

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 398**

51 Int. Cl.:

H01M 10/44 (2006.01)

H01M 10/46 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

A24F 15/18 (2006.01)

A24F 47/00 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2015 PCT/GB2015/052151**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016619**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2015 E 15744312 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3175506**

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:

17.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

GRATTON, COLIN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 767 398 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

5 Campo

La presente solicitud se refiere a un cigarrillo electrónico, tal como un sistema electrónico de provisión de vapor o un sistema electrónico de administración de nicotina, y a un paquete de recarga para el cigarrillo electrónico.

10 Antecedentes

Los sistemas electrónicos de provisión de vapor, los sistemas electrónicos de administración de nicotina, etc., que, en el presente documento, se denominan colectivamente cigarrillos electrónicos, generalmente contienen un depósito de líquido que se vaporizará. Cuando un usuario succiona o chupa el dispositivo, esto activa un calentador para vaporizar una pequeña cantidad de líquido, que luego el usuario inhala. La mayoría de los cigarrillos electrónicos incluyen una batería recargable para suministrar energía eléctrica al calentador y otros componentes eléctricos/electrónicos, como un sensor para detectar la inhalación. Algunos cigarrillos electrónicos tienen una sección de cartucho. Después de que la nicotina u otro líquido en este cartucho se haya agotado, el cartucho vacío puede retirarse o separarse del cigarrillo electrónico y reemplazarse con un nuevo cartucho que contenga más nicotina.

Los cigarrillos electrónicos a menudo se suministran en paquetes para protección y fácil portabilidad. Tales paquetes pueden acomodar múltiples cigarrillos electrónicos y/o cartuchos de reemplazo, ofreciendo así servicio de reserva 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. Tal paquete puede estar provisto de un orificio cilíndrico para recibir un cigarrillo electrónico para su recarga, el orificio generalmente refleja la forma alargada y cilíndrica de un cigarrillo electrónico. Cuando el cigarrillo electrónico se encuentra 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 puede recibirse una porción del cigarrillo electrónico en el orificio.

En algunos dispositivos, durante la recarga de la batería del cigarrillo electrónico, el paquete debe estar conectado a una fuente de alimentación, por ejemplo, una toma de corriente o una conexión USB. En este caso, el paquete generalmente actúa como un dispositivo conveniente para sostener e interactuar con el cigarrillo electrónico durante la recarga. En otros dispositivos, el propio paquete está provisto de una batería (u otro servicio de almacenamiento de carga). La batería del paquete permite que el cigarrillo electrónico se recargue desde el paquete sin la necesidad de que el paquete esté conectado a una fuente de alimentación externa durante la recarga, proporcionando así una mayor comodidad para el usuario.

La batería del paquete se agotará a su debido tiempo y, por lo tanto, generalmente se proporciona con su propio servicio de recarga, que generalmente depende de alguna forma de conexión de red 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, el paquete no tiene que recargarse con tanta frecuencia como un cigarrillo electrónico. Por ejemplo, la capacidad de carga de una batería de cigarrillo electrónico típica puede ser de aproximadamente 60 mAh, mientras que la capacidad de carga de una batería de paquete típica puede estar en la región de 800 mAh. En consecuencia, la batería del paquete es capaz de recargar el cigarrillo electrónico varias veces al menos antes de que la propia batería del paquete deba recargarse.

Tal disposición múltiple o jerárquica de sistemas que se pueden cargar por separado, concretamente, en primer lugar un cigarrillo electrónico y, en segundo lugar, un paquete para el cigarrillo electrónico, es relativamente rara. En contraste, la mayoría de los dispositivos recargables, por ejemplo, los teléfonos móviles (celulares), generalmente se conectan directamente a una fuente de carga alimentada por la red eléctrica (o bien a una fuente de carga en un automóvil). Además, cuando el paquete está conectado a una fuente de alimentación externa, el paquete puede cargar la batería del paquete y una batería de cigarrillo electrónico simultáneamente, es decir, parte de la energía eléctrica de la fuente externa se dirige a la batería del 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 la operación y (re)carga de un cigarrillo electrónico y del paquete asociado sean lo más seguras, fiables y convenientes para un usuario como sea posible.

El documento EP 2022349 divulga un cigarrillo electrónico en aerosol que incluye un conjunto de batería, un conjunto atomizador y un conjunto de botella de cigarrillo, y también incluye un protector que es hueco y está formado integralmente. Dicho conjunto de batería se conecta con dicho conjunto atomizador y ambos están ubicados en dicho protector. Dicho conjunto de botella de cigarrillo está ubicado en un extremo del protector, que es removible. Dicho conjunto de botella de cigarrillo encaja con dicho conjunto atomizador. Dicho protector tiene entradas de aire pasantes.

El documento EP 2249454 divulga un aparato de carga para cargar un grupo de celdas. En este aparato, una pluralidad

de celdas secundarias está conectadas en serie, y se suministra una corriente de carga a las celdas secundarias. El aparato está provisto de un circuito de protección de sobrecarga que incluye circuitos de ruta de descarga provistos para cada una de las celdas secundarias y adaptados para hacer que las celdas secundarias se descarguen durante la carga conectando las celdas secundarias a los circuitos de ruta de descarga en función de las tensiones de celda de las celdas secundarias o para detener la descarga desconectando las celdas secundarias de los circuitos de ruta de descarga. El aparato comprende además un controlador de cargador para continuar la carga mientras se reduce la corriente de carga hasta que se detiene la descarga de la celda secundaria que ha comenzado a descargar al circuito de ruta de descarga, cuando se inicia la descarga de una cualquiera de las celdas secundarias al circuito de ruta de descarga mediante el circuito de protección de sobrecarga.

