y al módulo de adquisición de tensión (20), respectivamente, y está configurado para, después de recibir la señal de alta tensión del módulo de conmutación (10), enviar una señal de control al módulo de adquisición de tensión (20) para hacer que el módulo de adquisición de tensión (20) adquiera una tensión terminal del cable calefactor (120), detectar si el cable
 15 calefactor (120) está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal basándose en el tipo de la señal adquirida del módulo de adquisición de tensión (20), y emitir un resultado de detección;
 en el que el módulo de visualización (40) está conectado eléctricamente a una salida del módulo de control (30) y está configurado para visualizar digitalmente si el cable calefactor (120) está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una normal condición, de manera que un usuario pueda observar directamente una condición del cable calefactor (120); y
 20 en el que la batería está conectada eléctricamente al módulo de conmutación (10), al módulo de adquisición de tensión (20), al módulo de control (30) y al módulo de visualización (40), respectivamente, y está configurada para suministrar energía de tensión de funcionamiento al módulo de conmutación (10), al módulo de adquisición de tensión (20), al módulo de control (30) y al módulo de visualización (40), respectivamente.

2. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en el que el módulo de control (30) almacena un menú de cigarrillo electrónico integrado y almacena los parámetros de un cigarrillo electrónico, el controlador inteligente que comprende además:

30 un módulo de entrada (50) conectado eléctricamente a una entrada del módulo de control (30), en el que el usuario, a través del módulo de entrada (50), envía instrucciones al módulo de control (30) para seleccionar opciones del menú del cigarrillo electrónico, envía instrucciones al módulo de control (30) para ajustar los parámetros después de ver los parámetros del cigarrillo electrónico, y el módulo de control (30) ajusta los
 35 parámetros correspondientes; y
 un módulo de almacenamiento (60) acoplado a una salida del módulo de control (30), en el que el módulo de control (30) está configurado para almacenar los datos producidos por el controlador inteligente al módulo de almacenamiento (60).

40 3. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 2, que comprende además una interfaz de bus serial universal USB conectada eléctricamente al módulo de control (30), en el que la interfaz USB está configurada para usarse como una interfaz para la interacción de datos entre el módulo de control (30) y un dispositivo terminal de inteligencia.

45 4. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 3, que comprende además un módulo de gestión de carga (80) acoplado a la interfaz USB, en el que el módulo de gestión de carga (80) está conectado eléctricamente al módulo de control (30) y a la batería, respectivamente.

50 5. El cigarrillo electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un módulo de comparación de tensión (9), en el que el módulo de comparación de tensión (9) está configurado para comparar una tensión adquirida de la batería con una tensión de referencia para obtener una diferencia de tensión, amplificar la diferencia de tensión después de la comparación, y enviar la diferencia de tensión amplificada al módulo de control (30).

55 6. El cigarrillo electrónico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el módulo de visualización (40) comprende:

un elevador de tensión de conmutación (U2) acoplado al módulo de control (30), y configurado para elevar la tensión de la batería para emitirla después de adquirir la señal de salida del módulo de control (30); y
 60 una pantalla de visualización acoplada a un extremo de salida del elevador de tensión de conmutación (U2), configurada para visualizar la condición de la salida del cable calefactor (120) del módulo de control (30) después de adquirir la tensión de salida del elevador de tensión de conmutación (U2) .

7. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 6, que comprende además un módulo de estabilización de tensión (100) acoplado a una salida del elevador de tensión de conmutación (U2), en el que el módulo de estabilización de tensión (100) está configurado para convertir la tensión del elevador de tensión de conmutación (U2) y para proporcionar una tensión estable al módulo de control (30).

