

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 613**

51 Int. Cl.:

H01M 10/44 (2006.01)
H01M 10/46 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
A24F 40/40 (2010.01)
A24F 40/95 (2010.01)
H01M 10/42 (2006.01)
A24F 40/10 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2015** **E 19196806 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2023** **EP 3618169**

54 Título: **Cigarrillo electrónico y paquete de recarga**

30 Prioridad:

29.07.2014 GB 201413433

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.03.2024

73 Titular/es:

NICOVENTURES TRADING LIMITED (100.0%)
Globe House, 1 Water Street
London WC2R 3LA, GB

72 Inventor/es:

GRATTON, COLIN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 962 613 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 paquete de recarga

Campo

5 La presente solicitud se refiere a un paquete de recarga para un cigarrillo electrónico, tal como un sistema electrónico de suministro de vapor o un sistema electrónico de suministro de nicotina.

Antecedentes

10 Los sistemas de suministro de vapor electrónicos, sistemas de suministro de nicotina electrónicos, etc., a los que se hace referencia colectivamente en el presente documento como cigarrillos electrónicos, generalmente contienen un depósito de líquido que se va a vaporizar. Cuando un usuario chupa o aspira el dispositivo, se activa un calentador para vaporizar una pequeña cantidad de líquido, que luego es inhalada por el usuario. La mayoría de los cigarrillos electrónicos incluyen una batería recargable para suministrar energía eléctrica al calentador y otros componentes eléctricos/electrónicos, tal como un sensor para detectar la inhalación. Algunos cigarrillos electrónicos tienen una sección de cartucho. Una vez agotada la nicotina u otro líquido de este cartucho, el cartucho vacío se puede retirar o separar del cigarrillo electrónico y reemplazar con un cartucho nuevo que contenga más nicotina.

15 Los cigarrillos electrónicos a menudo se suministran en paquetes para mayor protección y fácil transporte. Dichos paquetes pueden acomodar múltiples cigarrillos electrónicos y/o cartuchos de reemplazo, ofreciendo así una instalación de respaldo si un cigarrillo electrónico (o su cartucho) se agota. Un paquete de cigarrillo electrónico también puede tener la capacidad de recargar un cigarrillo electrónico, ayudando nuevamente a garantizar una buena disponibilidad operativa del cigarrillo electrónico para un usuario. Un paquete de este tipo puede estar provisto de un orificio cilíndrico para recibir un cigarrillo electrónico para recargar, reflejando generalmente el orificio la forma cilíndrica alargada de un cigarrillo electrónico. Cuando el cigarrillo electrónico está ubicado en el orificio, la batería se puede recargar mediante una conexión por cable o inalámbrica adecuada (una conexión inalámbrica puede depender de la carga por inducción). En algunos paquetes, el orificio cilíndrico puede recibir todo el cigarrillo electrónico para recargarlo, mientras que en otros paquetes solo se puede recibir una porción del cigarrillo electrónico en el orificio.

20 En algunos dispositivos, el paquete debe estar conectado a una fuente de alimentación, por ejemplo, a una toma de corriente o una conexión USB, durante la recarga de la batería del cigarrillo electrónico. En este caso, el paquete suele actuar como un dispositivo conveniente para sostener e interconectar el cigarrillo electrónico durante la recarga. En otros dispositivos, el propio paquete está provisto con una batería (u otra instalación de almacenamiento de carga). La batería de paquete permite recargar el cigarrillo electrónico desde el paquete sin necesidad de conectar el paquete a una fuente de alimentación externa durante la recarga, proporcionando por tanto una mayor comodidad para el usuario.

25 La batería de paquete se agotará a su debido tiempo, por lo que generalmente cuenta con su propia instalación de recarga, que generalmente depende de algún tipo de conexión a la red eléctrica o USB. Sin embargo, dado que el paquete es más grande que un cigarrillo electrónico, puede acomodar una batería más grande y, por lo tanto, no es necesario recargar el paquete con tanta frecuencia como un cigarrillo electrónico. Por ejemplo, la capacidad de carga de una batería típica de un cigarrillo electrónico puede ser de aproximadamente 60 mAh, mientras que la capacidad de carga de una batería de paquete típica puede ser de alrededor de 800 mAh. Por consiguiente, la batería de paquete es capaz de recargar el cigarrillo electrónico unas cuantas veces al menos antes de que sea necesario recargar la propia batería de paquete.

30 Dicha disposición múltiple o jerárquica de sistemas que se cargan por separado, es decir, en primer lugar, un cigarrillo electrónico y, en segundo lugar, un paquete para el cigarrillo electrónico, es relativamente rara. Por el contrario, la mayoría de los dispositivos recargables, por ejemplo, los teléfonos móviles (celulares) suelen estar conectados directamente a una fuente de carga alimentada por la red eléctrica (o bien a una fuente de carga para el automóvil). Además, cuando el paquete está conectado a una fuente de alimentación externa, el paquete puede cargar tanto la batería de paquete como la batería de un cigarrillo electrónico simultáneamente, es decir, parte de la energía eléctrica de la fuente externa se dirige a la batería de paquete, mientras que al mismo tiempo, parte de la energía eléctrica de la fuente externa se dirige al cigarrillo electrónico para recargar la batería dentro del cigarrillo electrónico. Es deseable que el funcionamiento y la (re)carga de un cigarrillo electrónico y su paquete asociado sean lo más seguros, fiables y cómodos posible para el usuario.

35 El documento US 2012/227753 describe un aparato de paquete de cargador para uso con componentes de cigarrillos electrónicos, que incluyen componentes truncados y componentes alargados que tienen un acoplamiento eléctrico conectado a una fuente de energía recargable. El aparato incluye una caja cerrada compacta con una abertura de acceso, y con múltiples compartimentos formados independientes, que reciben componentes de cigarrillos electrónicos, y donde al menos uno de los compartimentos es un compartimento alargado. La caja también incluye un compartimento de batería con un contacto de batería para acoplar una batería reemplazable y un circuito de carga conectado para recibir energía desde el contacto de batería. Un conjunto de contacto de carga está conectado al circuito de carga y alineado con el compartimento alargado para conectarse a la conexión eléctrica de un componente

alargado, que luego puede transferir energía a su fuente de energía recargable. Además, una tapa está acoplada selectivamente con la abertura de acceso para cerrar la caja.

El documento US 2013/300204 describe sistemas y métodos para permitir una transferencia de energía inalámbrica eficiente y la carga de dispositivos y baterías, de una manera que permita la libertad de colocación de los dispositivos o baterías en una o múltiples (por ejemplo, una, dos o tres) dimensiones. Las aplicaciones incluyen carga y alimentación inductiva o magnética, y alimentación o carga inalámbrica de, por ejemplo, aplicaciones móviles, electrónicas, eléctricas, de iluminación, baterías, herramientas eléctricas, de cocina, militares, médicas o dentales, aplicaciones industriales, vehículos, trenes u otros dispositivos o productos. Los sistemas y métodos también se pueden aplicar en general, por ejemplo, a fuentes de alimentación u otras fuentes de energía o sistemas de carga, tales como sistemas para transferir energía inalámbrica a un dispositivo, vehículo u otro producto móvil, electrónico o eléctrico.

El documento CN 203504217U describe una pitillera electrónica que se utiliza para cargar un cigarrillo electrónico. La carcasa comprende un microprocesador, un módulo de inducción Hall, una interfaz de carga de varilla de celda y un circuito de carga. La inserción o extracción de la varilla de la celda se puede identificar dependiendo del cambio de un campo magnético.

Resumen

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

El presente enfoque no se limita a modos de realización específicos como los establecidos en el presente documento, sino que el experto puede combinar, modificar, omitir o reemplazar características de diferentes modos de realización según las circunstancias de cualquier implementación determinada.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirán en detalle diversos modos de realización de la invención a modo de ejemplo únicamente con referencia a los siguientes dibujos:

La figura 1 es un diagrama esquemático (despiezado) de un cigarrillo electrónico.

La figura 2 es un diagrama esquemático (simplificado) de un cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un cartomizador del cigarrillo electrónico de la figura 1.

La figura 4 es un diagrama esquemático de ciertos detalles de un conector en un extremo del cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1.

La figura 5 ilustra una tapa con un conector en otro extremo del cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1.

La figura 7 ilustra un paquete para recibir y acomodar un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunos modos de realización de la invención.

La figura 8 ilustra los componentes principales que están alojados dentro del cuerpo del paquete de la figura 7 de acuerdo con algunos modos de realización de la invención.

Las figuras 9A y 9B ilustran (en una vista despiezada) un conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico del paquete de la figura 7 de acuerdo con algunos modos de realización de la invención.

La figura 10 es un diagrama esquemático de los componentes de seguridad del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunos modos de realización de la invención.

La figura 11 es un diagrama esquemático de los componentes de seguridad del paquete de la figura 7 de acuerdo con algunos modos de realización de la invención.

Descripción detallada

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema electrónico de suministro de vapor tal como un cigarrillo 10 electrónico (no a escala). El cigarrillo electrónico tiene una forma generalmente cilíndrica, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal indicado por la línea LA discontinua, y comprende dos componentes principales, en particular, un cuerpo 20 y un cartomizador 30. El cartomizador incluye una cámara interna que contiene un depósito de nicotina, un vaporizador (tal como un calentador) y una boquilla 35. El depósito puede ser una matriz de espuma o cualquier otra estructura para retener la nicotina hasta el momento en el que sea necesario suministrarla al vaporizador. El cartomizador 30 también incluye un calentador para vaporizar la nicotina y puede incluir además una mecha o

instalación similar para transportar una pequeña cantidad de nicotina desde el depósito a una ubicación de calentamiento en el calentador o junto a él.

El cuerpo 20 incluye una celda o batería recargable para proporcionar energía al cigarrillo 10 electrónico y una placa de circuito para controlar en general el cigarrillo electrónico. Cuando el calentador recibe energía de la batería, controlada por la placa de circuito, el calentador vaporiza la nicotina y luego el usuario inhala este vapor a través de la boquilla.

El cuerpo 20 y el cartomizador 30 se pueden separar entre sí separándolos en una dirección paralela al eje LA longitudinal, como se muestra en la figura 1, pero se unen entre sí cuando el dispositivo 10 está en uso mediante una conexión, indicada esquemáticamente en la figura 1 como 25A y 25B, para proporcionar conectividad mecánica y eléctrica entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30. El conector eléctrico en el cuerpo 20 que se usa para conectarse al cartomizador también sirve como enchufe para conectar un dispositivo de carga (no mostrado) cuando el cuerpo se separa del cartomizador 30. El otro extremo del dispositivo de carga se puede enchufar a una toma USB para recargar la celda en el cuerpo del cigarrillo electrónico. En otras implementaciones, se puede proporcionar un cable para la conexión directa entre el conector eléctrico del cuerpo y una toma USB.

El cigarrillo 10 electrónico está provisto de uno o más orificios (no mostrados en la figura 1) para la entrada de aire. Estos orificios se conectan a un paso de aire a través del cigarrillo 10 electrónico hasta la boquilla 35. Cuando un usuario inhala a través de la boquilla 35, el aire se aspira a este conducto de aire a través de uno o más orificios de entrada de aire, que están ubicados adecuadamente en el exterior del cigarrillo electrónico. Este flujo de aire (o el cambio de presión resultante) es detectado por un sensor de presión que a su vez activa el calentador para vaporizar la nicotina del cartucho. El flujo de aire pasa a través del vapor de nicotina y se combina con él, y esta combinación de flujo de aire y vapor de nicotina sale luego de la boquilla 35 para ser inhalada por un usuario. El cartomizador 30 puede separarse del cuerpo 20 y desecharse cuando se agote el suministro de nicotina (y sustituirse por otro cartomizador si así se desea).

Se apreciará que el cigarrillo 10 electrónico mostrado en la figura 1 se presenta a modo de ejemplo, y se pueden adoptar varias otras implementaciones. Por ejemplo, el cartomizador 30 puede proporcionarse como dos componentes separables, en particular, un cartucho que comprende el depósito de nicotina y la boquilla (que puede reemplazarse cuando se agota la nicotina del depósito), y un vaporizador que comprende un calentador (que generalmente se retiene). En otras implementaciones, el cigarrillo 10 electrónico, el cuerpo 20 y el cartomizador 30 pueden unirse permanentemente entre sí, por lo que de hecho constituyen solo un componente único. Algunos de estos cigarrillos electrónicos unitarios (de una sola pieza) pueden permitir la reposición de un depósito de nicotina cuando se agota utilizando algún mecanismo de (re)suministro adecuado; Otros cigarrillos electrónicos de una sola pieza pueden desecharse una vez que se haya agotado el depósito de nicotina. Se ha de observar que este último tipo de dispositivo generalmente todavía admite la recarga porque la batería normalmente se agotará más rápidamente que el depósito de nicotina. El experto conocerá muchos otros diseños e implementaciones posibles de un cigarrillo electrónico.

La figura 2 es un diagrama esquemático (simplificado) del cuerpo 20 del cigarrillo electrónico de la figura 1. La figura 2 puede considerarse en general como una sección transversal en un plano a través del eje LA longitudinal del cigarrillo electrónico. Se ha de observar que varios componentes y detalles del cuerpo, por ejemplo, como el cableado y las formas más complejas, se han omitido en la figura 2 por razones de claridad.