El documento US2012/227753 divulga un paquete recargable para contener y recargar un cigarrillo electrónico, comprendiendo dicho paquete: una batería de paquete; un primer conector que puede conectarse eléctricamente a una fuente de alimentación externa; un (primer) mecanismo de recarga para recargar la batería del paquete usando la fuente de alimentación externa cuando el primer conector está conectado eléctricamente a la fuente de alimentación externa; un tubo para recibir un cigarrillo electrónico de modo 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 mecanismo de recarga para recargar el cigarrillo electrónico usando la batería del paquete cuando el cigarrillo electrónico está conectado eléctricamente al segundo conector.

Sumario

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se describen en detalle diversas realizaciones de la invención únicamente a modo de ejemplo con referencia a los siguientes dibujos:

La figura 1 es un diagrama esquemático (despiezado) de un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático (simplificado) de un cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un cartomizador del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

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 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 5 ilustra un tapón con un conector en otro extremo del cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del cuerpo del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La figura 7 ilustra un paquete para recibir y acomodar un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas realizaciones 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 algunas realizaciones de la invención.

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

La figura 11 es un diagrama esquemático de los componentes de seguridad del paquete de la figura 7 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Descripción detallada

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema electrónico de provisión de vapor tal como un cigarrillo electrónico 10 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención (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 discontinua LA, y comprende dos componentes principales, concretamente, 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 que sea necesario administrarla al vaporizador. El cartomizador 30 también incluye un calentador para vaporizar la nicotina y puede incluir además una mecha o servicio similar para transportar una pequeña cantidad de nicotina desde el depósito a una ubicación de calentamiento en o adyacente al calentador.

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

boquilla.

El cuerpo 20 y el cartomizador 30 son removibles uno del otro separándolos en una dirección paralela al eje longitudinal LA, como se muestra en la figura 1, pero se juntan 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 conectar al cartomizador también sirve como toma para conectar un dispositivo de carga (no mostrado) cuando el cuerpo está removido 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 electrónico 10 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 electrónico 10 a la boquilla 35. Cuando un usuario inhala a través de la boquilla 35, el aire ingresa a este paso 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 resultante en la presión) es detectado por un sensor de presión que a su vez activa el calentador para vaporizar la nicotina del cartucho. El flujo de aire atraviesa y se combina con el vapor de nicotina, y esta combinación de flujo de aire y vapor de nicotina sale posteriormente por la boquilla 35 para ser inhalada por un usuario. El cartomizador 30 puede removerse del cuerpo 20 y desecharse cuando se agota el suministro de nicotina (y reemplazarse con otro cartomizador si así se desea).

Se apreciará que el cigarrillo electrónico 10 que se muestra en la figura 1 se presenta a modo de ejemplo, y que se pueden adoptar otras diversas implementaciones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el cartomizador 30 se proporciona como dos componentes separables, concretamente, 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 está generalmente retenido). En otras realizaciones, el cigarrillo electrónico 10, el cuerpo 20 y el cartomizador 30 se pueden juntar de forma permanente, por lo que en realidad son solo un componente único. Algunos de estos cigarrillos electrónicos unitarios (de una pieza) pueden permitir la reposición de un depósito de nicotina cuando se agota usando algún mecanismo de (re)suministro adecuado; otros cigarrillos electrónicos de una pieza se pueden desechar una vez que se haya agotado el depósito de nicotina. Téngase en cuenta que este último tipo de dispositivo todavía generalmente admite la recarga porque la batería normalmente se agotará más rápidamente que el depósito de nicotina. El experto en la materia conocerá muchos otros posibles diseños e implementaciones de un cigarrillo electrónico.

La figura 2 es un diagrama esquemático (simplificado) del cuerpo 20 del cigarrillo electrónico de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La figura 2 puede considerarse en general como una sección transversal en un plano a través del eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico. Téngase en cuenta que diversos componentes y detalles del cuerpo, por ejemplo, tales como el cableado y formas más complejas, se han omitido de 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 electrónico 10, así como un chip, tal como un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un microcontrolador para controlar el cigarrillo electrónico 10. El ASIC puede posicionarse al lado o en un extremo de la batería 210. El ASIC está sujeto a una unidad de sensor 215 para detectar una inhalación en la boquilla 35 (o alternativamente, la unidad de sensor 215 puede proporcionarse 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 un usuario inhala.

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

En el extremo opuesto del cuerpo 20 desde el tapón 225 está el conector 25B para unir el cuerpo 20 al cartomizador 30. El conector 25B proporciona conectividad eléctrica y mecánica entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30. El conector 25B incluye un conector de cuerpo 240, que es metálico (plateado en algunas realizaciones) para servir como un terminal para la conexión eléctrica (positiva o negativa) al cartomizador 30. El conector 25B incluye además un contacto eléctrico 250 para proporcionar un segundo terminal para la conexión eléctrica al cartomizador 30 de polaridad opuesta al primer terminal, concretamente al conector de cuerpo 240. El contacto eléctrico 250 está montado en un resorte helicoidal 255. Cuando el cuerpo 20 está sujeto al cartomizador 30, el conector 25A del cartomizador empuja contra el contacto eléctrico 250 de tal manera que comprime el resorte helicoidal en una dirección axial, es decir, en una dirección paralela (alineada con) el eje longitudinal LA. En vista de la naturaleza elástica del resorte 255, esta compresión predispone al resorte 255 para que se expanda, lo que tiene el efecto de empujar el contacto eléctrico 250 firmemente contra el conector 25A, ayudando así a asegurar una buena conectividad eléctrica entre el cuerpo 20

y el cartomizador 30. El conector de cuerpo 240 y el contacto eléctrico 250 están separados por un caballete 260, que está hecho de un no conductor (tal como plástico) para proporcionar un buen aislamiento entre los dos terminales eléctricos. El caballete 260 está conformado para asistir 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 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. La figura 3 puede considerarse en general como una sección transversal en un plano a través del eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico. Téngase en cuenta que diversos componentes y detalles del cuerpo, por ejemplo, tales como el cableado y formas más complejas, se han omitido de la figura 3 por razones de claridad.