- 5 8. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 7, que comprende además un módulo de ajuste de tensión de salida (110) acoplado al módulo de control (30), en el que el módulo de control emite una señal de modulación de ancho de pulso basada en una señal del módulo de entrada (50) para ajustar la tensión de salida del módulo de ajuste de tensión de salida (110) que se proporciona al cable calefactor (120) del cigarrillo electrónico a un valor de tensión definido por el usuario.
- 10 9. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 8, en el que el módulo de ajuste de tensión de salida (110) comprende un convertidor de transferencia inversa de conmutación (U1), en el que un pin de conmutador del convertidor de cambio de conmutación (U1) está acoplado a una salida del módulo de control (30), y un pin de tensión de referencia (12) del convertidor de transferencia inversa de conmutación (U1) está acoplado a una salida del módulo de control (30) que emite la señal de modulación de ancho de pulso.
- 15 10. Un método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico, que comprende:
 etapa S1, enviar, mediante un módulo de conmutación (10), una señal de alta tensión de puesta en marcha a un módulo de control (30);
 etapa S2, recibir, mediante el módulo de control (30), la señal de alta tensión de puesta en marcha del módulo de conmutación (10), enviar una señal de control a un módulo de adquisición de tensión (20) para hacer que el módulo de adquisición de tensión (20) adquiera una tensión terminal de un cable calefactor (120) de un atomizador, detectar si el cable calefactor (120) está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de acuerdo con el tipo de señal adquirida del módulo de adquisición de tensión (20), y emitir un resultado de detección; y
 etapa S3, visualizar digitalmente, mediante un módulo de visualización (40), una señal de salida del módulo de control (30) para mostrar si el cable calefactor (120) está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal, de manera que un usuario observe directamente la condición del cable calefactor (120).
- 20 11. El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 10, en el que en la etapa S2, un menú de cigarrillo electrónico integrado en el módulo de control (30) se emite al módulo de visualización (40), mientras que si el cable calefactor (120) está en una condición de cortocircuito, en una condición de circuito abierto o en una condición normal se emite al módulo de visualización (40), y cuando el menú de cigarrillo electrónico se visualiza mediante el módulo de visualización (40) en la etapa S3, se ejecuta una siguiente etapa:
 etapa S4, seleccionar, a través de un módulo de entrada (50), opciones de inicio en el menú, ver los valores de los parámetros en otras opciones en el menú, o enviar una señal al módulo de control (30) para ajustar los valores de los parámetros, en el que el módulo de control (30) ajusta los valores de los parámetros correspondientes después de recibir la señal de ajuste del módulo de entrada (50), y envía los valores de los parámetros ajustados al módulo de visualización (40) para su visualización.
- 25 12. El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 11, en el que antes de la etapa de S1, el método comprende además:
 etapa Q1, detectar, mediante el módulo de control (30), si una interfaz de bus serial universal USB está conectada con una unidad de suministro de energía con una tensión de salida, si el resultado de la detección es no, se pasa a la etapa S1 y si el resultado de la detección es sí, se pasa a una etapa Q2; y
 la etapa Q2, determinar, mediante el módulo de control (30), si la unidad de suministro de energía conectada con la interfaz USB es un dispositivo terminal de inteligencia, si el resultado de la determinación es no, se recarga la batería y si el resultado de la determinación es sí, se establece una comunicación con el dispositivo terminal de inteligencia.
- 30 13. El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 10, en el que cuando el módulo de conmutación (10) se enciende B veces en A segundo(s) y cuando el tiempo para un encendido es menor que C segundo(s), la señal de alta tensión enviada desde el módulo de conmutación (10) se determina como una señal de activación válida.
- 35 14. El método para controlar de manera inteligente un cigarrillo electrónico de la reivindicación 10, que comprende además:
 adquirir, mediante un módulo de comparación de tensión (9), una tensión de la batería;
 comparar la tensión adquirida de la batería con una tensión de referencia mediante el módulo de comparación de tensión (9) para obtener una diferencia de tensión;
 amplificar la diferencia de tensión después de la comparación y enviar la diferencia de tensión amplificada al módulo de control (30); y
 convertir, mediante el módulo de control (30), la diferencia de tensión amplificada para obtener un valor real de la tensión de la batería, obtener el número restante de bocanadas para la tensión de la batería de acuerdo con el valor real de la tensión y la tensión de salida requerida para un encendido del módulo de conmutación, y emitir la
- 40 45 50 55 60 65

tensión de la batería y el número restante de bocanadas al módulo de visualización (40) para que el usuario observe directamente la tensión actual de la batería y el número restante de bocanadas.