Como se muestra en la figura 2, el cuerpo 20 incluye una batería o celda 210 para alimentar el cigarrillo 10 electrónico, así como un chip, tal como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un microcontrolador para controlar el cigarrillo 10 electrónico. El ASIC puede colocarse al lado o en un extremo de la batería 210. El ASIC está fijado a una unidad 215 de sensor para detectar una inhalación en la boquilla 35 (o alternativamente, la unidad 215 de sensor puede estar proporcionada en el propio ASIC). En respuesta a dicha detección, el ASIC proporciona energía desde la batería o celda 210 a un calentador en el cartomizador para vaporizar la nicotina en el flujo de aire que es inhalado por un usuario.

El cuerpo incluye además una tapa 225 para sellar y proteger el extremo más alejado (distal) del cigarrillo electrónico. Hay un orificio de entrada de aire proporcionado en o adyacente a la tapa 225 para permitir que el aire entre en el cuerpo y fluya más allá de la unidad 215 de sensor cuando un usuario inhala en la boquilla 35. Por lo tanto, este flujo de aire permite que la unidad 215 de sensor detecte la inhalación del usuario. La tapa 225 también puede comprender un par de contactos eléctricos que permiten cargar el cigarrillo 10 electrónico usando estos contactos eléctricos (además de, o en lugar de, una carga USB o similar usando el conector 25B). Esto se explica con más detalle a continuación.

En el extremo opuesto del cuerpo 20 a la tapa 225 está el conector 25B para unir el cuerpo 20 al cartomizador 30. El conector 25B proporciona conectividad mecánica y eléctrica entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30. El conector 25B incluye un conector 240 de cuerpo, que es metálico (chapado en plata en algunas implementaciones) para servir como un terminal para la conexión eléctrica (positiva o negativa) al cartomizador 30. El conector 25B incluye además un contacto 250 eléctrico para proporcionar un segundo terminal para la conexión eléctrica al cartomizador 30 de polaridad opuesta al primer terminal, concretamente el conector 240 de cuerpo. El contacto 250 eléctrico está montado sobre un resorte 250 helicoidal. Cuando el cuerpo 20 está fijado al cartomizador 30, el conector 25A en el cartomizador

empuja contra el contacto 250 eléctrico de tal manera que comprime el resorte helicoidal en una dirección axial, es decir, en una dirección paralela a (coalineada con) el eje LA longitudinal. En vista de la naturaleza elástica del resorte 255, esta compresión presiona el resorte 255 para que se expanda, lo que tiene el efecto de empujar el contacto 250 eléctrico firmemente contra el conector 25A, ayudando por lo tanto a asegurar una buena conectividad eléctrica entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30. El conector 240 de cuerpo y el contacto 250 eléctrico están separados por un caballete 260, que está hecho de un material no conductor (tal como plástico) para proporcionar un buen aislamiento entre los dos terminales eléctricos. El caballete 260 está conformado para ayudar con el acoplamiento mecánico mutuo de los conectores 25A y 25B.

La figura 3 es un diagrama esquemático del cartomizador 30 del cigarrillo electrónico de la figura 1. La figura 3 puede considerarse en general como una sección transversal en un plano a través del eje LA longitudinal del cigarrillo electrónico. Se ha de observar que varios componentes y detalles del cuerpo, por ejemplo, tal como el cableado y las formas más complejas, se han omitido en la figura 3 por razones de claridad.

El cartomizador 30 incluye un paso 355 de aire que se extiende a lo largo del eje central (longitudinal) del cartomizador 30 desde la boquilla 35 hasta el conector 25A para unir el cartomizador al cuerpo 20. Se proporciona un depósito 360 de nicotina alrededor del paso de aire 335. Este depósito 360 se puede implementar, por ejemplo, proporcionando algodón o espuma empapada en nicotina. El cartomizador también incluye un calentador 365 para calentar la nicotina del depósito 360 para generar vapor de nicotina que fluya a través del paso de aire 355 y salga a través de la boquilla 35 en respuesta a un usuario que inhala el cigarrillo 10 electrónico. El calentador se alimenta a través de las líneas 366 y 367, que a su vez están conectadas a polaridades opuestas (positiva y negativa, o viceversa) de la batería 210 a través del conector 25A (los detalles del cableado entre las líneas de alimentación 366 y 367 y el conector 25A se omiten en la figura 3).

El conector 25A incluye un electrodo 375 interior, que puede estar chapado en plata o hecho de algún otro metal adecuado. Cuando el cartomizador 30 está conectado al cuerpo 20, el electrodo 375 interior hace contacto con el contacto 250 eléctrico del cuerpo 20 para proporcionar una primera trayectoria eléctrica entre el cartomizador y el cuerpo. En particular, cuando los conectores 25A y 25B están conectados, el electrodo 375 interior empuja contra el contacto 250 eléctrico para comprimir el resorte 250 helicoidal, ayudando por tanto a asegurar un buen contacto eléctrico entre el electrodo 375 interior y el contacto 250 eléctrico.

El electrodo 375 interior está rodeado por un anillo 372 aislante, que puede estar hecho de plástico, caucho, silicona o cualquier otro material adecuado. El anillo aislante está rodeado por el conector 370 de cartomizador, que puede estar chapado en plata o hecho de algún otro metal o material conductor adecuado. Cuando el cartomizador 30 está conectado al cuerpo 20, el conector 370 de cartomizador hace contacto con el conector 240 de cuerpo del cuerpo 20 para proporcionar una segunda trayectoria eléctrica entre el cartomizador y el cuerpo. En otras palabras, el electrodo 375 interior y el conector 370 de cartomizador sirven como terminales positivos y negativos (o viceversa) para suministrar energía desde la batería 210 en el cuerpo al calentador 365 en el cartomizador a través de las líneas 366 y 367 de suministro, según corresponda.

El conector 370 de cartomizador está provisto de dos orejetas o lengüetas 380A, 380B, que se extienden en direcciones opuestas alejándose del eje longitudinal del cigarrillo electrónico. Estas lengüetas se utilizan para proporcionar un ajuste de bayoneta junto con el conector 240 de cuerpo para conectar el cartomizador 30 al cuerpo 20. Este ajuste de bayoneta proporciona una conexión segura y robusta entre el cartomizador 30 y el cuerpo 20, de modo que el cartomizador y el cuerpo se mantienen en una posición fija entre sí, sin tambaleo ni flexión, y la probabilidad de cualquier desconexión accidental es muy pequeña. Al mismo tiempo, el ajuste de bayoneta proporciona una conexión y desconexión sencilla y rápida mediante una inserción seguida de una rotación para la conexión y una rotación (en sentido inverso) seguida de una retirada para la desconexión. Se apreciará que otras implementaciones pueden utilizar una forma diferente de conexión entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30, tal como un ajuste a presión o una conexión por tornillo.

La figura 4 es un diagrama esquemático de ciertos detalles del conector 25B en el extremo del cuerpo 20 (pero omitiendo para mayor claridad la mayor parte de la estructura interna del conector como se muestra en la figura 2, tal como el caballete 260). En particular, la figura 4 muestra el alojamiento 201 externo del cuerpo 20, que generalmente tiene la forma de un tubo cilíndrico. Esta carcasa 201 externa puede comprender, por ejemplo, un tubo interior de metal con una cubierta exterior de papel o similar.

El conector 240 de cuerpo se extiende desde este alojamiento 201 externo del cuerpo 20. El conector de cuerpo como se muestra en la figura 4 comprende dos porciones principales, una porción 241 de eje en forma de tubo cilíndrico hueco, que está dimensionada para encajar justo dentro de la carcasa 201 externa del cuerpo 20, y una porción 242 de labio que está dirigida en una dirección radialmente hacia afuera, lejos del eje (LA) longitudinal principal del cigarrillo electrónico. Rodeando la porción 241 de eje del conector 240 de cuerpo, donde la porción de eje no se superpone con la carcasa 201 externa, hay un collar o manguito 290, que nuevamente tiene forma de tubo cilíndrico. El collar 290 se retiene entre la porción 242 de labio del conector 240 de cuerpo y el alojamiento 201 externo del cuerpo, que juntos evitan el movimiento del collar 290 en una dirección axial (es decir, paralelo al eje LA). Sin embargo, el collar 290 puede tener libertad para girar alrededor de la porción 241 de eje (y por tanto también del eje LA).

Como se mencionó anteriormente, la tapa 225 está provista de un orificio de entrada de aire para permitir que el aire fluya más allá del sensor 215 cuando un usuario inhala en la boquilla 35. Sin embargo, la mayor parte del aire que ingresa al dispositivo cuando un usuario inhala, fluye a través del collar 290 y el conector 240 de cuerpo como lo indican las dos flechas en la figura 4. (El collar 290 y el conector 240 de cuerpo están provistos de orificios, no mostrados en la figura 4, para soportar dicho flujo de aire).

La figura 5 muestra la tapa o punta 225 del cuerpo 20 del cigarrillo 10 electrónico. La tapa 225 comprende un conector 900 que comprende dos contactos 900A, 900B eléctricos. El contacto 900B eléctrico es un contacto de tipo puntual circular ubicado en el centro de la tapa 225. El contacto 900A eléctrico es un anillo circular que es concéntrico con el contacto 900B y se proporciona alrededor del exterior o borde de la tapa 225. Sin embargo, se apreciará que podría usarse cualquier otra configuración de forma de los contactos eléctricos. Los contactos 900A, 900B eléctricos normalmente están hechos de metal y se pueden conectar a terminales eléctricos positivos y negativos de un paquete de cigarrillo electrónico de recarga para (re)cargar el cigarrillo electrónico (como se explica con más detalle más adelante). La punta del cigarrillo electrónico, en particular el conector 900, puede estar cubierta por una lengüeta protectora extraíble por el usuario o similar durante el envío o antes del uso para proteger contra la descarga accidental de la batería 210 antes del primer uso por parte de un consumidor. Esto ayuda a garantizar que la batería se entregue en un estado aceptable al consumidor, y también a que se evite el daño que podría causar el calentamiento debido a flujos de corriente inesperados desde la batería.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del cuerpo 20 del cigarrillo 10 electrónico de la figura 1. Estos componentes pueden montarse en la placa de circuito proporcionada dentro del cuerpo 20, aunque dependiendo de la configuración particular, uno o más de los componentes pueden, en su lugar, acomodarse en el cuerpo para funcionar junto con la placa de circuito, pero no están físicamente montados en la propia placa de circuito.

El cuerpo 20 incluye la unidad 215 de sensor ubicada en o adyacente a la trayectoria del aire a través del cuerpo 20 desde la entrada de aire hasta la salida de aire (al vaporizador). La unidad 215 de sensor incluye un sensor 562 de caída de presión y un sensor 563 de temperatura (también en o adyacente a esta trayectoria de aire). El cuerpo incluye además un pequeño altavoz 558 y una toma o conector eléctrico 25B para conectar al cartomizador 30 o a un dispositivo de carga USB. (El cuerpo también puede estar provisto de un conector 900 de punta, tal como se analizó anteriormente en relación con la figura 5).

El microcontrolador 555 (por ejemplo, un ASIC) incluye una CPU 550. Las operaciones de la CPU 550 y otros componentes electrónicos, tales como el sensor de presión 562, generalmente se controlan al menos en parte mediante programas de software que se ejecutan en la CPU (u otro componente). Dichos programas de software pueden almacenarse en una memoria no volátil, tal como una ROM, que puede integrarse en el propio microcontrolador 555 o proporcionarse como un componente separado. La CPU puede acceder a la ROM para cargar y ejecutar programas de software individuales cuando sea necesario. El microcontrolador 555 también contiene interfaces de comunicaciones apropiadas (y software de control) para comunicarse según corresponda con otros dispositivos en el cuerpo 10, tales como el sensor de presión 562.

La CPU controla el altavoz 558 para producir una salida de audio que refleje condiciones o estados dentro del cigarrillo electrónico, tal como una advertencia de batería baja. Se pueden proporcionar diferentes señales para señalar diferentes estados o condiciones utilizando tonos o pitidos de diferente tono y/o duración, y/o proporcionando múltiples pitidos o tonos. El cigarrillo electrónico también puede estar provisto de un indicador LED (en lugar de o además del altavoz 558) para proporcionar una salida visual a un usuario, tal como una advertencia de carga baja de la batería.

Como se señaló anteriormente, el cigarrillo 10 electrónico proporciona una trayectoria de aire desde la entrada de aire a través del cigarrillo electrónico, pasando por el sensor 562 de caída de presión y el calentador (en el vaporizador o cartomizador 30), hasta la boquilla 35. Por tanto, cuando un usuario inhala en la boquilla del cigarrillo electrónico, la CPU 550 detecta dicha inhalación basándose en la información del sensor de caída de presión. En respuesta a esta detección, la CPU suministra energía desde la batería o celda 210 al calentador, que de ese modo calienta y vaporiza la nicotina de la mecha para que el usuario la inhale. El nivel de energía suministrada al calentador puede controlarse basándose en información del sensor de presión y/o el sensor 563 de temperatura, por ejemplo, para ayudar a regular el suministro de nicotina al usuario de acuerdo con la presión y temperatura del aire ambiente actual.