El cartomizador 30 incluye un paso de aire 355 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 de nicotina 360 alrededor del paso de aire 335. Este depósito 360 puede implementarse, por ejemplo, proporcionando algodón o espuma empapada en nicotina. El cartomizador también incluye un calentador 365 para calentar nicotina del depósito 360 para generar vapor de nicotina para 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 electrónico 10. 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 de la figura 3).

El conector 25A incluye un electrodo interno 375, que puede estar plateado o estar hecho de algún otro metal adecuado. Cuando el cartomizador 30 está conectado al cuerpo 20, el electrodo interno 375 contacta con el contacto eléctrico 250 del cuerpo 20 para proporcionar una primera ruta eléctrica entre el cartomizador y el cuerpo. En particular, cuando los conectores 25A y 25B están acoplados, el electrodo interno 375 empuja contra el contacto eléctrico 250 para comprimir el muelle helicoidal 255, ayudando así a asegurar un buen contacto eléctrico entre el electrodo interno 375 y el contacto eléctrico 250.

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

El conector de cartomizador 370 está provisto de dos orejetas o lengüetas 380A, 380B, que se extienden en direcciones opuestas lejos del eje longitudinal del cigarrillo electrónico. Estas lengüetas se usan para proporcionar un ajuste de bayoneta junto con el conector de cuerpo 240 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 bamboleo ni flexión, y la probabilidad de una desconexión accidental es muy pequeña. Al mismo tiempo, el ajuste de bayoneta proporciona una conexión y desconexión simple y rápida mediante una inserción seguida de una rotación para la conexión y una rotación (en la dirección inversa) seguida de una extracción para la desconexión. Se apreciará que otras realizaciones pueden usar una forma diferente de conexión entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30, tal como un ajuste a presión o una conexión de tornillo.

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

El conector de cuerpo 240 se extiende desde esta carcasa externa 201 del cuerpo 20. El conector de cuerpo como se muestra en la figura 4 comprende dos porciones principales, una porción de árbol 241 en forma de un tubo cilíndrico hueco, que está dimensionado para encajar justo dentro de la carcasa externa 201 del cuerpo 20, y una porción de labio 242 que está dirigida en una dirección radialmente hacia fuera, lejos del eje longitudinal principal (LA) del cigarrillo electrónico. Rodeando la porción de árbol 241 del conector de cuerpo 240, donde la porción de árbol no se solapa con la carcasa externa 201, hay un collar o manguito 290, que nuevamente tiene la forma de un tubo cilíndrico. El collar 290 se retiene entre la porción de labio 242 del conector de cuerpo 240 y la carcasa externa 201 del cuerpo, que juntas impiden el movimiento del collar 290 en una dirección axial (es decir, paralela al eje LA). Sin embargo, el collar 290 puede girar libremente alrededor de la porción de árbol 241 (y, por lo tanto, también del eje LA).

Como se ha mencionado anteriormente, el tapón 225 está provisto 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 mayoría del aire que

entra al dispositivo cuando un usuario inhala fluye a través del collar 290 y del conector de cuerpo 240 como se indica mediante las dos flechas en la figura 4. (El collar 290 y el conector de cuerpo 240 están provistos de orificios, no mostrados en la figura 4, para soportar dicho flujo de aire).

5 La figura 5 muestra el tapón o punta 225 del cuerpo 20 del cigarrillo electrónico 10 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El tapón 225 comprende un conector 900 que comprende dos contactos eléctricos 900A, 900B. El contacto eléctrico 900B es un contacto de tipo punto circular ubicado en el centro del tapón 225. El contacto eléctrico 900A es un anillo circular que es concéntrico con el contacto 900B y se proporciona alrededor del exterior o del borde del tapón 225. Sin embargo, se apreciará que podría usarse cualquier otra configuración de forma de los contactos eléctricos. Los contactos eléctricos 900A, 900B generalmente están hechos de metal y se pueden conectar a terminales eléctricos positivos y negativos de un paquete de recarga de cigarrillos electrónicos 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 del consumidor. Esto ayuda a garantizar que la batería se entregue en un estado aceptable para el consumidor, y también que se evite el daño que podría causar el calentamiento debido a flujos de corriente inesperados de la batería.

La figura 6 es un diagrama esquemático de los principales componentes funcionales del cuerpo 20 del cigarrillo electrónico 10 de la figura 1 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Estos componentes pueden montarse en la placa de circuito proporcionada dentro del cuerpo 20, aunque dependiendo de la configuración particular, en algunas realizaciones, uno o más de los componentes pueden acomodarse en el cuerpo para operar en conjunto con la placa de circuito, pero no está/están físicamente montado(s) en la propia placa de circuito.

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

El microcontrolador (por ejemplo, un ASIC) 555 incluye una CPU 550. Las operaciones de la CPU 550 y de otros componentes electrónicos, 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, 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 sea apropiado 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 para reflejar las condiciones o estados dentro del cigarrillo electrónico, como una advertencia de batería baja. Se pueden proporcionar diferentes señales para señalar diferentes estados o condiciones utilizando timbre o pitidos de tono y/o duración diferentes, y/o proporcionando múltiples pitidos o timbres. El cigarrillo electrónico también puede estar provisto de un indicador LED (en lugar de o además del altavoz 558) para proporcionar una salida visual al usuario, como una advertencia de carga baja de la batería.