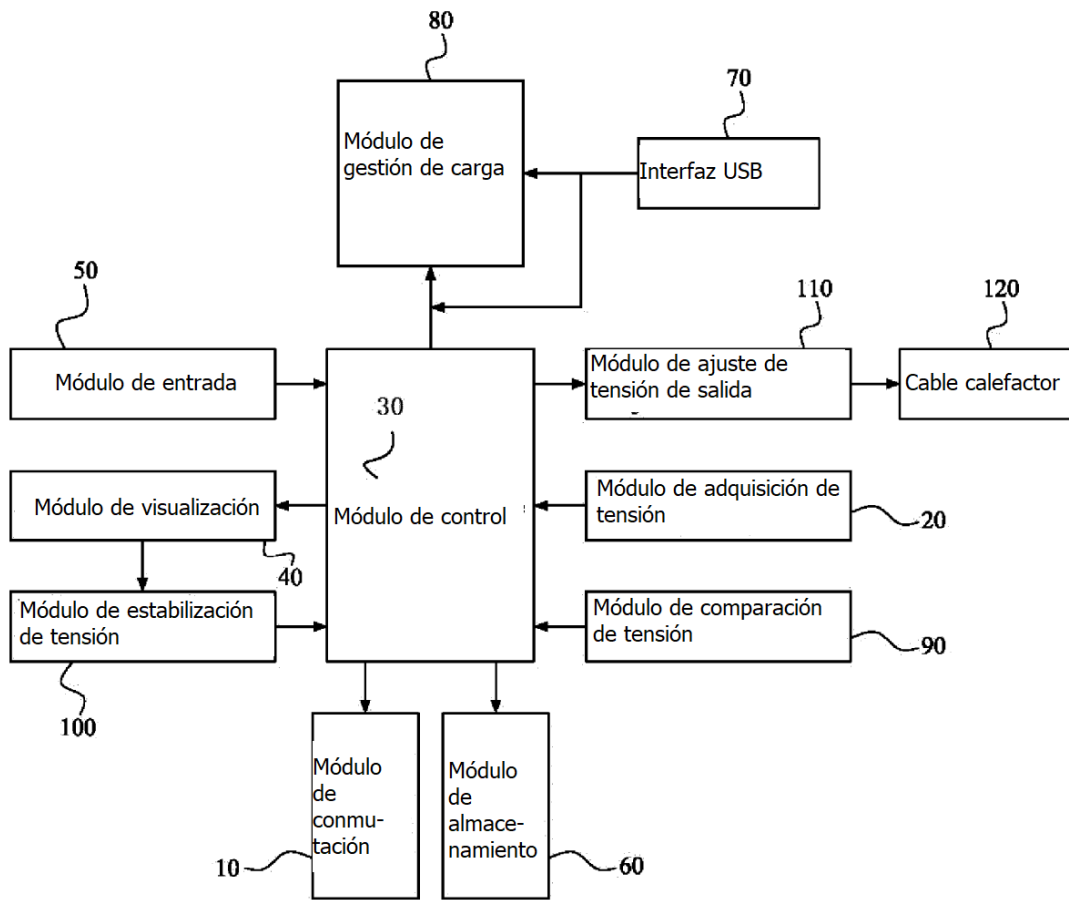


FIG. 1

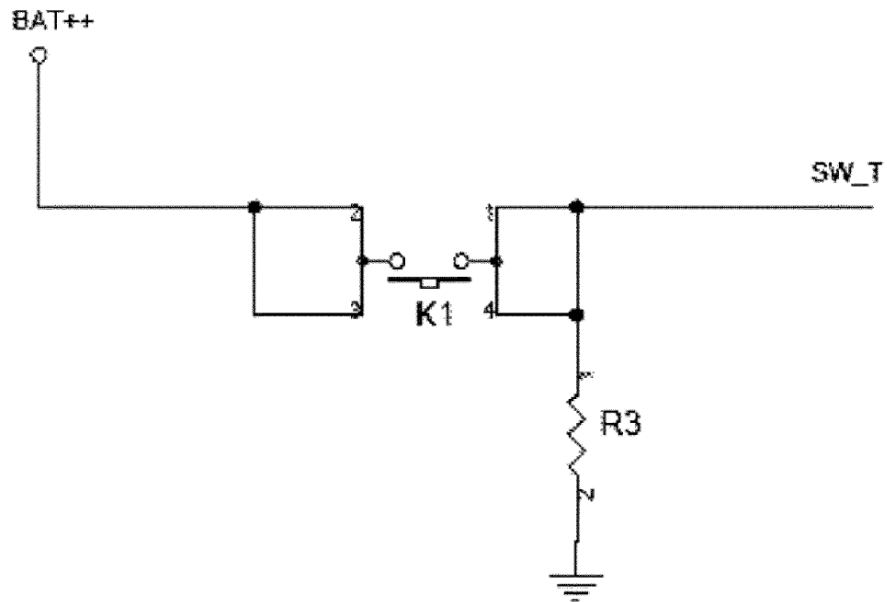


FIG. 2