La figura 7 ilustra un paquete 100 para recibir y acomodar un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunos modos de realización de la invención. El paquete comprende un cuerpo 120 que está provisto de una tapa 140 articulada que puede abrirse y cerrarse. El cuerpo 120 comprende una caja exterior o carcasa 125 que está equipada con un inserto 130. Más particularmente, la carcasa 125 exterior tiene una abertura en la parte superior, es decir, el extremo en el que está situada la tapa, y el inserto 130 se encaja en esta abertura y generalmente la cierra. El propio inserto está provisto de dos aberturas u orificios que se extienden hacia abajo dentro del cuerpo 120 del paquete 100. La primera abertura 132 comprende un orificio sustancialmente circular (en términos de forma de sección transversal). La primera abertura 132 está rodeada por un elemento 133 luminoso anular. La segunda abertura 131 en el inserto comprende un par de orificios vinculados (sólo uno de los cuales es fácilmente visible en la figura 7). Las aberturas 132 y 131 (y más particularmente, cada uno del par de orificios formados por la abertura 131) se pueden usar para recibir un objeto con la forma apropiada, tal como un cigarrillo electrónico, un cartucho usado o de repuesto, etc. Las dimensiones del

paquete 100 generalmente se disponen de modo que un cigarrillo electrónico alojado dentro de las aberturas 132 o 131 sobresalga ligeramente de esta abertura. Esto permite al usuario discernir fácilmente el contenido del paquete 100 (lo que también ayuda cuando se hace transparente la tapa 140), y también facilita la extracción por parte del usuario de un cigarrillo electrónico ubicado dentro de una de estas aberturas.

- 5 El paquete 100 está provisto además de un conjunto de luces 128 LED. Estas se muestran separadas de la carcasa 125 en la figura 7 en una vista despiezada, pero en el paquete montado están integradas en el cuerpo 120 para disponerse niveladas con la carcasa 125 exterior. Estas luces 128 LED se pueden usar para indicar el estado de carga del paquete 100, por ejemplo, si está completamente cargado, parcialmente cargado o completamente descargado. Las luces 128 LED también se pueden usar para indicar si el paquete 100 está cargando (se está cargando) actualmente o no. Dicha carga se puede realizar a través de un enlace (mini o micro) USB usando un conector (mini o micro) USB ubicado en la cara inferior del paquete 100 (no visible en la figura 7).

La figura 8 ilustra los componentes principales que están alojados dentro del cuerpo 120 del paquete 100, más particularmente, dentro del alojamiento 125, de acuerdo con algunos modos de realización de la invención (algunos componentes menores, como el cableado interno, se omiten por razones de claridad). El cuerpo incluye una unidad 150 de batería que comprende una batería 151, una placa 154 de circuito impreso (PCB) y un interruptor 152. Puede verse que el cuerpo 120 incluye una bisagra o eje 134, que proporciona un pivote alrededor del cual puede abrirse y cerrarse la tapa 140. La unidad 150 de batería, incluido el interruptor 152, está ubicada sustancialmente debajo de la bisagra 134. El interruptor 152 se activa cuando la tapa 140 se abre o cierra, y esta activación del interruptor entonces, a su vez, puede desencadenar la activación de las luces LED, etc.

20 Como se ilustra en la figura 8, el inserto 130 se extiende sustancialmente hasta la parte inferior de la carcasa exterior 125. El inserto define un tubo 132A sustancialmente cilíndrico que se extiende hacia abajo desde la abertura 132 (véase la figura 7), que es capaz de recibir y sostener un cigarrillo electrónico. El inserto incluye además otros dos tubos 131A, 131B sustancialmente cilíndricos, que se superponen entre sí, extendiéndose hacia abajo desde la abertura 131 (véase la figura 7) con una sección transversal en forma de "número 8". Se ha de observar que la parte inferior de los tubos 131A y 131B puede estar cerrada por el propio inserto 130, o puede estar abierta, pero haciendo tope contra la parte inferior de la carcasa 125 exterior, lo que entonces tendría el efecto de cerrar nuevamente la parte inferior de los tubos 131A y 131B para retener un cigarrillo electrónico (u otro artículo, tal como un cartucho de repuesto, en el mismo). La configuración de la parte inferior del tubo 132A se explica con más detalle más adelante.

Se ha de observar que la batería 151 es relativamente grande, comparable en tamaño, por ejemplo, con la abertura 132 y el tubo 132A asociado para recibir un cigarrillo electrónico. Por consiguiente, la batería 151 del paquete 100 tendrá normalmente una capacidad de almacenamiento eléctrico significativamente mayor que una batería proporcionada en un cigarrillo electrónico que puede acomodarse dentro del paquete. Esto permite recargar la batería del cigarrillo electrónico, normalmente varias veces, utilizando la unidad de batería 150 del paquete 100, sin necesidad de ninguna fuente de alimentación externa adicional (tal como una conexión a la red eléctrica). Esto puede resultar muy conveniente para un usuario, que puede encontrarse en una ubicación o situación que no proporciona una conexión inmediata a la fuente de alimentación principal.

Para soportar esta recarga de un cigarrillo electrónico almacenado dentro del paquete 100, la porción inferior del tubo 132A está ubicada dentro de un conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico. El conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico permite realizar una conexión eléctrica entre el paquete 100 y los contactos 900A, 900B eléctricos en la tapa 225 del cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se inserta en el tubo 132A, permitiendo por tanto que se cargue el cigarrillo electrónico utilizando la batería 151 de paquete. Esto se explica con más detalle a continuación.

El inserto está provisto de placas 135 y 160 de circuito impreso (PCB). La PCB 160 proporciona la funcionalidad de control principal del paquete y está fijada a los tubos 131A, 131B mediante tornillos 136A, 136B, reteniendo por tanto la PCB en la posición apropiada con respecto a los tubos 131A, 131B. Se proporciona un conector 164 mini-USB (o micro-USB) en la parte inferior de la PCB 160, y se puede acceder a él a través de una abertura correspondiente en la cara inferior de la carcasa 125 del cuerpo del paquete 120. Este conector USB se puede utilizar para conectar una fuente de alimentación externa al paquete 100 para recargar la batería 151 (y también cualquier cigarrillo electrónico ubicado en el tubo 132A). El conector USB también se puede utilizar, si así se desea, para comunicaciones con los componentes electrónicos del paquete y/o del cigarrillo electrónico, por ejemplo para actualizar el software en la PCB 160 y/o para descargar datos de uso del cigarrillo electrónico, etc. La PCB 160 está provista además de un conjunto de conectores físicos y mecánicos 161 para retener y operar la iluminación LED 128. En particular, la PCB 160 controla el elemento 128 de iluminación LED para proporcionar una indicación a un usuario sobre la situación de carga actual del paquete 100, además de cualquier otra información adecuada.

La PCB 135 está ubicada en el exterior del tubo de recarga 132A, relativamente cerca de la parte superior, es decir, más cerca del orificio o abertura 132 para recibir un cigarrillo electrónico para recargar. Esta PCB 135 incorpora al menos un diodo emisor de luz (LED), que se utiliza para iluminar el elemento 133 de luz anular. La PCB 135, el LED y el elemento 133 de luz anular se utilizan para proporcionar una indicación a un usuario sobre la situación de carga actual de un cigarrillo electrónico ubicado dentro del paquete 100 del tubo 132A, además de cualquier otra información adecuada.

Las figuras 9A y 9B muestran (en una vista despiezada) el conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico con más detalle de acuerdo con algunos modos de realización de la invención. El conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico comprende una base 702, que está ubicada en la base del paquete 100, y un conector 703, que tiene dos contactos 704A, 704B eléctricos para realizar una conexión eléctrica con los contactos 900A, 900B eléctricos en la tapa 225 del cigarrillo 10 electrónico cuando el cigarrillo 10 electrónico se inserta en el tubo 132A. Específicamente, el contacto 704A eléctrico externo hace una conexión eléctrica con el contacto 900A eléctrico en el cigarrillo 10 electrónico y el contacto 704B eléctrico interno hace una conexión eléctrica con el contacto 900B eléctrico en el cigarrillo 10 electrónico. Los contactos 704A, 704B eléctricos están conectados a la PCB 160 a través de los cables 708A, 708B y, bajo el control de la PCB 160, actúan como electrodos positivos y negativos para cargar el cigarrillo 10 electrónico con energía suministrada desde la batería 151. Los contactos 704A, 704B eléctricos están montados con resorte en la base 702 para asegurar una buena conexión eléctrica con los contactos 900A, 900B eléctricos en la tapa 225 del cigarrillo electrónico. Los conductores eléctricos que conectan los contactos 704A, 704B eléctricos y los cables 708A, 708B pueden extenderse a lo largo de la superficie de la base 702 o pueden extenderse a través de un orificio a través de la base 702, por ejemplo.

El conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico comprende además un tubo 706 cilíndrico que está fijado a la base 702. Una porción del tubo 706 cilíndrico está configurada para recibir una porción extrema del tubo 132A. El diámetro interior de la porción del tubo 706 cilíndrico que recibe la porción extrema del tubo 132A se establece de tal manera que la superficie exterior de la porción extrema del tubo 132A se acopla por fricción con la superficie interna del tubo 706 cilíndrico. La superficie interior del tubo 706 cilíndrico comprende además una nervadura 714 que hace tope con el extremo del tubo 132A y garantiza que sólo una porción extrema del tubo 132A que tiene una longitud predeterminada pueda entrar en el tubo 706 cilíndrico. El tubo 706 cilíndrico comprende además una ranura 710 en su superficie exterior que se acopla con una nervadura 712 en la PCB 160.

Cuando el inserto 130 y el conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico se insertan en la carcasa 125 exterior, la base 702 hace tope con la superficie interior inferior de la carcasa 125 exterior. El inserto 130 y el conjunto 700 de conexión de cigarrillo electrónico se mantienen en su lugar dentro de la carcasa 125 exterior (y también entre sí).

Se apreciará que la configuración y disposición del paquete y el inserto mostrados en las figuras 7, 8 y 9 se proporcionan a modo de ejemplo, y el experto en la materia será consciente de muchas variaciones potenciales, por ejemplo, el número, la posición, el tamaño y/o la forma de los orificios 131, 132 puede variar de un modo de realización a otro, al igual que los tubos 131A, 131B, 132A asociados. De manera similar, los detalles de la posición, forma y tamaño de la unidad 150 de batería, la PCB 160 y otros componentes generalmente variarán de un modo de realización a otro, dependiendo de las circunstancias y requisitos particulares de cualquier implementación dada. También se observa que la forma y posicionamiento de los contactos 704A, 704B eléctricos se adaptarán según diferentes formas y configuraciones posicionales de los contactos 900A, 900B eléctricos en el cigarrillo 10 electrónico.

La configuración y disposición del paquete y el inserto como se describió anteriormente generalmente proporcionan una facilidad de uso y conveniencia significativas para un usuario. Por tanto, el cigarrillo 10 electrónico puede introducirse rápidamente en el paquete 100 para su almacenamiento cuando no esté en uso. Además, mientras está almacenado en el paquete 100, el cigarrillo electrónico se puede recargar sin requerir ningún desmontaje el cigarrillo electrónico. En otras palabras, la recarga puede utilizar el conector 900 en lugar del conector 25B, por lo que no hay necesidad de separar o desmontar el cuerpo 20 del cartomizador 30. Por consiguiente, el cigarrillo electrónico estará disponible entonces para su uso inmediato cuando así se desee, por ejemplo, sin tener que desconectar primero el conector 25B de un conector de carga USB complementario y luego tener que volver a conectar el conector 25B en el cuerpo 20 con el conector 25A en el cartomizador.

Sin embargo, se ha reconocido que existen algunos problemas potenciales que surgen de esta facilidad de uso y conveniencia. En primer lugar, aunque es muy rápido insertar un cigarrillo 10 electrónico en el tubo 132A para recargarlo, también puede existir el riesgo de que se inserte algún otro objeto (extraño) en el tubo 132A, ya sea por accidente o quizás deliberadamente. Se ha de observar que la conexión entre el conector 900 del cigarrillo electrónico y el conector 703 del paquete en la parte inferior del tubo 132A depende solo de la gravedad, potencialmente mejorada por la presión hacia abajo sobre el cigarrillo electrónico desde la tapa 140 del paquete cuando está cerrado (en lugar de involucrar alguna manipulación de usuario adicional, tal como la requerida por el ajuste de bayoneta entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30 para unir los conectores 25A y 25B, o como la torsión para un ajuste de tornillo, o la fuerza de inserción requerida para una toma USB). Por consiguiente, un objeto extraño ubicado dentro del tubo 132A puede formar una conexión eléctrica con el conector 703 en la parte inferior del paquete 100. Dependiendo de la naturaleza y el material del objeto extraño, esto puede, por ejemplo, provocar un cortocircuito en el conector 703. Esto puede conducir a un posible sobrecalentamiento del objeto extraño, incluido un posible riesgo de incendio, y también a un agotamiento demasiado rápido de la batería 151 de paquete.

En segundo lugar, debido a que el paquete 100 actúa tanto como contenedor para almacenar y transportar el cigarrillo electrónico cuando no está en uso, como también como sistema de recarga, el cigarrillo electrónico se conectará al sistema de recarga con frecuencia, de hecho, después de cada uso por parte de un usuario. Por el contrario, con un cargador USB exclusivo, que no proporciona un almacenamiento conveniente para el cigarrillo electrónico, el usuario normalmente sólo recargará el paquete cuando la batería esté agotada, o al menos significativamente agotada. Sin embargo, las baterías de iones de litio convencionales generalmente tienen una vida útil limitada en términos de

número de ciclos de recarga, después de los cuales comienzan a degradarse y tienen una menor capacidad de almacenamiento. Aunque este número de ciclos de recarga puede ser elevado, normalmente entre 300 y 600, dicho límite podría alcanzarse en meses si la batería se recarga todos los días.