Como se ha señalado anteriormente, el cigarrillo electrónico 10 proporciona una ruta de aire desde la entrada de aire a través del cigarrillo electrónico, pasando por el sensor de caída de presión 562 y por el calentador (en el vaporizador o cartomizador 30), hasta la boquilla 35. Por lo 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, lo que calienta y vaporiza la nicotina de la mecha para que el usuario la inhale. El nivel de energía suministrado al calentador puede controlarse en función de la información del sensor de presión y/o del sensor de temperatura 563, por ejemplo, para ayudar a regular la administración 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 algunas realizaciones de la invención. El paquete comprende un cuerpo 120 que está provisto de una tapa articulada 140 que puede abrirse y cerrarse. El cuerpo 120 comprende una caja externa o carcasa 125 que está equipada con un inserto 130. Más particularmente, la caja externa 125 tiene una abertura en la parte superior, es decir, en el extremo en el que se encuentra la tapa, y el inserto 130 se ajusta en, y generalmente cierra esta abertura. El inserto en sí 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 de luz anular 133. La segunda abertura 131 en el inserto comprende un par de orificios enlazados (solo uno de los cuales es fácilmente visible en la figura 7). Las aberturas 132 y 131 (y más particularmente, cada uno de los pares de orificios formados por la abertura 131) se pueden usar para recibir un objeto de forma apropiada, como un cigarrillo electrónico, un cartucho de repuesto o usado, etc. Las dimensiones del paquete

100 generalmente están dispuestas de modo que un cigarrillo electrónico acomodado dentro de las aberturas 132 o 131 sobresalga ligeramente de esta abertura. Esto permite al usuario discernir fácilmente el contenido del paquete 100 (como también ayuda hacer 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 grupo de luces LED 128. Estas se muestran separadas de la caja 125 en la figura 7 en una vista despiezada, pero en el paquete ensamblado están integradas en el cuerpo 120 para quedar enrasadas con la caja externa 125. Estas luces LED 128 pueden usarse para indicar el estado de carga del paquete 100, por ejemplo, si está completamente cargado, parcialmente cargado o completamente descargado. Las luces LED 10 128 también pueden usarse para indicar si el paquete 100 está actualmente en carga (se está cargando) o no. Dicha carga puede realizarse a través de un enlace USB (mini o micro) usando un conector USB (mini o micro) ubicado en el fondo del paquete 100 (no visible en la figura 7).

15 La figura 8 ilustra los componentes principales que están alojados dentro del cuerpo 120 del paquete 100, más particularmente, dentro de la carcasa 125, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención (algunos componentes menores, tales como el cableado interno, se omiten por razones de claridad). El cuerpo incluye una unidad de batería 150 que comprende una batería 151, una placa de circuito impreso (PCB) 154 y un interruptor 152. Se puede ver que el cuerpo 120 incluye una bisagra o eje 134, que proporciona un pivote alrededor del cual la tapa 140 puede abrirse y cerrarse. La unidad de batería 150, que incluye el interruptor 152, está ubicada sustancialmente 20 debajo de la bisagra 134. El interruptor 152 se activa cuando la tapa 140 se abre o se cierra, y esta activación del interruptor puede, a su vez, disparar la activación de las luces LED, etc.

Como se ilustra en la figura 8, el inserto 130 se extiende sustancialmente hasta la parte inferior de la caja externa 125. El inserto define un tubo 132A sustancialmente cilíndrico que se extiende hacia abajo desde la abertura 132 (véase la 25 figura 7), que puede recibir y sostener un cigarrillo electrónico. El inserto incluye además otros dos tubos 131A, 131B sustancialmente cilíndricos que se superponen entre sí, que se extienden hacia abajo desde la abertura 131 (véase la figura 7) con una sección transversal de "figura de 8". Téngase en cuenta 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 con la parte inferior de la caja externa 125, lo que tendría el efecto de cerrar nuevamente la parte inferior de los tubos 131A y 131B para 30 retener un cigarrillo electrónico (u otro artículo, tal como un cartucho de repuesto). La configuración de la parte inferior del tubo 132A se explica con más detalle más adelante.

Téngase en cuenta que la batería 151 es relativamente grande, de tamaño comparable, por ejemplo, con la abertura 132 y el tubo asociado 132A para recibir un cigarrillo electrónico. En consecuencia, la batería 151 del paquete 100 35 generalmente tendrá una capacidad de almacenamiento eléctrico significativamente mayor que una batería provista en un cigarrillo electrónico que puede acomodarse dentro del paquete. Esto permite que la batería del cigarrillo electrónico se recargue, generalmente varias veces, usando la unidad de batería 150 del paquete 100, sin la necesidad de ninguna fuente de alimentación externa adicional (como una conexión a la red eléctrica). Esto puede ser muy conveniente para un usuario, que puede estar en una ubicación o situación que no proporciona una conexión fácil a la fuente de alimentación principal. 40

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 de conexión 700 de cigarrillo electrónico. El conjunto de conexión 700 de 45 cigarrillo electrónico permite que se realice una conexión eléctrica entre el paquete 100 y los contactos eléctricos 900A, 900B en el tapón 225 del cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se inserta en el tubo 132A, permitiendo así que la batería del cigarrillo electrónico se cargue con la batería del paquete 151. Esto se explica con más detalle a continuación.