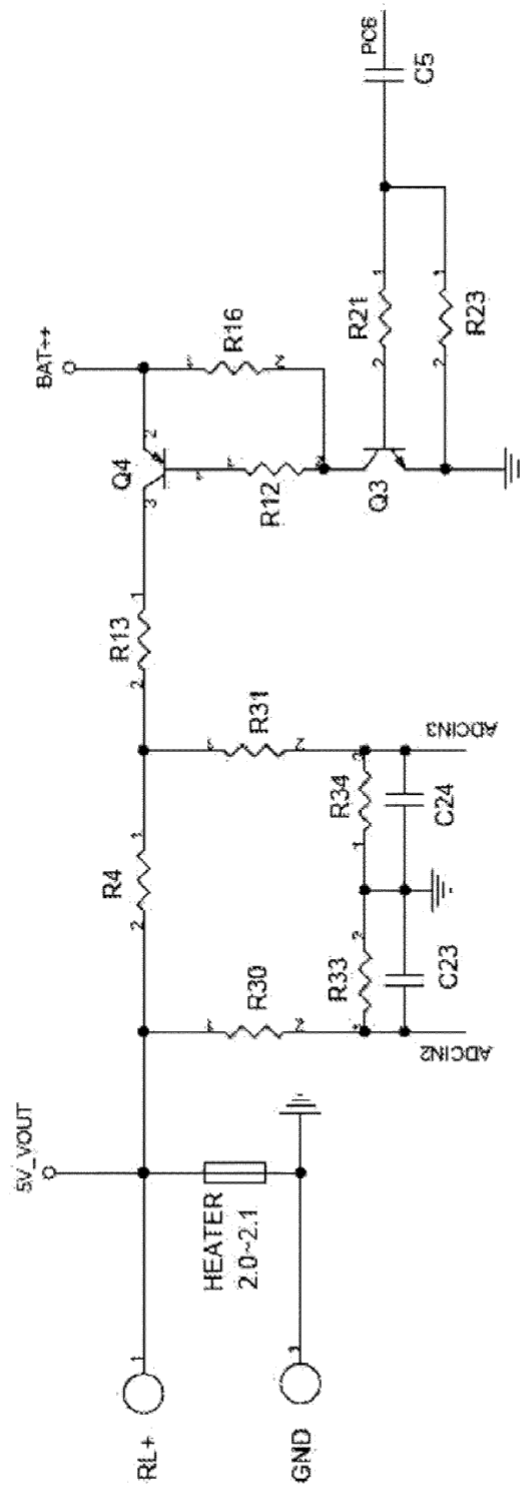


FIG. 3

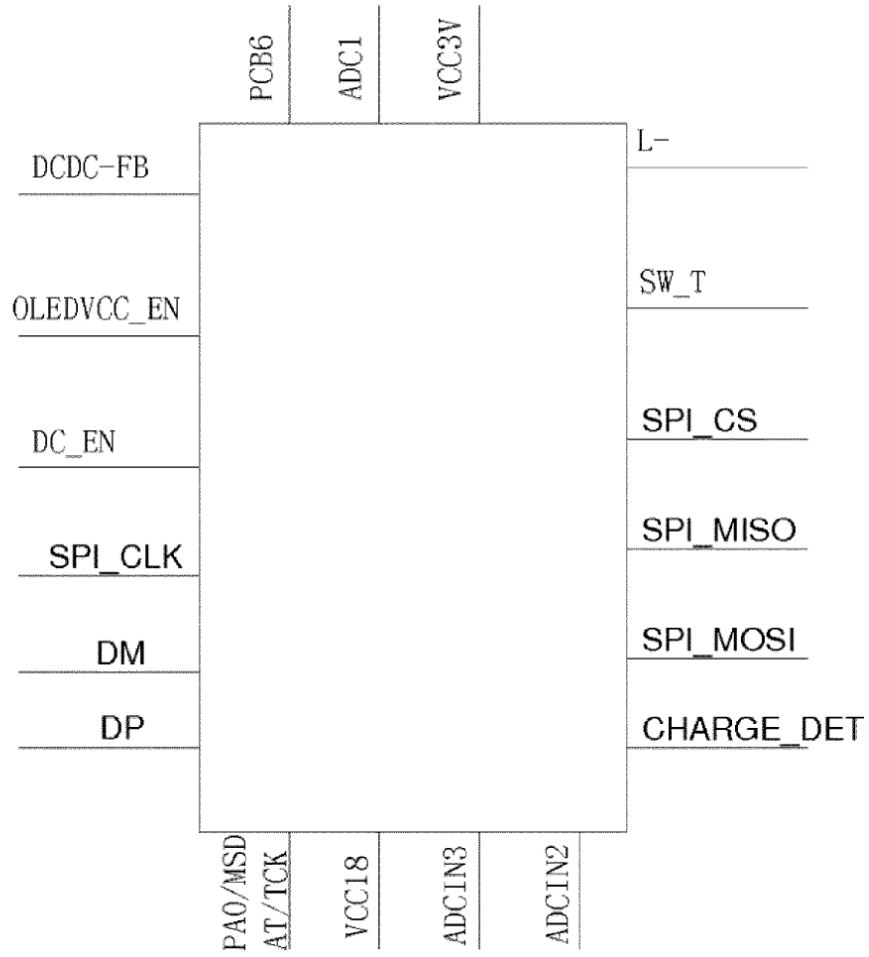


FIG. 4