5 Las figuras 10 y 11 muestran esquemáticamente algunos componentes del cigarrillo 10 electrónico y del paquete 100. Estos componentes ayudan a mejorar la seguridad y fiabilidad de los diversos mecanismos de carga proporcionados para el cigarrillo 10 electrónico y el paquete 100, incluso con respecto a las dos preocupaciones particulares identificadas anteriormente.

10 La figura 10 representa esquemáticamente algunos componentes eléctricos del cigarrillo 10 electrónico. Además del conector 900, la batería 210 y el conector 25B, que ya se han expuesto en relación con las figuras 5 y 6, la figura 10 también muestra una PCB 1002 de carga de punta, un sensor 1006 de temperatura y una PCB 1000 de protección contra sobrecorriente. Se ha de observar que, por razones de claridad, no todos los componentes eléctricos del cigarrillo 10 electrónico están incluidos en la figura 10, por ejemplo, algunos de los componentes que ya se muestran en la figura 6 se han omitido.

15 La PCB 1000 de protección contra sobrecorriente monitorea la corriente que fluye a través del conector 25B durante el funcionamiento del cigarrillo 10 electrónico. Se recuerda que, durante el uso del cigarrillo 10 electrónico, la CPU 550 detecta cuando un usuario está aspirando aire a través del cigarrillo electrónico usando información de la unidad 215 de sensor y hace que la corriente fluya al calentador 365 en el cartomizador 30 a través del conector 25B. Si hay un cortocircuito en el calentador, por ejemplo, habrá un aumento repentino en la corriente que fluye a través del calentador 365 y el conector 25B. El cortocircuito puede producirse por motivos tales como un fallo eléctrico en el calentador, manipulación del circuito de calefacción, exceso de humedad que entra en contacto con el calentador, etc. Un cortocircuito del calentador puede provocar daños en el dispositivo de cigarrillo electrónico o, peor aún, lesiones al usuario.

20 Por consiguiente, la PCB 1000 de protección contra sobrecorriente, al detectar una corriente a través del conector 25B que se considera demasiado alta (es decir, por encima de un cierto umbral predeterminado), hace que se corte el suministro de corriente desde la batería 210 al conector 25B. Esto reduce la posibilidad de dañar el cigarrillo 10 electrónico y de lesionar al usuario debido a dicho cortocircuito.

30 El umbral de corriente predeterminado se establece de manera que se corten corrientes peligrosamente altas que indican un cortocircuito, pero no se corten las variaciones normales y no peligrosas de la corriente (evitando así molestias innecesarias al usuario). Por ejemplo, el umbral para el suministro de corriente desde la batería 210 al calentador 365 se puede establecer en algún lugar en el rango de 40 a 250 miliamperios, o más precisamente, en el rango de 60 a 120 miliamperios, de modo que cualquier corriente mayor que esta cantidad umbral activa una desconexión del circuito.

35 La PCB 1000 también puede desconectarse si el voltaje de la batería 210 es demasiado bajo, por ejemplo, por debajo de aproximadamente 3,1 o 3,2 V. Esto generalmente indica que la batería está en un estado de carga baja y esto podría impedir potencialmente el funcionamiento correcto (o satisfactorio) de la bobina del calentador.

40 La PCB 1000 de protección contra sobrecorriente también puede monitorear la corriente que fluye a través del conector 25B, y/o el voltaje aplicado en el conector 25B, durante la recarga del cigarrillo 10 electrónico a través del conector 25B USB. Por ejemplo, el voltaje esperado aplicado por un cargador USB al conector 25B USB puede ser 5 V, de modo que el corte de sobretensión podría establecerse, a modo de ilustración, en 6 V. Por lo tanto, la PCB 1000 de protección contra sobrecorriente proporciona protección para el cigarrillo 10 electrónico tanto durante la recarga (contra un voltaje de recarga excesivo) como también durante el funcionamiento normal (contra un consumo excesivo de corriente).

45 La PCB 1002 de carga de punta actúa como un controlador para monitorear y controlar el flujo de energía desde el paquete 100 a la batería 210 del cigarrillo electrónico durante la recarga. Por ejemplo, la PCB de carga de punta puede cortar el flujo de energía desde el paquete 100 a la batería 210 si el voltaje y/o la corriente recibida a través del conector 900 es demasiado alta - por ejemplo, excede un umbral predeterminado de voltaje o corriente. Los umbrales se pueden configurar para tolerar toda la gama de condiciones operativas normales, pero para activarse (cortarse) antes de un nivel que podría comenzar a causar daños al cigarrillo 10 electrónico.

50 La PCB 1002 de carga de punta está conectada al sensor 1006 de temperatura. El sensor 1006 de temperatura está en contacto térmico con la batería 210 para responder a la temperatura de la batería 210. (Por lo tanto, el sensor 1006 de temperatura es normalmente un dispositivo adicional al sensor de temperatura 563 mostrado en la figura 6, ya que el primero está colocado para medir la temperatura de la batería 210, mientras que el segundo está colocado para medir la temperatura del flujo de aire dentro del cigarrillo electrónico).

55 A medida que la batería 210 se (re)carga usando el conector 900 (es decir, cuando el cigarrillo electrónico se inserta en el tubo 132A del paquete 100 de modo que el conector 900 hace contacto eléctrico con el conector 703 del paquete), la batería normalmente se calentará. Sin embargo, si la batería se calienta demasiado (quizás debido a un fallo de la batería o porque la temperatura ambiente es muy caliente), esto puede causar daños al cigarrillo 10 electrónico, a la batería 100 o, peor aún, lesiones al usuario. También, si la batería 210 está muy fría (quizás debido a que la

temperatura ambiente es muy fría), intentar cargar la batería 210 puede causarle daños. Por lo tanto, la PCB 1002 de carga de punta monitorea la temperatura de la batería 210 usando información generada por el sensor 1006 de temperatura. Si la temperatura se hace demasiado caliente (es decir, por encima de un umbral superior predeterminado) o demasiado fría (es decir, por debajo de un umbral inferior predeterminado), la PCB 1002 de carga de punta corta el suministro de corriente a la batería 210 desde el conector 900. Esto reduce la posibilidad de dañar el cigarrillo 10 electrónico o el paquete 100 o de lesionar al usuario debido al sobrecalentamiento de la batería 210, además de reducir la posibilidad de dañar la batería 210 al cargarla cuando está demasiado fría.

El umbral de temperatura superior predeterminado se establece de manera que las altas temperaturas indicativas de un posible sobrecalentamiento de la batería den como resultado el corte de la corriente a la batería 210, mientras que los aumentos más bajos en la temperatura de la batería no den como resultado el corte de la corriente a la batería 210. De manera similar, el umbral de temperatura inferior predeterminado se establece de manera que las temperaturas bajas que podrían dañar la batería 210 den como resultado el corte de corriente a la batería 210, mientras que reducciones más pequeñas en la temperatura de la batería no den como resultado el corte de corriente a la batería 210. Ejemplos de umbrales de temperatura superior e inferior son aproximadamente 60 °C y aproximadamente 0 °C, o aproximadamente 45 °C y aproximadamente 10 °C, respectivamente.

La PCB 1002 de carga de punta también garantiza que sólo se suministre corriente a la batería 210 durante un período de tiempo predeterminado antes de que se corte la corriente. Esto asegura que la batería 210 no esté sometida a sobrecarga, en la que la batería 210 continúa cargada aunque ya esté a plena capacidad (lo que podría dañar la batería 210). El período de tiempo predeterminado se establece para que la batería pueda cargarse a su capacidad total (maximizando la cantidad de tiempo que el usuario puede usar el cigarrillo electrónico sin tener que recargarlo), pero también evitando la sobrecarga de la batería 210. Por ejemplo, el período de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar dentro del rango de 1 a 4 horas, tal como entre 1 y 2 horas.

Por lo tanto, en general, la PCB 1000 de protección contra sobrecorriente y/o la PCB 1002 de carga de punta proporcionan protección basada en los parámetros o dimensiones establecidos a continuación.

*tiempo: existe un umbral para una duración máxima de recarga.
 *temperatura: existen umbrales superior e inferior para la temperatura máxima y mínima de la batería, respectivamente. Estos umbrales se aplican en particular cuando la batería 210 se está recargando, pero también se pueden aplicar durante el funcionamiento normal del dispositivo,
 - es decir, cuando el usuario inhala a través del cigarrillo 10 electrónico para activar el calentador 365 y producir salida de vapor.
 *voltaje: existe un umbral para el voltaje máximo aplicado durante la recarga.
 *corriente: existe un umbral para una corriente máxima que fluye durante la recarga y/o para una corriente máxima que fluye desde el cuerpo 20 al cartomizador 30 durante el funcionamiento normal del cigarrillo electrónico.

En caso de que se supere alguno de los umbrales anteriores, se podrá interrumpir la recarga (o el funcionamiento del dispositivo, según corresponda) activando un corte adecuado. Se apreciará que la protección para cada uno de los cuatro parámetros o dimensiones anteriores generalmente se puede implementar según sea apropiado en la PCB 1000 de protección contra sobrecorriente y/o en la PCB 1002 de carga de punta, donde la primera se relaciona con la recarga o el normal funcionamiento a través del conector 25B, mientras la segunda se refiere a la recarga a través del conector 900.

Se ha de observar que existe cierta superposición o redundancia entre las diferentes dimensiones de la protección. Por ejemplo, el corte del suministro de corriente a la batería 210 después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado generalmente ayudará a reducir la posibilidad de que la batería 210 se llegue a calentar demasiado durante la recarga. Sin embargo, esta superposición proporciona una mayor protección, ya que si, por cualquier razón, la función de monitoreo de temperatura no funciona correctamente, entonces debido a que la corriente sólo se suministra a la batería 210 durante el período de tiempo predeterminado (en lugar de indefinidamente), esto todavía puede impedir que se sobrecaliente la batería.

La PCB 1002 de carga de punta también puede actuar para ayudar a preservar la vida útil operativa de la batería 210. Por lo tanto, cuando la batería 210 del cigarrillo electrónico se coloca en el paquete, la PCB 1002 de carga de punta puede detectar el voltaje actual de la batería 210, y si éste excede un umbral de carga predeterminado, la batería no se recarga. En otras palabras, en dichas circunstancias, la PCB de carga de punta evita que la batería 210 reciba energía externa del paquete 100 (similar a la situación si la PCB 1002 recibe una lectura de temperatura fuera de especificación del sensor 1006 de temperatura).

Si asumimos que la batería tiene un voltaje máximo de 4,2 V cuando está completamente cargada, lo cual es típico de una batería de iones de litio, entonces el umbral de carga predeterminado puede estar en el rango de 4,0 a 4,1 V, por ejemplo, 4,05 V. A este nivel de carga, la batería 210 generalmente aparecerá al usuario como completamente cargada. Además, recargar hasta 4,2 V no supondrá ningún aumento significativo en el uso para el consumidor, pero con el tiempo puede disminuir el estado de la batería. Por lo tanto, la recarga adicional (si no se utilizara el umbral) tendería a aumentar la tasa de envejecimiento de la batería 210, especialmente debido a que la carga repetida cerca del nivel de voltaje máximo de la batería tiende a ser más perjudicial para la vida útil de la batería.

Se apreciará que existen varias formas de establecer el umbral de carga predeterminado. Por ejemplo, el umbral de carga predeterminado puede especificarse como un voltaje absoluto, o puede especificarse en relación con el voltaje máximo de la batería 210. Una posibilidad es que el umbral predeterminado pueda definirse como una cierta proporción del voltaje máximo, por ejemplo, el umbral predeterminado puede estar en el rango de un 90-98%, de un 92-96% o aproximadamente de un 95% del voltaje máximo (nominal). Por tanto, si el umbral de carga predeterminado es de un 95 % y el voltaje máximo es de 4,2 V, entonces no se realiza ninguna (re)carga si el voltaje de la batería 210 es superior a 3,99 V. Otra posibilidad es que el umbral predeterminado pueda definirse como un desplazamiento desde (por debajo) del voltaje máximo, por ejemplo, el umbral predeterminado puede ser un desplazamiento en el rango de 0,1-0,25 V o de 0,15-0,2 V. Por lo tanto, si el umbral de carga predeterminado es, por ejemplo, 0,15 V por debajo del voltaje máximo (nominal) de 4,2 V, entonces no se realizará ninguna (re)carga si el voltaje de la batería 210 está por encima de 4,05 V.

Esta funcionalidad para proteger la vida útil de la batería se puede implementar en una ubicación diferente de la PCB 1002 de carga de punta, dependiendo de los requisitos de cualquier implementación determinada. Por ejemplo, la funcionalidad puede incorporarse al microcontrolador 555 del cigarrillo 10 electrónico. Una posibilidad adicional es que la funcionalidad se incorpore en el paquete 100 (en lugar de, o posiblemente además de, implementar la funcionalidad en el propio cigarrillo electrónico). Esto es expuesto con más detalle abajo.