El inserto está provisto de placas de circuito impreso (PCB) 135 y 160. La PCB 160 proporciona la funcionalidad de control principal del paquete y está sujeta a los tubos 131A, 131B mediante los tornillos 136A, 136B, reteniendo así la PCB en la posición apropiada con respecto a los tubos 131A, 131B. Se proporciona un conector mini-USB (o micro-USB) 164 en la parte inferior de la PCB 160, y es accesible a través de una apertura correspondiente en el fondo de la carcasa 125 del cuerpo 120 del paquete. Este conector USB puede usarse 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). 50 El conector USB también se puede usar, si así se desea, para las comunicaciones con la electrónica 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 grupo de conectores físicos y mecánicos 161 para retener y operar la iluminación LED 128. En particular, la PCB 160 controla el elemento de iluminación LED 128 para proporcionar al usuario una indicación sobre la situación actual de carga del paquete 100, más cualquier otra 55 información adecuada. 60

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 su recarga. Esta PCB 135 incorpora al menos un diodo emisor de luz (LED), que se usa para iluminar el elemento de luz anular 133. La PCB 135, los LED y el elemento de luz anular 133 se usan para proporcionar al usuario una indicación sobre la situación actual de carga de un cigarrillo electrónico ubicado dentro del tubo 132A del paquete 100, más cualquier otra información adecuada. 65

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

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

Cuando el inserto 130 y el conjunto de conexión 700 de cigarrillo electrónico se insertan en la caja externa 125, la base 702 hace tope con la superficie interna inferior de la caja externa 125. El inserto 130 y el conjunto de conexión 700 de cigarrillo electrónico se mantienen en su lugar dentro de la caja externa 125 (y también en relación uno con el otro).

Se apreciará que la configuración y disposición del paquete y del inserto mostradas en las figuras 7, 8 y 9 se proporcionan a modo de ejemplo, y la persona experta será consciente de que muchas variaciones potenciales, por ejemplo, el número, posición, tamaño y/o forma de los orificios 131, 132, pueden variar de una realización a otra, del mismo modo que los tubos asociados 131A, 131B, 132A. De manera similar, los detalles del posicionamiento, la forma y el tamaño de la unidad de batería 150, de la PCB 160 y de otros componentes generalmente variarán de una realización a otra, dependiendo de las circunstancias y requisitos particulares de cualquier implementación dada. También cabe destacar que la forma y el posicionamiento de los contactos eléctricos 704A, 704B se adaptarán de acuerdo con diferentes configuraciones de forma y posición de los contactos eléctricos 900A, 900B en el cigarrillo electrónico 10.

La configuración y disposición del paquete y del inserto como se describen anteriormente generalmente proporcionan una facilidad de uso y conveniencia significativas para un usuario. Por lo tanto, el cigarrillo electrónico 10 puede introducirse rápidamente en el paquete 100 para su almacenamiento cuando no está en uso. Además, mientras está almacenado en el paquete 100, el cigarrillo electrónico puede recargarse sin requerir ningún desmontaje del cigarrillo electrónico. En otras palabras, la recarga puede usar el conector 900 en lugar del conector 25B, por lo tanto, no es necesario separar o desensamblar el cuerpo 20 del cartomizador 30. En consecuencia, el cigarrillo electrónico está disponible para su uso inmediato cuando así se desee, por ejemplo sin tener que desenganchar primero el conector 25B de un conector de carga USB complementario y luego tener que volver a reenganchar el conector 25B en el cuerpo 20 con el conector 25A en el cartomizador.

Sin embargo, se ha reconocido que existen algunos problemas potenciales derivados de esta facilidad de uso y conveniencia. En primer lugar, aunque es muy rápido insertar un cigarrillo electrónico 10 en el tubo 132A para su recarga, también puede existir el riesgo de que se inserte algún otro objeto (extraño) en el tubo 132A, ya sea por accidente o tal vez deliberadamente. Téngase en cuenta 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 que ejerce la tapa 140 del paquete cuando está cerrada (en lugar de involucrar alguna manipulación adicional por parte del usuario, tal como lo requiere el ajuste de bayoneta entre el cuerpo 20 y el cartomizador 30 para unir los conectores 25A y 25B entre sí, o tal como girar para un ajuste de tornillo, o la fuerza de inserción requerida para un enchufe USB). En consecuencia, 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 del material del objeto extraño, este puede, por ejemplo, provocar un cortocircuito a través del conector 703. Esto puede provocar un sobrecalentamiento potencial del objeto extraño, incluido un posible riesgo de incendio, y también un agotamiento excesivamente rápido de la batería del paquete 151.

En segundo lugar, debido a que el paquete 100 actúa tanto como un contenedor para almacenar y transportar el cigarrillo electrónico cuando no está en uso, como también como un sistema de recarga, el cigarrillo electrónico se

conectará con frecuencia al sistema de recarga - en efecto, después de cada uso por parte de un usuario. En contraste, con un recargador USB dedicado, que no proporciona un almacenamiento conveniente para el cigarrillo electrónico, el usuario generalmente solo recargará el paquete cuando la batería se agote, o al menos se agote significativamente. 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 lo cual comienzan a degradarse y tienen una menor capacidad de almacenamiento. Aunque este número de ciclos de recarga puede ser alto, generalmente entre 300 y 600, tal límite podría alcanzarse en meses si una batería se recarga todos los días.

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

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

La PCB de protección contra sobrecorrientes 1000 monitoriza la corriente que circula a través del conector 25B durante la operación del cigarrillo electrónico 10. Se recuerda que, durante el uso del cigarrillo electrónico 10, la CPU 550 detecta cuando un usuario extrae aire a través del cigarrillo electrónico usando información de la unidad de sensor 215 y hace que la corriente circule hacia el 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 circula a través del calentador 365 y del conector 25B. El cortocircuito puede ocurrir por razones tales como un fallo eléctrico en el calentador, una alteración en el circuito de calentamiento, el contacto excesivo de humedad con el calentador, etc. Un cortocircuito del calentador puede ocasionar daños al dispositivo de cigarrillo electrónico o, lo que es peor, lesiones al usuario.