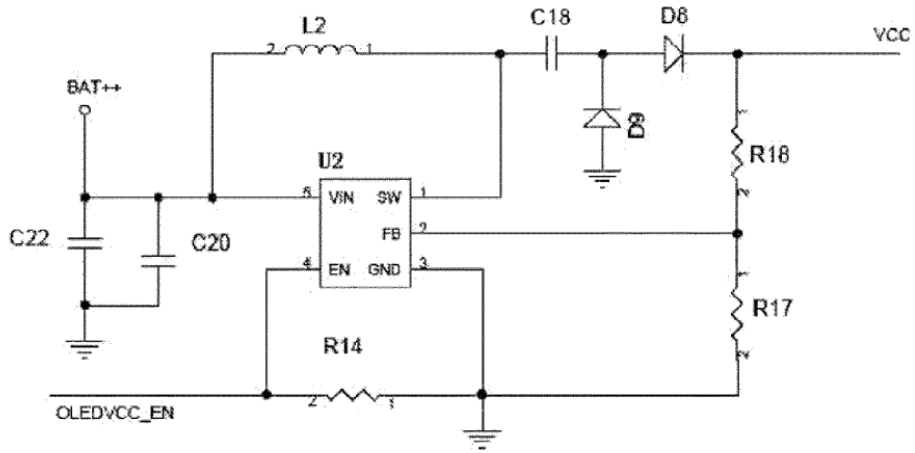


FIG. 5

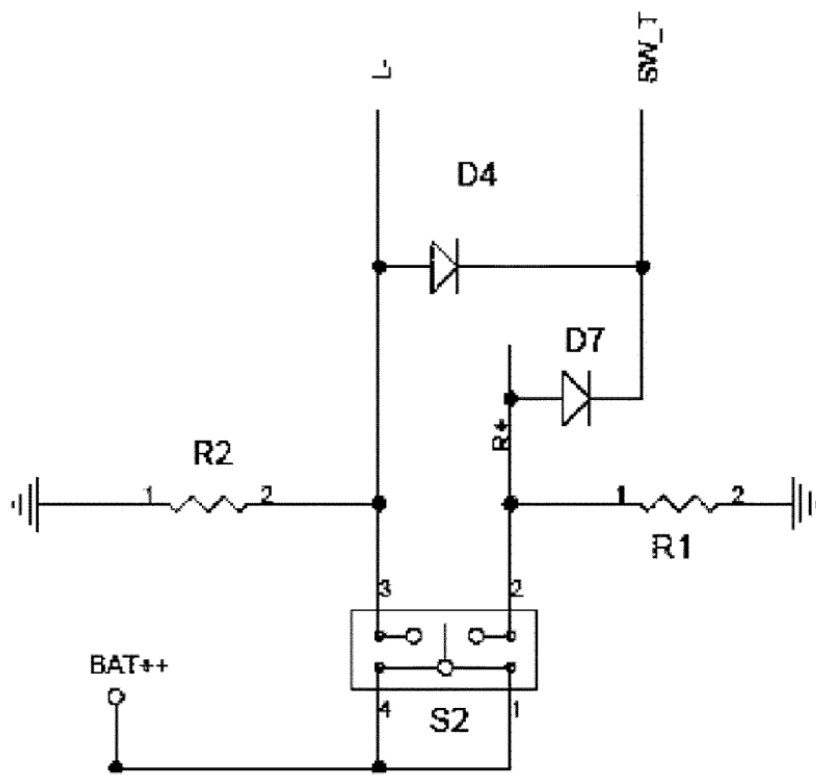


FIG. 6

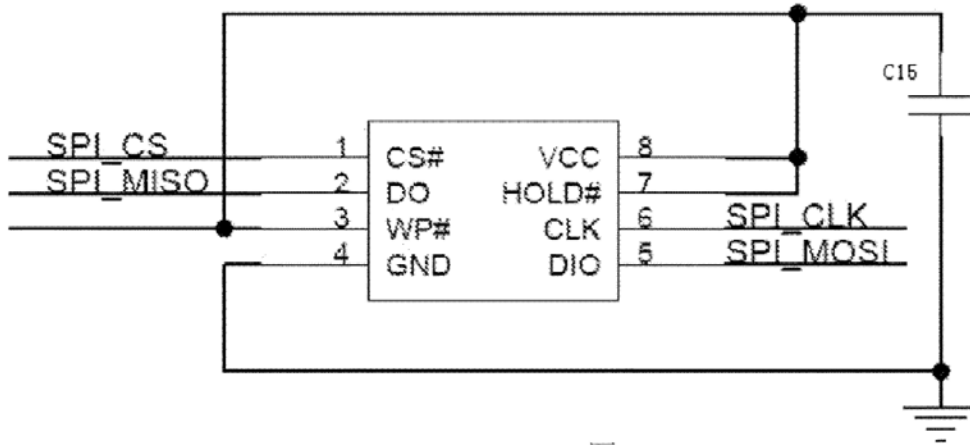