De manera más general, las diversas funcionalidades mostradas en la figura 10 se pueden implementar utilizando componentes separados. Por ejemplo, la PCB 1002 de carga de punta se puede implementar como un componente separado, como una PCB BQ24040 de Texas Instruments (esto puede ayudar a soportar el uso de componentes disponibles en el mercado). Alternativamente, una o ambas PCB 1002, 1000 de carga de punta y de protección contra sobrecorriente pueden integrarse como parte del microcontrolador 555 (véase la figura 6). Una posibilidad adicional es que las PCB 1002, 1000 de carga de punta y de protección contra sobrecorriente estén integradas juntas en un único dispositivo que esté separado del microcontrolador 555.

Como se describió anteriormente, el cigarrillo electrónico está provisto de dos contactos que se pueden usar para recargar, en particular, el conector 900 (para cargar a través del paquete 100), y también el conector 25B, que se puede usar para cargar a través de un (micro) conector USB cuando el cigarrillo electrónico está en un estado desmontado (el cuerpo 20 y el cartomizador 30 separados). El conector 25B también se puede utilizar para suministrar energía desde el cuerpo al cartomizador cuando el cigarrillo electrónico está en un estado ensamblado. La PCB 1002 de carga de punta proporciona protección y control en relación con la carga del cigarrillo electrónico a través del conector 900. La PCB 1000 de protección contra sobrecorriente proporciona protección y control en relación con el suministro de energía desde el cuerpo al cartomizador.

La PCB 1000 de protección contra sobrecorriente también puede proporcionar protección y control en relación con la carga del cigarrillo electrónico desde una fuente de alimentación externa a través del conector 25B, análoga a la protección proporcionada por la PCB 1002 de carga de punta cuando se recarga a través del conector 900. Por ejemplo, esta protección y control pueden implicar monitorear la corriente y/o el voltaje suministrado desde el conector 25B, y cortar el suministro de energía a la batería si la corriente o el voltaje excede un límite respectivo. Además, la PCB de protección contra sobrecorriente puede cortar la energía si la duración (tiempo) de la carga excede algún nivel umbral, o si la temperatura del cigarrillo electrónico es demasiado caliente o demasiado fría. Se ha de observar que la PCB 1000 de protección contra sobrecorriente puede tener acceso al sensor 1006 de temperatura para realizar esta última determinación, o puede estar provista de su propio sensor de temperatura adicional (no se muestra en la figura 10).

La figura 11 muestra esquemáticamente algunos componentes eléctricos del paquete 100 de recarga de acuerdo con algunos modos de realización de la invención. Además del conector 164, la batería 151 y el conector 703, como ya se expuso en relación con las figuras 8 y 9, la figura 11 también muestra una unidad 1100 de corte de sobrecorriente, una unidad 1102 de corte de sobretensión, una unidad 1104 de control multipunto (MCU), una PCB 1106 de regulación, un sensor 1108 de temperatura y un módulo 1110 de circuito de protección (PCM). De manera similar a la figura 10, ciertos componentes del paquete 100 se han omitido de la figura 11 por razones de claridad.

El paquete 100 admite tres operaciones (modos) de carga principales. (1) Cuando el conector 164 está conectado eléctricamente a una fuente de energía (tal como un dispositivo de carga USB), la energía fluye desde la fuente de energía a través del conector 164 a la batería 151. Esto permite cargar la batería 151. (2) Cuando el conector 164 está conectado eléctricamente a una fuente de energía (tal como un dispositivo de carga USB), la energía también fluye desde la fuente de energía a través de los conectores 164 y 703 a un cigarrillo 10 electrónico (si está presente). Esto permite cargar la batería 210 del cigarrillo 10 electrónico (simultáneamente con la batería 151 de paquete). (3) Cuando el conector 900 de un cigarrillo 10 electrónico está conectado eléctricamente al conector 703, pero no hay fuente de alimentación externa para el paquete en el conector 164, la energía fluye desde la batería 151 al cigarrillo 10 electrónico a través del conector 703. Esto permite cargar la batería 210 del cigarrillo 10 electrónico. Estos flujos de energía son generalmente controlables por uno o más de, el corte 1100 de sobrecorriente, el corte 1102 de sobretensión, la PCB 1106 de regulación, el PCM 1110 y la MCU 1104. El control de los flujos de energía de carga de la batería y de carga del cigarrillo electrónico se describirá ahora con más detalle.

La PCB 1106 de regulación es el controlador principal de energía para cargar la batería 151 ya que regula la corriente y el voltaje suministrados a la batería 151 durante la carga. En algunos modos de realización, la PCB 1106 de regulación se implementa usando un dispositivo MicrOne ME4057; sin embargo, otras implementaciones pueden usar dispositivos diferentes (o pueden integrar la funcionalidad de la PCB 1106 de regulación en otros componentes).

- 5 La corriente y el voltaje están regulados por la PCB 1106 de manera que permanecen sustancialmente constantes en valores predeterminados, que se seleccionan para proporcionar una carga eficiente, a tiempo y segura de la batería 151 y para ayudar a mejorar o al menos mantener la vida útil a largo plazo de la batería (la vida útil prolongada está relacionada con el número total de veces que se puede cargar y recargar una batería recargable antes de que comience a perder permanentemente su capacidad).
- 10 Cuando la batería 151 es una batería de iones de litio (Li-ion), los valores predeterminados de corriente y voltaje pueden ser aproximadamente 400-500 mA y aproximadamente 4,2 V respectivamente durante la carga. Los valores predeterminados también pueden cambiar en el transcurso de una sola carga de batería. Por ejemplo, cuando la batería 151 se carga por primera vez, el valor predeterminado de la corriente puede ser menor. Luego, más adelante, cuando la batería haya almacenado una cierta cantidad de carga, el valor predeterminado de la corriente puede
- 15 aumentarse hasta aproximadamente 400-500 mA, como se indicó anteriormente. Esto evita que la batería 151 sea sometida a una corriente relativamente grande cuando está completamente descargada (o cerca de estar completamente descargada), lo que de otro modo podría causar daños a la batería y reducir su vida útil a largo plazo. Otras implementaciones pueden tener un suministro máximo de corriente o voltaje diferente, como en algún lugar en la región de 250 a 600 mA y en algún lugar en la región de 3 a 6 V (respectivamente).
- 20 La PCB 1106 de regulación también está conectada al sensor 1108 de temperatura. El sensor 1108 de temperatura está en contacto térmico con la batería 151 para responder a la temperatura de la batería 151. A medida que la batería 151 se carga utilizando la energía suministrada a través del conector 164, la batería normalmente se calentará. Sin embargo, si la batería se calienta demasiado (quizás debido a un fallo en la batería o porque la temperatura ambiente es muy cálida), esto puede causar daños a la batería 151 o al paquete 100 o, peor aún, lesiones al usuario. También,
- 25 si la batería 151 está muy fría (quizás debido a que la temperatura ambiente es muy fría), intentar entonces cargar la batería 151 también puede causar daños a la batería 151. Por lo tanto, la PCB 1106 de regulación monitorea la temperatura de la batería 151 usando información proporcionada por el sensor 1108 de temperatura. Si la temperatura se hace demasiado caliente (es decir, por encima de un cierto umbral superior predeterminado) o demasiado fría (es decir, por debajo de un umbral inferior predeterminado), entonces la PCB 1106 de regulación corta el suministro de corriente a la batería 210. Esto reduce la posibilidad de dañar la batería 151 o el paquete 100 y de lesionar al usuario debido al sobrecalentamiento de la batería 151, y reduce la posibilidad de dañar la batería 151 al cargarla cuando está demasiado fría.
- 30

- El umbral de temperatura superior predeterminado se establece de manera que las altas temperaturas indicativas de sobrecalentamiento de la batería dan como resultado que se corte la corriente a la batería 151, pero los aumentos
- 35 normales (rutinarios) en la temperatura de la batería, que no suponen un riesgo de daño, no dan como resultado que se corte la corriente a la batería 151. De manera similar, el umbral de temperatura inferior predeterminado se establece de manera que para temperaturas bajas, que podrían dar como resultado daños a la batería 151, se corta la corriente a la batería 151. Sin embargo, las caídas en la temperatura de la batería que permanecen dentro de los límites operativos normales especificados no dan como resultado que se corte la corriente a la batería 151. Ejemplos de
- 40 umbrales de temperatura superior e inferior son aproximadamente 45 °C y aproximadamente -5 °C, respectivamente. Sin embargo, para algunas baterías, el umbral de temperatura superior puede ser de hasta aproximadamente 60 °C y el umbral de temperatura inferior puede ser de hasta aproximadamente -20 °C. Normalmente, el umbral superior está en el rango de 45 a 60 °C, mientras que el umbral inferior está en el rango de 0 a -20 °C.

- En algunas implementaciones, el paquete 100 puede estar provisto de un sensor de temperatura que mide la
- 45 temperatura ambiente dentro del paquete (normalmente cerca de la ubicación de cualquier cigarrillo electrónico que se recarga dentro del paquete). Nuevamente, este sensor puede desencadenar un corte de energía si se descubre que la temperatura supera un cierto umbral, como 50 °C. Se ha de observar que dicho sensor de temperatura puede proporcionarse además o en lugar del sensor 1108 de temperatura como se muestra en la figura 11 (que está destinado a medir principalmente la temperatura de la batería 151).

- La PCB 1106 de regulación también puede realizar la verificación de voltaje en el cigarrillo 10 electrónico mencionado anteriormente. En particular, la PCB 1106 de regulación puede detectar el nivel de voltaje de la batería 210 dentro del
- 50 cigarrillo electrónico, normalmente basándose en el voltaje que aparece en los contactos 900A, 900B conectados al conector 703, y luego decidir suministrar energía al cigarrillo 10 electrónico para recargar la batería 210 siempre que el nivel de voltaje de la batería 210 no esté ya por encima del umbral de carga predeterminado (que puede establecerse
- 55 de las diversas maneras descritas anteriormente para el cigarrillo 10 electrónico). Esta protección del umbral de carga también puede implementarse mediante algún otro componente en el paquete 100 (distinto de la PCB 1106 de regulación).

Además del control de corriente y voltaje implementado por la PCB 1106 de regulación, el paquete 100 está provisto de protecciones adicionales contra voltajes excesivos o corrientes que son demasiado altas y que por lo tanto pueden

causar daños a la batería 151 u otros componentes del paquete (o lesiones al usuario). Por ejemplo, el paquete 100 también incluye la unidad 1100 de corte de sobrecorriente y la unidad 1102 de corte de sobretensión.

La unidad 1100 de corte de sobrecorriente corta la energía suministrada desde el conector 164 a los otros componentes del paquete 100 (incluida la PCB 1106 de regulación) cuando detecta que la corriente excede un umbral predeterminado. Aunque la corriente suministrada a la batería 151 está regulada por la PCB 1106 de regulación (como ya se describió), la unidad 1100 de corte de sobrecorriente proporciona una capa adicional de protección a la batería 151 y otros componentes del paquete. Por ejemplo, la unidad 1100 de corte de sobrecorriente ayuda a reducir el riesgo de daño a los componentes del paquete en el caso de que se suministre demasiada corriente a través del conector 164 (esto podría suceder, por ejemplo, si un dispositivo de carga inadecuado que suministra demasiada corriente está conectado al conector 164, o si uno de los componentes del paquete sufre un cortocircuito).

La unidad 1100 de corte de sobrecorriente puede implementarse, por ejemplo, usando un fusible reiniciable térmico, que se dispara al entrar en un estado de alta impedancia cuando la corriente excede el umbral predeterminado. Posteriormente, cuando la temperatura se enfría, el fusible reiniciable térmico vuelve a entrar en un estado de baja impedancia, permitiendo por tanto que la corriente fluya nuevamente (de modo que se pueda reanudar el uso del paquete 100). El umbral de corriente predeterminado se establece de manera que se corte una corriente alta que podría causar daños, pero de manera que las variaciones en la corriente dentro de los parámetros operativos normales y aceptables no produzcan un corte. Por ejemplo, el umbral de corriente predeterminado se puede establecer en aproximadamente 1 amperio.

La unidad 1102 de corte de sobretensión corta la energía suministrada desde el conector 164 a los otros componentes del paquete 100 (incluida la PCB 1106 de regulación) si detecta que la tensión de suministro ha excedido un umbral predeterminado. Incluso aunque el voltaje suministrado a la batería 151 esté regulado por la PCB 1106 de regulación (como se describió anteriormente), la unidad 1102 de corte de sobretensión proporciona una capa adicional de protección para la batería 151 y otros componentes del paquete, reduciendo por tanto el riesgo de daños a los componentes del paquete (o posibles lesiones al usuario) en el caso de que se suministre un voltaje demasiado alto a través del conector 164. Dicho voltaje tan alto podría producirse, por ejemplo, si se conectara al conector 164 un dispositivo de carga inadecuado que suministra un voltaje demasiado alto. El umbral de voltaje predeterminado se establece de tal manera que se corta un voltaje peligrosamente alto (es decir, uno que podría dañar el dispositivo o posiblemente causar lesiones a un usuario), pero las variaciones del voltaje dentro del rango de funcionamiento normal (no peligroso) no se cortan. Por ejemplo, el umbral de voltaje predeterminado se puede establecer en aproximadamente 6 V, asegurando así que un dispositivo de carga USB de 5 V no activará la unidad 1102 de corte de sobretensión, pero que voltajes más altos activarán la unidad 1102 de corte de sobretensión.