En consecuencia, la PCB de protección contra sobrecorrientes 1000, 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 el suministro de corriente desde la batería 210 al conector 25B se corte. Esto reduce la probabilidad de daños al cigarrillo electrónico 10 y de lesiones al usuario debido a un cortocircuito.

El umbral de corriente predeterminado se establece de tal manera que se cortan corrientes peligrosamente altas indicativas de un cortocircuito, pero las variaciones normales y no peligrosas en la corriente no se cortan (evitando así inconvenientes innecesarios para el usuario). Por ejemplo, el umbral para el suministro de corriente desde la batería 210 al calentador 365 puede establecerse en algún lugar en el intervalo de 40-250 miliamperios, o más precisamente, en el intervalo de 60-120 miliamperios, de modo que cualquier corriente mayor que esta cantidad umbral desencadena un corte de circuito.

La PCB 1000 también puede cortar si la tensión de la batería 210 es demasiado baja, por ejemplo, por debajo de aproximadamente 3,1 o 3,2 V. Esto generalmente indica que la batería está en un estado de baja carga, y esto podría impedir la operación correcta (o satisfactoria) de la bobina del calentador.

La PCB de protección contra sobrecorrientes 1000 también puede monitorizar la corriente que circula a través del conector 25B y/o la tensión aplicada al conector 25B durante la recarga del cigarrillo electrónico 10 a través del conector USB 25B. Por ejemplo, la tensión esperada aplicada por un cargador USB al conector USB 25B puede ser de 5 V, de modo que el corte por sobretensión se puede establecer, a modo de ilustración, en 6 V. La PCB de protección contra sobrecorrientes 1000, por lo tanto, proporciona protección para el cigarrillo electrónico 10 tanto durante la recarga (contra una tensión de recarga excesiva) como durante la operación normal (contra el consumo excesivo de corriente).

La PCB de carga de punta 1002 actúa como un controlador para monitorizar y controlar el flujo de energía del 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 del paquete 100 a la batería 210 si la tensión y/o la corriente recibidas a través del conector 900 es(son) demasiado alta(s), por ejemplo, excede(n) un umbral predeterminado para tensión o corriente. Los umbrales pueden establecerse para tolerar todo el intervalo de condiciones operativas normales, pero para dispararse (cortar) antes de un nivel que pueda comenzar a causar daños al cigarrillo electrónico 10.

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

5 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 para que el conector 900 haga contacto eléctrico con el conector 703 del paquete), la batería normalmente se calienta. Sin embargo, si la batería se calienta demasiado (quizás debido a un fallo en la batería o porque la temperatura ambiente es muy alta), esto puede causar daños al cigarrillo electrónico 10, al paquete 100 o, peor aún, lesiones al usuario. Asimismo, si la batería 210 está muy fría (quizás debido a que la temperatura ambiente es muy fría), entonces intentar cargar la batería 210 puede dañarla. Por lo tanto, la PCB de carga de punta 1002 monitoriza la temperatura de la batería 210 usando información generada por el sensor de temperatura 1006. Si la temperatura se vuelve 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 de carga de punta 1002 corta el suministro de corriente a la batería 210 desde el conector 900. Esto reduce la probabilidad de daños al cigarrillo electrónico 10 o al paquete 100 o de lesiones al usuario debido al sobrecalentamiento de la batería 210, así como también reduce la probabilidad de daños a la batería 210 al cargarla cuando está demasiado fría.

15 El umbral de temperatura superior predeterminado se establece de modo que las altas temperaturas indicativas de sobrecalentamiento potencial de la batería provoquen el corte de la corriente a la batería 210, mientras que aumentos menores en la temperatura de la batería no provocan el corte de la corriente a la batería 210. De forma similar, el umbral de temperatura inferior predeterminado se establece de modo que las bajas temperaturas que podrían dañar la batería 210 provoquen el corte de la corriente hacia la batería 210, mientras que reducciones más pequeñas en la temperatura de la batería no provocan el corte de la corriente hacia la batería 210. Ejemplos de los umbrales de temperatura superior e inferior son aproximadamente 60 °C y aproximadamente 0 °C, o aproximadamente 45 °C y aproximadamente 10 °C, respectivamente.

25 La PCB de carga de punta 1002 también asegura que la corriente solo se suministre 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 una sobrecarga, en la que la batería 210 continúa cargándose aunque ya esté a capacidad máxima (lo que podría dañar la batería 210). El periodo de tiempo predeterminado se establece para que la batería se pueda cargar a su capacidad máxima.

30 (maximizando el 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 periodo de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar en el intervalo de 1 a 4 horas, como por ejemplo, entre 1 y 2 horas.

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

*tiempo - hay un umbral para una duración máxima de recarga.

40 *temperatura - hay umbrales superior e inferior para una temperatura máxima y mínima de la batería, respectivamente. Estos umbrales se aplican en particular cuando la batería 210 se está recargando, pero también pueden aplicarse durante la operación normal del dispositivo, es decir, cuando el usuario inhala a través del cigarrillo electrónico 10 para activar el calentador 365 y producir salida de vapor.

*tensión - hay un umbral para una tensión máxima aplicada durante la recarga.

45 *corriente - hay un umbral para una corriente máxima que circula durante la recarga y/o para una corriente máxima que circula desde el cuerpo 20 al cartomizador 30 durante la operación normal del cigarrillo electrónico.