FIG. 7

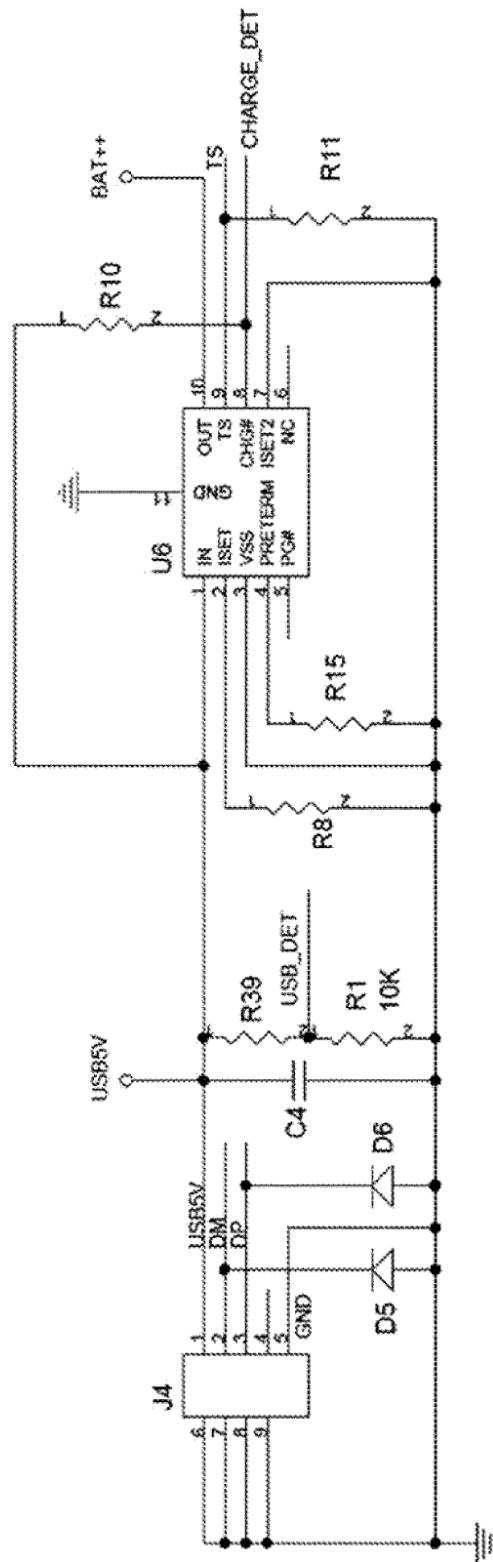


FIG. 8

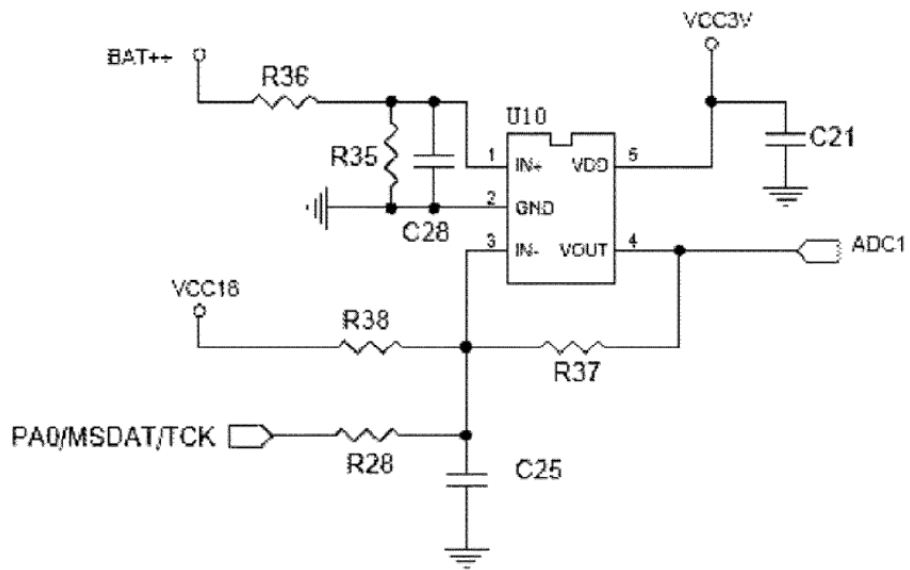