El PCM 1110, que se encuentra entre la PCB de regulación y la batería 151, monitorea la corriente y el voltaje entre la batería 151 y otros componentes del paquete (incluida la PCB 1106 de regulación) y activa la conexión eléctrica entre la batería 151 y los otros componentes del paquete en el caso de que la corriente o el voltaje se mueva fuera de un rango de corriente o voltaje predeterminado (respectivamente). Esta monitorización se realiza tanto para cargar la batería 151 (desde una fuente de alimentación externa a través del conector 164), como también para descargar la batería 151 (para suministrar energía a la batería 210 en el cigarrillo 10 electrónico a través del conector 703, así como a otros componentes del paquete, como la iluminación 128). En particular, durante la carga o descarga de la batería 151, si la corriente o el voltaje excede un umbral superior predeterminado, entonces la conexión eléctrica entre la batería 151 y otros componentes del paquete se dispara (se corta), es decir, el flujo de energía entre la batería 151 y los demás componentes del paquete se evita o al menos se reduce de forma muy significativa. Esto ayuda a reducir el riesgo de que se suministre demasiada corriente o voltaje hacia o desde la batería 151 y los problemas asociados con esto (tales como daños a la batería 151 y/u otros componentes, lesiones al usuario, etc.). El umbral para la sobretensión se puede establecer, por ejemplo, en aproximadamente 4,3 V, mientras que el umbral para la sobrecorriente se puede establecer, por ejemplo, en el rango de 1,5 a 2,5 amperios, por ejemplo, en aproximadamente 1,8 amperios.

También, durante la descarga de la batería 151, por ejemplo para recargar la batería 210 en el cigarrillo 10 electrónico, si el voltaje de la batería 151 cae por debajo de un umbral inferior predeterminado, entonces la conexión eléctrica entre la batería 151 y los otros componentes del paquete, como el conector 703, es cortada. Esto ayuda a evitar daños a la batería 151 que de otro modo podrían ocurrir debido al consumo continuo de corriente de la batería cuando tiene una capacidad restante baja y está generando un voltaje bajo (esto puede suceder con ciertas baterías recargables, tal como las baterías de iones de litio).

El PCM 1110 puede comprender una PCB separada o puede (por ejemplo) integrarse como parte de la batería 151. Debido a la posición del PCM 1110 dentro del circuito eléctrico (es decir, entre la batería 151 y otros componentes del paquete), el PCM 1110 es capaz de detectar anomalías de voltaje/corriente que pueden no ser detectables por los otros componentes del paquete que controlan el voltaje/corriente (tales como la PCB 1106 de regulación, la unidad 1100 de corte de sobrecorriente y la unidad 1102 de corte de sobretensión). El PCM 1110 añade así una capa adicional de protección contra el riesgo de daño a la batería 151 o cualquiera de los otros componentes del paquete (o al cigarrillo 10 electrónico), y contra posibles lesiones al usuario causadas por valores anormales de corriente o voltaje.

El PCM 1110 puede comprender cualquier PCB estándar adecuada para detectar si un voltaje y/o corriente aplicados están dentro de ciertos límites predeterminados. Además, el PCM 1110 puede comprender un transistor de efecto de campo semiconductor de óxido metálico (MOSFET) para detectar cuándo la corriente excede el umbral de corriente predeterminado.

- 5 La MCU 1104 garantiza que sólo se suministre corriente a la batería 151 durante la carga durante un período de tiempo predeterminado antes de que se corte. Esto ayuda a garantizar que la batería 151 no esté sujeta a sobrecarga, en la que la batería 151 se carga continuamente aunque esté a plena capacidad (esto puede dañar la batería 151). El período de tiempo predeterminado se establece para permitir que la batería se cargue hasta su capacidad total (maximizando así el período de tiempo entre cargas durante las cuales el usuario puede usar el paquete 100, tal como para recargar el cigarrillo 10 electrónico), pero también evitando una sobrecarga de la batería 151. Por ejemplo, el período de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar dentro del rango de 2 a 8 horas, tal como entre 4 y 6 horas.

- 15 El corte del suministro de corriente a la batería 151 después de que haya transcurrido el período de tiempo predeterminado también puede ayudar a reducir la posibilidad de que la batería 151 se caliente o enfríe demasiado. Aunque esto es gestionado por la función de monitoreo de temperatura de la PCB 1106 de regulación (como ya se describió), si, por cualquier razón, la función de monitoreo de temperatura no funciona correctamente, entonces, debido a que solo se suministra corriente a la batería 151 durante un período de tiempo predeterminado (en lugar de indefinidamente), al menos se pueden aliviar los problemas expuestos anteriormente asociados con el suministro continuo de corriente a la batería 151 cuando está demasiado caliente.

- 20 La MCU 1104 también garantiza que solo se suministre corriente desde la batería 151 durante la carga de un cigarrillo 10 electrónico a través del conector 703 durante un tiempo predeterminado antes de que se corte. Esto proporciona una capa adicional de protección para ayudar a prevenir la sobrecarga de la batería 210 del cigarrillo 10 electrónico (además de la función de corte de corriente temporizada de la PCB 1002 de carga de la punta del propio cigarrillo 10 electrónico, como se describió anteriormente). Por ejemplo, el período de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar dentro del rango de 2 a 6 horas, tal como entre 3 y 5 horas. Se ha de observar que este corte se aplica independientemente de si la corriente se suministra al cigarrillo 10 electrónico a través de la fuente de energía externa y el conector 164 o desde la batería 151.

- 30 La sobrecarga de la batería 210 de cigarrillo electrónico se puede evitar principalmente mediante el tiempo de carga de cigarrillo electrónico predeterminado de la PCB 1002 de carga de punta, estableciéndose entonces el tiempo de carga de cigarrillo electrónico predeterminado de la MCU 1104 en el mismo o un valor algo mayor para actuar como respaldo en caso de que el temporizador de la MCU 1104 experimente un fallo y no corte la corriente en el momento apropiado. Por tanto, se puede evitar la sobrecarga del cigarrillo 10 electrónico incluso si hay un fallo en la función de temporizador del cigarrillo 10 electrónico.

- 35 Un mecanismo de protección adicional implementado en el paquete es para abordar la preocupación observada anteriormente de que un objeto extraño puede introducirse con relativa facilidad en el tubo 132A. Además, el objeto extraño puede formar una conexión eléctrica con el conector 703 de recarga, especialmente debido a que este no requiere ninguna manipulación particular, como atornillar (más bien, dicha conexión puede formarse simplemente por gravedad). Dependiendo de la naturaleza del objeto extraño, esto puede conducir potencialmente a que se suministre corriente (excesiva) a través del conector 703 al objeto extraño, que por lo tanto podría sobrecalentarse.

- 40 Para proporcionar protección contra dicho objeto extraño, el paquete monitorea la corriente de carga proporcionada al cigarrillo 10 electrónico a través del conector 703. Esta monitorización se puede realizar, por ejemplo, mediante la MCU 1104 o el PCM 1110, o mediante algún otro componente (no mostrado en la figura 11) que se encuentra directamente en la trayectoria del circuito al conector 703.

- 45 La corriente de carga típica (nominal) desde el paquete 100 al cigarrillo electrónico está en el rango de 75 a 100 miliamperios (mA). Se establece un umbral de protección suficientemente superior a este nivel de carga normal, por ejemplo a 200 mA, para permitir la carga dentro del rango de funcionamiento normal más un margen razonable, pero para minimizar el riesgo de un suministro de corriente excesivo (y por lo tanto de sobrecalentamiento) del objeto que se está cargando. Se apreciará que este umbral de protección puede establecerse de varias maneras, tal como usando un nivel de voltaje absoluto (tal como 200 mA); o utilizando un desplazamiento de la corriente de carga nominal (tal como un exceso de corriente de 100 mA o más por encima de la corriente de carga nominal); o utilizando un desplazamiento relativo de la corriente de carga nominal (tal como un exceso de corriente de un 100% o más en relación con la corriente de carga nominal).

- 55 Si la corriente medida (monitoreada) excede el umbral de protección especificado, entonces el mecanismo de protección se activa para cortar la corriente al conector 703. Se ha de observar que este corte no solo proporciona un mecanismo de seguridad contra la inserción de un objeto extraño en el tubo 132A, sino que también proporciona un mecanismo de seguridad contra la inserción de un cigarrillo 10 electrónico defectuoso para recargarlo en el tubo 132A, por ejemplo, un cigarrillo electrónico en el que de alguna manera se ha desarrollado un cortocircuito (el sensor 1006 de temperatura también proporciona cierta protección contra dicho cigarrillo 10 electrónico defectuoso).

Este umbral de protección se puede implementar, por ejemplo, usando un fusible reiniciable térmico, tal como se expuso anteriormente en relación con el corte 1100 de sobrecorriente. Cuando se excede el umbral de protección, esto puede indicarse al usuario como una condición de fallo en el paquete mediante el uso de luces 128 con un patrón de iluminación espacial y/o temporal apropiado (predeterminado) (otras condiciones de fallo expuestas anteriormente pueden indicarse con otros patrones de iluminación).

El restablecimiento de este umbral de protección y el corte asociado se activa en algunos modos de realización mediante el interruptor 152 (véase la figura 8), que detecta la apertura y el cierre de la tapa 140 del paquete. Por ejemplo, si la tapa 140 del paquete 100 está cerrada en el punto de corte, entonces está claro que la tapa debe abrirse para eliminar cualquier cuerpo extraño del tubo 132A. Por lo tanto, se puede lograr el restablecimiento del umbral de protección abriendo la tapa. Se ha de observar que en algunos modos de realización, la carga del cigarrillo 10 electrónico en el paquete 100 solo puede comenzar una vez que se haya cerrado la tapa, nuevamente según lo detecte el interruptor 152. Por lo tanto, el restablecimiento del mecanismo de protección abriendo la tapa no activa la carga por sí misma, sino que permite la carga la próxima vez que se cierra la tapa. Se apreciará que son factibles varios otros mecanismos de reinicio, por ejemplo, un interruptor de reinicio externo activado por el usuario, o un interruptor de encendido y apagado externo para el paquete activado por el usuario (apagando y luego volviendo a encender para reiniciar).

La protección contra objetos extraños establecida anteriormente puede considerarse como una forma de detección pasiva o indirecta, en el sentido de que la protección solo se activa si se toma un exceso de corriente a través del conector 703. Otra forma de detección pasiva o indirecta puede ser proporcionar un sensor para monitorear la temperatura dentro o cerca del tubo 132A, buscando por tanto un exceso de temperatura como una indicación de que puede estar presente algún cuerpo extraño (o posiblemente un cigarrillo electrónico defectuoso) en el tubo 132A. También es posible proporcionar un mecanismo de protección directa o activa, en el que el paquete realiza una verificación positiva para garantizar que un artículo insertado en el tubo 132A es un cigarrillo 10 electrónico. Al contrario que con la protección expuesta anteriormente, en la que la carga se inicia y continúa a menos que ocurra una condición específica (exceso de corriente), en este enfoque la carga no se inicia (o tal vez se inicia pero luego se interrumpe muy rápidamente) a menos que ocurra una condición específica, es decir, un resultado positivo a este control.

Existen varios mecanismos mediante los cuales se podría implementar tal control. Por ejemplo, el cigarrillo 10 electrónico incluye un anillo de luz ubicado entre el contacto 900B interno y el contacto 900A externo. El cigarrillo electrónico podría disponerse para iluminar este anillo de luz cuando se detecte energía externa en el conector 900, y luego se podría proporcionar al paquete un fotosensor para detectar esta iluminación. Si el fotosensor proporciona confirmación de la iluminación, esto confirma que el dispositivo insertado es un cigarrillo 10 electrónico, y el suministro de energía a través del conector 703 al conector 900 continúa. Sin embargo, si el fotosensor no detecta iluminación, esto indica que el dispositivo insertado no es un cigarrillo 10 electrónico (sino presumiblemente algún cuerpo extraño), y se interrumpe el suministro de energía a través del conector 703 al conector 900.

Por lo tanto, en general, el paquete 100 de la figura 11 puede implementar un gran número de características de protección tales como: protección contra un alto voltaje y/o una alta corriente recibida desde el conector 164, y/o una alta energía suministrada desde el conector 164 durante demasiado tiempo; protección contra que el paquete 100 y/o la batería 151 tengan una temperatura demasiado alta (o demasiado baja) (esta protección es relevante para los 3 modos de carga definidos anteriormente); protección contra un alto voltaje y/o una alta corriente que se esté suministrando a un cigarrillo 10 electrónico a través del conector 703, y/o contra una energía que se esté suministrando al cigarrillo electrónico a través del conector 703 durante demasiado tiempo (esta protección de corriente/voltaje y temporización puede aplicarse independientemente de si el cigarrillo electrónico se está recargando mediante una fuente de alimentación externa o mediante una batería 151). También puede haber un corte implementado por la PCB 1106 si el voltaje de la batería 151 de paquete excede un nivel predeterminado mientras la batería de paquete se está recargando (normalmente en algún lugar en el rango de 4,2-4,5 V), o si el voltaje la batería 151 de paquete cae por debajo de un nivel predeterminado mientras la batería de paquete se está descargando (al cigarrillo electrónico u otros componentes del paquete). Este voltaje más bajo puede establecerse, por ejemplo, en el rango de 2-3 V, tal como aproximadamente 2,5 V. También puede haber protección contra la presencia de un cuerpo extraño en el tubo de recarga 132A, como se describió anteriormente.