50 En el caso de que se infrinja cualquiera de los umbrales anteriores, la recarga (o la operación del dispositivo, según corresponda) puede finalizar 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 de protección contra sobrecorrientes 1000 y/o en la PCB de carga de punta 1002, donde la primera se relaciona con la recarga u operación normal a través del conector 25B, mientras que la última se relaciona con la recarga a través del conector 900.

55 Téngase en cuenta 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 probabilidad de que la batería 210 se caliente demasiado durante la recarga. Sin embargo, esta superposición brinda una mayor protección, ya que si, por alguna razón, la función de monitorización de temperatura no funciona correctamente, debido a que la corriente solo se suministra a la batería 210 durante el período de tiempo predeterminado (en lugar de indefinidamente), esto aún puede impedir que la batería se sobrecaliente.

60 La PCB de carga de punta 1002 también puede actuar para ayudar a preservar la vida útil operativa de la batería 210. Por lo tanto, cuando la batería 210 de cigarrillo electrónico se coloca en el paquete, la PCB de carga de punta 1002 puede detectar la tensión actual de la batería 210, y si esta excede un umbral de carga predeterminado, la batería no se recarga. En otras palabras, en tales circunstancias, la PCB de carga de punta impide 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 de temperatura 1006).

Si suponemos que la batería tiene una tensión máxima de 4,2 V cuando está completamente cargada, lo cual es típico para una batería de iones de litio, entonces el umbral de carga predeterminado puede estar en el intervalo de 4,0-4,1 V, por ejemplo, 4,05 V. A este nivel de carga, la batería 210 generalmente aparecerá para el usuario como completamente cargada. Además, la recarga de hasta 4,2 V no generará 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 porque la carga repetida cerca del nivel de tensión máxima de la batería tiende a ser más perjudicial para la vida útil de la batería.

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

Esta funcionalidad para proteger la vida útil de la batería puede implementarse en una ubicación diferente de la PCB de carga de punta 1002, dependiendo de los requisitos de cualquier implementación dada. Por ejemplo, la funcionalidad puede incorporarse en el microcontrolador 555 del cigarrillo electrónico 10. Otra posibilidad 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 se discute con mayor detalle más adelante.

De manera más general, las diversas funcionalidades que se muestran en la figura 10 pueden implementarse usando componentes separados. Por ejemplo, la PCB de carga de punta 1002 puede implementarse como un componente separado, tal como una PCB BQ24040 de Texas Instruments (esto puede ayudar a soportar el uso de componentes existentes). Alternativamente, una o ambas PCB de carga de punta y de protección contra sobrecorrientes 1002, 1000, pueden integrarse como parte del microcontrolador 555 (véase la figura 6). Una posibilidad adicional es que las PCB de carga de punta y de protección contra sobrecorrientes 1002, 1000 se integren juntas en un solo dispositivo que está separado del microcontrolador 555.

Como se ha descrito anteriormente, el cigarrillo electrónico está provisto de dos contactos que pueden usarse para la recarga, concretamente, el conector 900 (para la carga a través del paquete 100), y también el conector 25B, que puede usarse para la carga a través de un conector (micro) USB cuando el cigarrillo electrónico está en un estado desensamblado (el cuerpo 20 y el cartomizador 30 separados). El conector 25B también puede usarse para suministrar energía del cuerpo al cartomizador cuando el cigarrillo electrónico está en un estado ensamblado. La PCB de carga de punta 1002 proporciona protección y control en relación con la carga del cigarrillo electrónico a través del conector 900. La PCB de protección contra sobrecorrientes 1000 proporciona protección y control en relación con el suministro de energía del cuerpo al cartomizador.

La PCB de protección contra sobrecorrientes 1000 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, de forma análoga a la protección proporcionada por la PCB de carga de punta 1002 cuando se recarga a través del conector 900. Por ejemplo, esta protección y control puede implicar monitorizar la corriente y/o la tensión suministradas desde el conector 25B, y cortar la fuente de alimentación a la batería si la corriente o la tensión exceden un límite respectivo. Además, la PCB de protección contra sobrecorrientes puede cortar la energía si la duración (tiempo) de la carga excede algún nivel umbral, o si la temperatura del cigarrillo electrónico es demasiado alta o baja. Téngase en cuenta que la PCB de protección contra sobrecorrientes 1000 puede tener acceso al sensor de temperatura 1006 para hacer esta última determinación, o puede estar provista de su propio sensor de temperatura adicional (no mostrado en la figura 10).

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

El paquete 100 soporta tres operaciones de carga (modos) principales. (1) Cuando el conector 164 está conectado eléctricamente a una fuente de alimentación (tal como un dispositivo de carga USB), la energía circula desde la fuente de alimentación 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 alimentación (tal como un dispositivo de carga USB), la energía también circula desde la fuente de alimentación a través de los conectores 164 y 703 a un cigarrillo electrónico 10 (si