FIG. 9

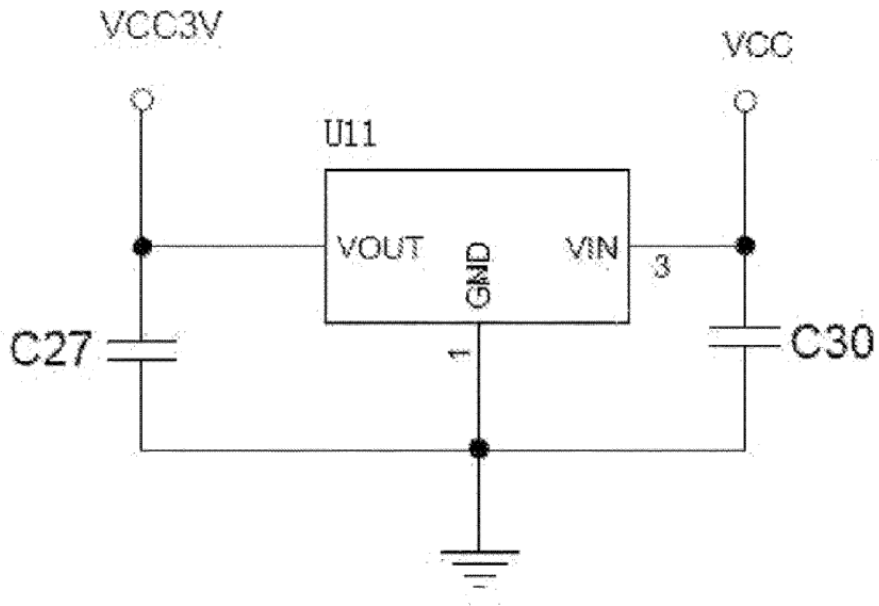


FIG. 10

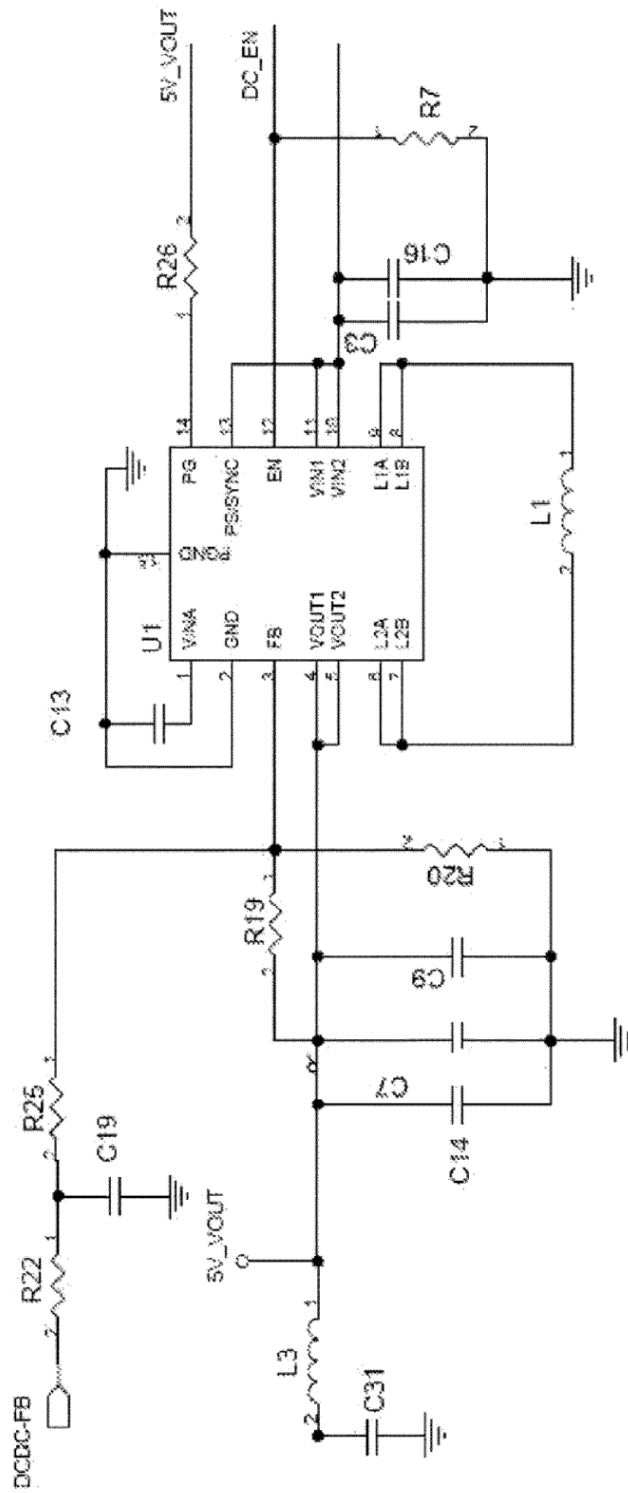