Se apreciará que existen muchas implementaciones potenciales diferentes para dicha protección activa. Por ejemplo, se puede proporcionar iluminación en cualquier otra parte del cigarrillo electrónico para indicar la presencia del cigarrillo 10 electrónico en el tubo 132A (en lugar de o además de la iluminación de la punta). Otra posibilidad es que la superficie externa del cigarrillo electrónico esté provista de alguna marca particular (tal como un código de barras o un logotipo) que pueda ser reconocida y validada por el paquete. Una posibilidad adicional es que el paquete 100 y el cigarrillo 10 electrónico estén provistos de alguna instalación de comunicación adecuada, por ejemplo, un enlace Bluetooth inalámbrico, o bien alguna capacidad de comunicación a través de los conectores 703 y 900, mediante lo cual el paquete puede confirmar la identidad del cigarrillo 10 electrónico.

Se apreciará que muchas variaciones en la implementación del cigarrillo 10 electrónico y el paquete 100 serán evidentes para un experto medio en la técnica. Por ejemplo, los componentes de la figura 11, tales como la PCB 1106 de regulación, el PCM 1110 o la MCU 1104, pueden proporcionarse como dispositivos individuales, o uno o más de dichos componentes pueden integrarse juntos, por ejemplo, como parte de las PCB 160, 135 y/o 154 mostradas en la

figura 8. Alternativamente, uno o más de ellos pueden ser componentes separados. Además, la funcionalidad puede distribuirse de forma diferente entre los distintos componentes. De manera similar, existen numerosas variaciones potenciales para el conector 703 del paquete 100 y el conector 900 del cigarrillo 10 electrónico. Por ejemplo, los conectores 703, 900 pueden variar en posición, tamaño, forma, etc., siempre que los conectores 703 y 900 sean capaces de proporcionar una conexión eléctrica entre sí para permitir que la corriente fluya desde la batería 151 del paquete 100 a la batería 210 del cigarrillo electrónico.

Los diversos componentes de seguridad del cigarrillo 10 electrónico y el paquete 100, como se describió anteriormente, entre otras cosas, con referencia a las figuras 10 y 11, contribuyen todos al control general del cigarrillo 10 electrónico y el paquete 100 durante la carga tanto del cigarrillo 10 electrónico como del paquete 100, así como durante el funcionamiento normal del cigarrillo electrónico por parte del usuario. Esto da como resultado un cigarrillo electrónico recargable y un paquete que tienen una fiabilidad y seguridad mejoradas. Se apreciará que otras implementaciones pueden incorporar solo algunos (en lugar de todos) de los componentes de seguridad mencionados anteriormente del cigarrillo 10 electrónico y/o del paquete 100, y/o pueden incorporar potencialmente componentes de seguridad adicionales.

Además, el enfoque descrito en el presente documento se puede extender a una variedad de sistemas electrónicos de suministro de vapor, como dispositivos de calor sin quemar (que pueden incluir alguna materia o extracto vegetal, por ejemplo, hoja de tabaco, que luego se calienta o se le proporciona vapor para producir el vapor deseado). Un ejemplo de una forma alternativa de sistema electrónico de suministro de vapor se describe en el documento US 2011/0226236, que describe un inhalador que contiene un evaporador basado en una estructura plana compuesta que incorpora tanto un mecanismo de calentamiento como un mecanismo de mecha.

En conclusión, esta descripción muestra a modo de ilustración varios modos de realización en las que se pueden llevar a la práctica la(s) invención(es) reivindicada(s). Las ventajas y características de la descripción son un ejemplo representativo de modos de realización únicamente y no son exhaustivas ni exclusivas. Se presentan únicamente para ayudar a comprender y enseñar la(s) invención(es) reivindicada(s). Debería entenderse que las ventajas, los modos de realización, los ejemplos, las funciones, las características, las estructuras y/u otros aspectos de la descripción no deben considerarse como limitaciones de la descripción tal como se define en las reivindicaciones y se pueden utilizar otros modos de realización y se pueden realizar modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. Varios modos de realización pueden comprender adecuadamente, consistir en o consistir esencialmente en varias combinaciones de los elementos, los componentes, las características, las partes, las etapas, los medios, etc., descritos distintos de los descritos específicamente en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un método de funcionamiento de un paquete (100) recargable para contener y recargar un cigarrillo (10) electrónico, dicho paquete que comprende: una batería (151) de paquete; un primer conector (164) que se puede conectar eléctricamente a una fuente de energía externa; un primer mecanismo de recarga para recargar la batería de paquete usando la fuente de energía externa cuando el primer conector está conectado eléctricamente a la fuente de energía externa; un tubo (132A) para recibir un cigarrillo electrónico de manera que el cigarrillo electrónico pueda estar contenido dentro del paquete de recarga; un segundo conector (703) que se puede conectar eléctricamente al cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se recibe dentro del tubo; y un segundo mecanismo de recarga para recargar el cigarrillo electrónico usando la batería cuando el cigarrillo electrónico está conectado eléctricamente al segundo conector; el método caracterizado por:
realizar una verificación positiva de que hay un cigarrillo electrónico insertado en el tubo (132A), en donde dicha verificación positiva comprende proporcionar al paquete una instalación de comunicaciones a través del segundo conector de modo que el paquete pueda confirmar la identidad del cigarrillo electrónico; y
en respuesta a dicha verificación positiva, proteger la batería del paquete para que no proporcione corriente a través del segundo conector, de modo que se impide dicha recarga que utiliza la batería de paquete a menos que ocurra un resultado positivo de dicha verificación.
2. El método de la reivindicación 1, en donde para el uso normal del paquete, el tubo tiene una orientación sustancialmente vertical, y un cigarrillo electrónico recibido en el tubo se acopla al segundo conector bajo la fuerza de la gravedad.
3. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde dicha protección de la batería de paquete comprende no permitir que se inicie o continúe la carga a menos que ocurra una condición específica.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde proteger la batería del paquete para que no proporcione corriente a través del segundo conector comprende no iniciar o interrumpir rápidamente la corriente para cargar el cigarrillo electrónico.
5. Un paquete recargable para contener y recargar un cigarrillo electrónico, dicho paquete que comprende: una batería de paquete; un primer conector que se puede conectar eléctricamente a una fuente de energía externa; un primer mecanismo de recarga para recargar la batería de paquete usando la fuente de energía externa cuando el primer conector está conectado eléctricamente a la fuente de energía externa; un tubo para recibir un cigarrillo electrónico de manera que el cigarrillo electrónico pueda estar contenido dentro del paquete de recarga; un segundo conector que se puede conectar eléctricamente al cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se recibe dentro del tubo; y un segundo mecanismo de recarga para recargar el cigarrillo electrónico usando la batería de paquete cuando el cigarrillo electrónico está conectado eléctricamente al segundo conector, caracterizado por que:
el paquete está configurado para realizar una verificación positiva de que un cigarrillo electrónico está insertado en el tubo, en donde dicha verificación positiva comprende proporcionar al paquete una instalación de comunicaciones a través del segundo conector de modo que el paquete pueda confirmar la identidad del cigarrillo electrónico; y
en respuesta a dicha verificación positiva, proteger la batería del paquete para que no proporcione corriente a través del segundo conector, de modo que se evita dicha recarga usando la batería de paquete a menos que ocurra un resultado positivo de dicha verificación.
6. El paquete de la reivindicación 5, en donde para el uso normal del paquete, el tubo tiene una orientación sustancialmente vertical, y un cigarrillo electrónico recibido en el tubo se acopla al segundo conector bajo la fuerza de la gravedad.
7. El paquete de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que dicha protección de la batería de paquete comprende no permitir que se inicie o continúe la carga a menos que ocurra una condición específica y/o no iniciar o interrumpir rápidamente la corriente para cargar el cigarrillo electrónico.

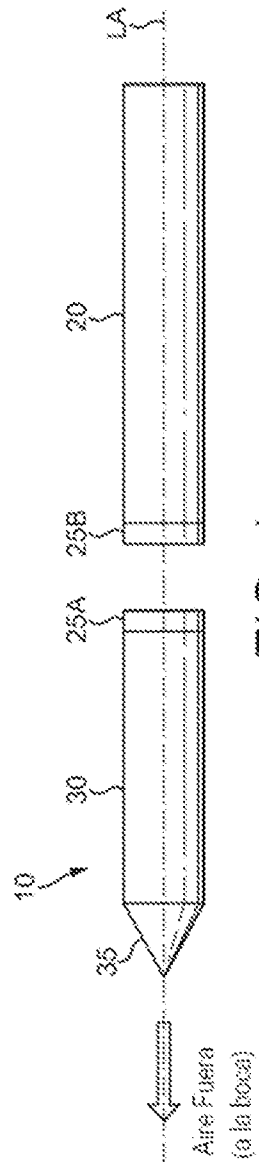


FIG. 1

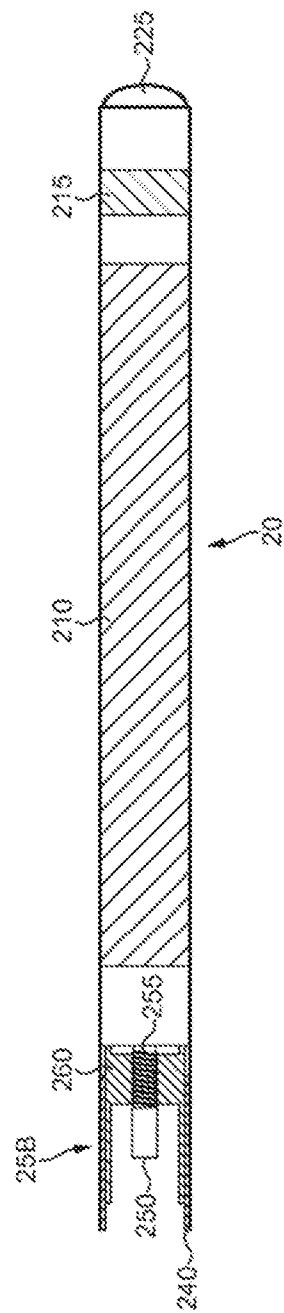


FIG. 2

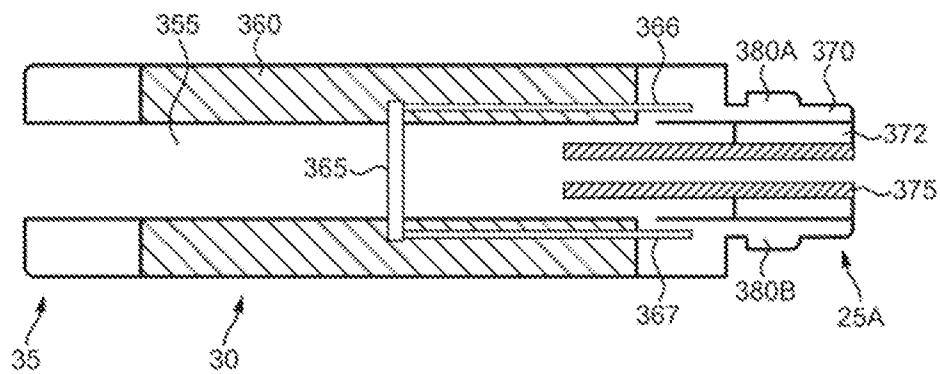


FIG. 3

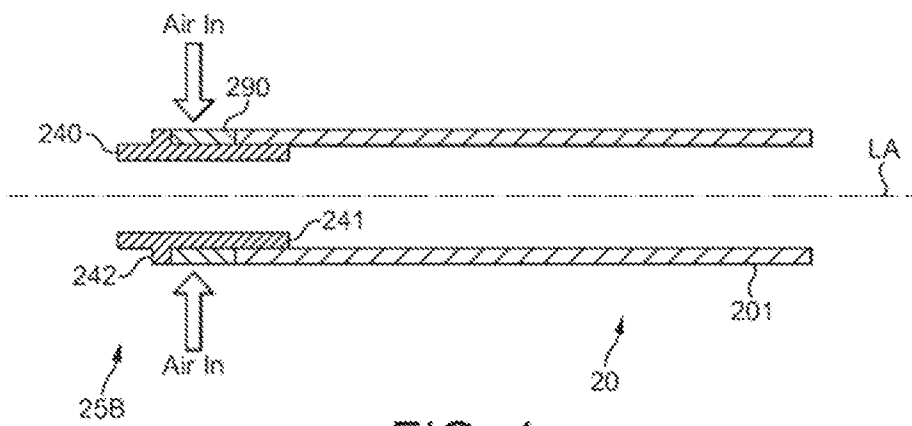


FIG. 4

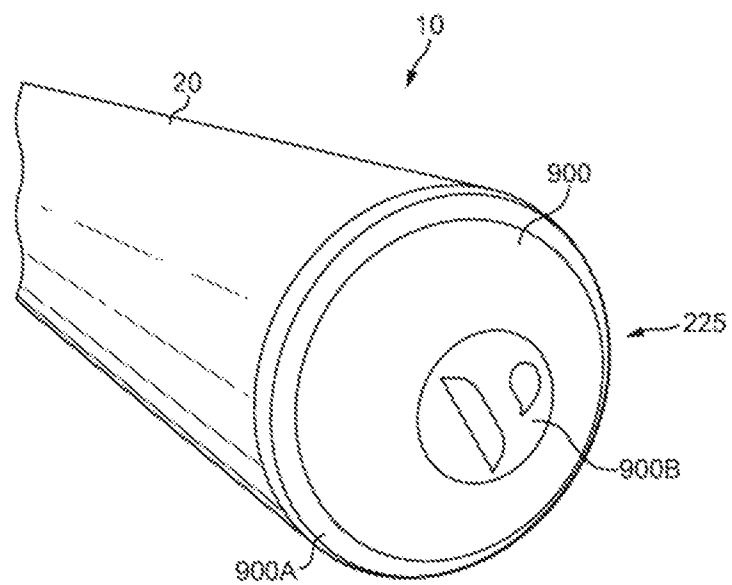


FIG. 5

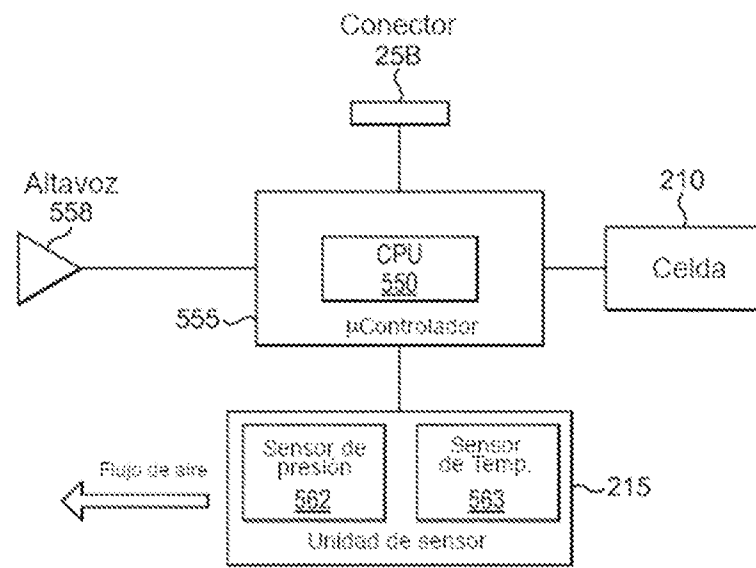


FIG. 6

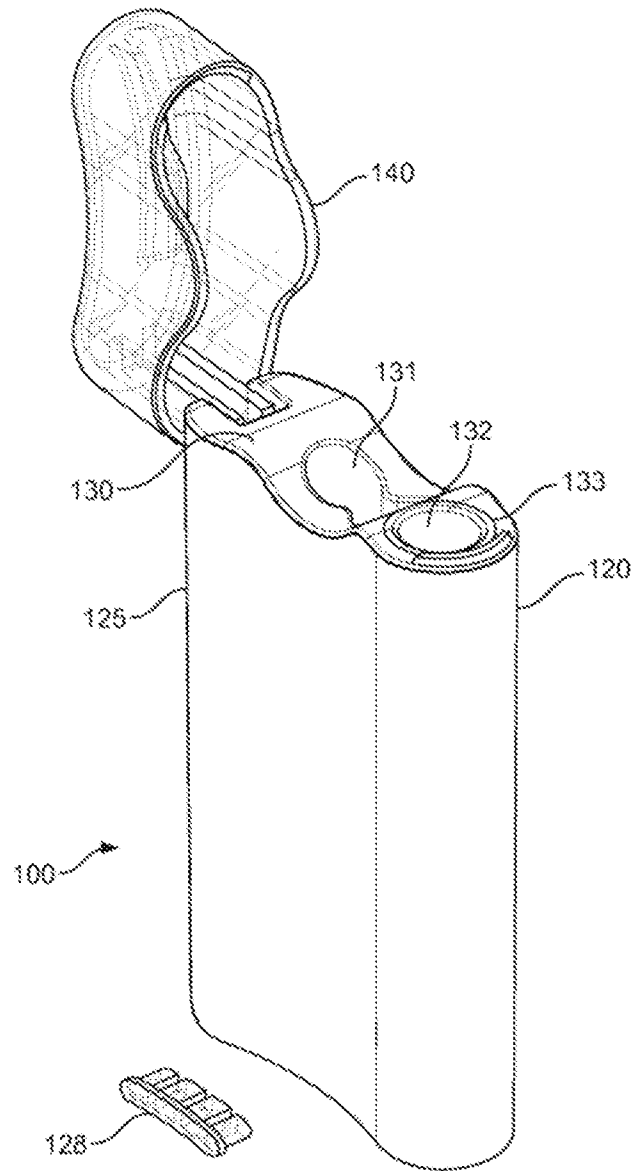


FIG. 7

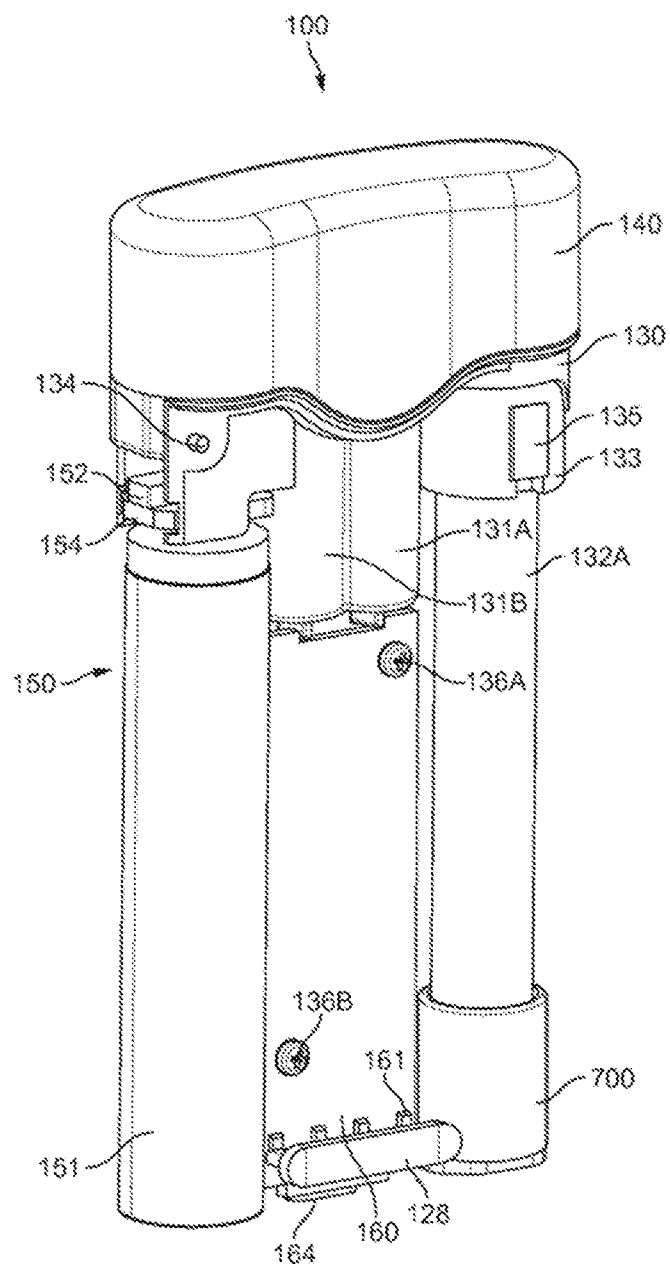


FIG. 8

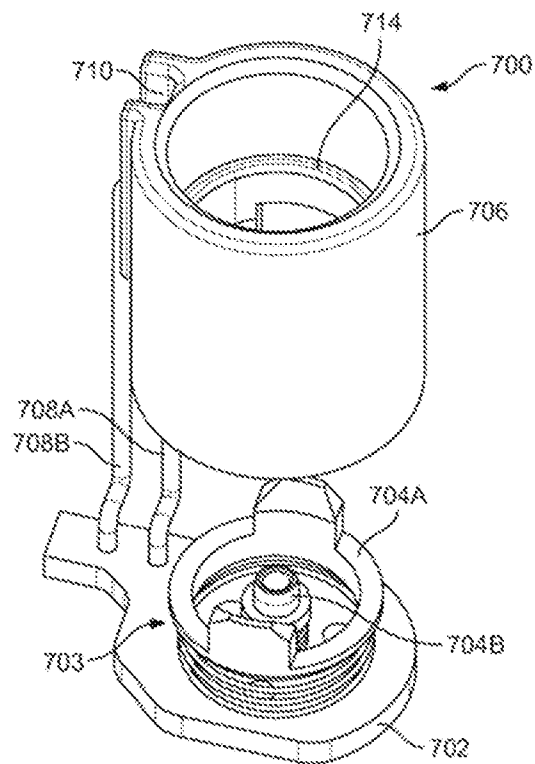


FIG. 9A

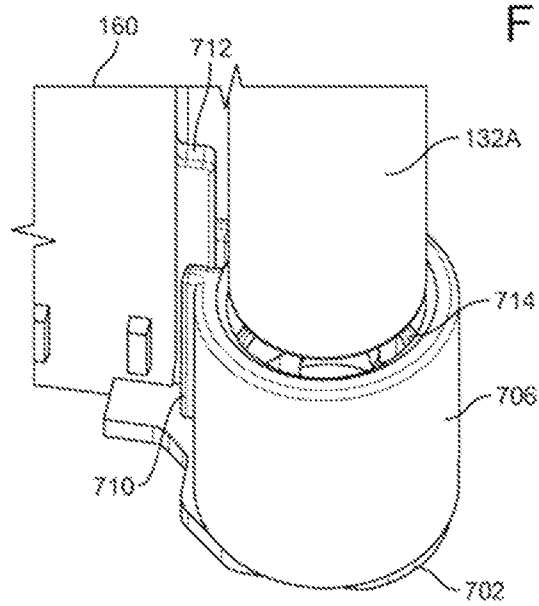


FIG. 9B

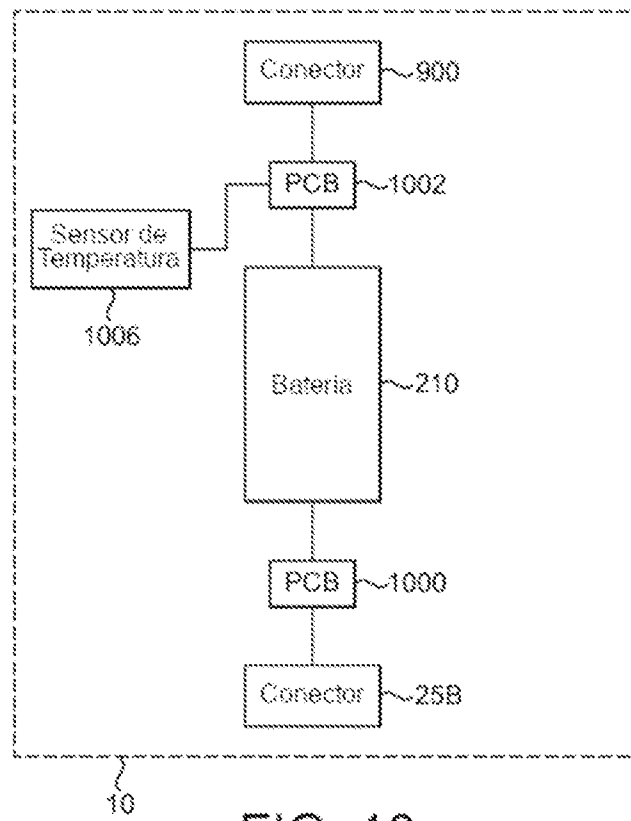


FIG. 10

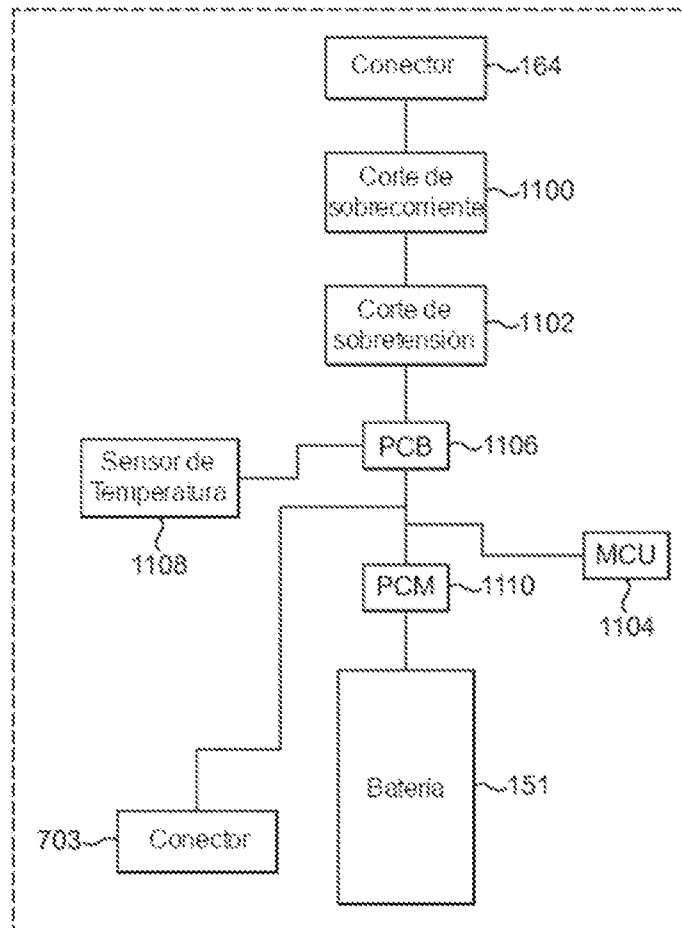


FIG. 11