FIG. 11

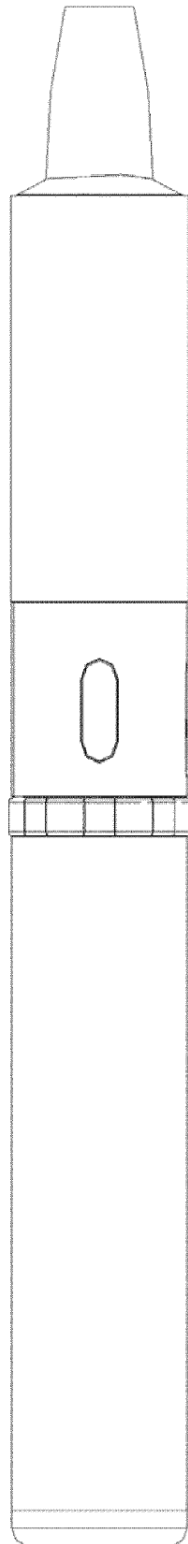


FIG. 12

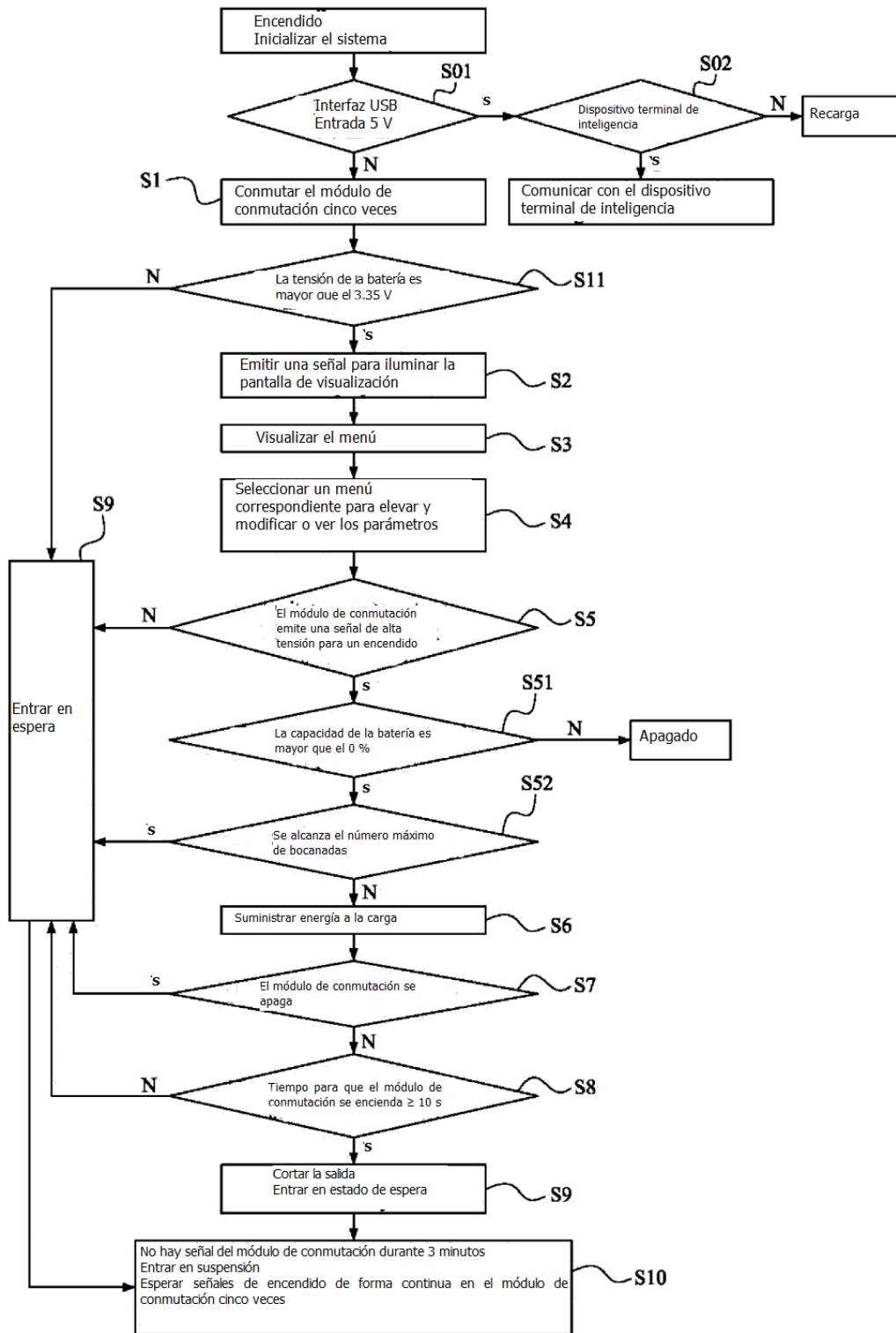


FIG. 13