- 5 está presente). Esto permite que la batería 210 del cigarrillo electrónico 10 se cargue (simultáneamente con la batería 151 del paquete). (3) Cuando el conector 900 de un cigarrillo electrónico 10 está conectado eléctricamente al conector 703, pero no hay una fuente de alimentación externa para el paquete en el conector 164, la energía circula desde la batería 151 al cigarrillo electrónico 10 a través del conector 703. Esto permite cargar la batería 210 del cigarrillo electrónico 10. Estos flujos de energía son generalmente controlables por uno o más de la unidad de corte de sobrecorriente 1100, de la unidad de corte de sobretensión 1102, de la PCB de regulación 1106, del PCM 1110 y de la MCU 1104. El control de los flujos de energía de carga de la batería y de carga del cigarrillo electrónico se describirán ahora con más detalle.
- 10 La PCB de regulación 1106 es el controlador principal de energía para cargar la batería 151, ya que regula la corriente y la tensión suministradas a la batería 151 durante la carga. En algunas realizaciones, la PCB de regulación 1106 se implementa usando un dispositivo MicrOne ME4057; sin embargo, otras implementaciones pueden usar dispositivos diferentes (o pueden integrar la funcionalidad de la PCB de regulación 1106 en otros componentes).
- 15 La corriente y la tensión están reguladas por la PCB 1106 de modo que permanecen sustancialmente constantes a valores predeterminados, que se seleccionan para proporcionar una carga eficiente, oportuna y segura de la batería 151 y para ayudar a mejorar o al menos mantener la vida útil a largo plazo de la batería (estando relacionada la vida útil a largo plazo con el número total de veces que una batería recargable puede cargarse y recargarse antes de que comience a perder permanentemente su capacidad).
- 20 Cuando la batería 151 es una batería de iones de litio (Li-ion), los valores predeterminados de la corriente y de la tensión pueden ser de aproximadamente 400-500 mA y de 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.
- 25 Luego, en un momento posterior, cuando la batería haya almacenado una cierta cantidad de carga, el valor predeterminado de la corriente puede incrementarse hasta aproximadamente 400-500 mA, como se ha indicado anteriormente. Esto impide 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 dañar la batería y reducir su vida útil a largo plazo. Otras implementaciones pueden tener un suministro de corriente o de tensión máximo diferente, como en algún lugar de la región de 250-600 mA y en algún lugar de la región de 3-6 V (respectivamente).
- 30 La PCB de regulación 1106 también está conectada al sensor de temperatura 1108. El sensor de temperatura 1108 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 usando la energía suministrada a través del conector 164, la batería normalmente se calienta. Sin embargo, si la batería se calienta demasiado (quizás debido a un fallo en la batería o porque la temperatura ambiente es muy alta), esto puede causar daños a la batería 151 o al paquete 100 o, peor aún, lesiones al usuario. Asimismo, si la batería 151 está muy fría (quizás debido a que la temperatura ambiente es muy fría), entonces intentar cargar la batería 151 también puede dañar la batería 151. Por lo tanto, la PCB de regulación 1106 monitoriza la temperatura de la batería 151 usando información proporcionada por el sensor de temperatura 1108. Si la temperatura se vuelve demasiado caliente (es decir, por encima de un umbral superior predeterminado) o demasiado fría (es decir, por debajo de un umbral inferior predeterminado), entonces la PCB de regulación 1106 corta el suministro de corriente a la batería 210. Esto reduce la probabilidad de daños a la batería 151 o al paquete 100 y de lesiones al usuario debido al sobrecalentamiento de la batería 151, y reduce la probabilidad de daños a la batería 151 al cargarla cuando está demasiado fría.
- 35 El umbral de temperatura superior predeterminado se establece de modo que las altas temperaturas indicativas de sobrecalentamiento de la batería provoquen el corte de la corriente a la batería 151, pero los aumentos normales (de rutina) de la temperatura de la batería, que no corren el riesgo de dañar, no provocan el corte de la corriente a la batería 151. De manera similar, el umbral de temperatura inferior predeterminado se establece de tal manera que para temperaturas bajas, que podrían provocar 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 provocan que se corte la corriente a la batería 151. Ejemplos de los 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 aproximadamente -20 °C. Normalmente, el umbral superior está en el intervalo de 45 a 60 °C, mientras que el umbral inferior está en el intervalo de 0 a -20 °C.
- 40 En algunas implementaciones, el paquete 100 puede estar provisto de un sensor de temperatura que mide la temperatura ambiente dentro del paquete (normalmente cerca de la ubicación de cualquier cigarrillo electrónico de recarga en el interior del paquete). Nuevamente, este sensor puede disparar un corte de energía si se encuentra que la temperatura sube por encima de cierto umbral, como 50 °C. Téngase en cuenta que dicho sensor de temperatura puede proporcionarse además o en lugar del sensor de temperatura 1108 como se muestra en la figura 11 (que está destinado a medir principalmente la temperatura de la batería 151).
- 45 El PCB de regulación 1106 también puede realizar la verificación de tensión en el cigarrillo electrónico 10 mencionado

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

Además del control de corriente y tensión implementado por la PCB de regulación 1106, el paquete 100 está provisto de protecciones adicionales contra tensiones o corrientes excesivas que son demasiado altas y que, por lo tanto, pueden dañar la batería 151 u otros componentes del paquete (o causar lesiones al usuario). Por ejemplo, el paquete 100 también incluye la unidad de corte por sobrecorriente 1100 y la unidad de corte por sobretensión 1102.

La unidad de corte por sobrecorriente 1100 corta la energía suministrada desde el conector 164 a los otros componentes del paquete 100 (incluyendo la PCB de regulación 1106) cuando detecta que la corriente excede un umbral predeterminado. Aunque la corriente suministrada a la batería 151 está regulada por la PCB de regulación 1106 (como ya se ha descrito), la unidad de corte por sobrecorriente 1100 proporciona una capa extra de protección a la batería 151 y a otros componentes del paquete. Por ejemplo, la unidad de corte por sobrecorriente 1100 ayuda a reducir el riesgo de daños a los componentes del paquete en 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 cortocircuita).

La unidad de corte por sobrecorriente 1100 puede implementarse, por ejemplo, usando un fusible térmico reinicial, que salta al entrar en un estado de alta impedancia cuando la corriente excede el umbral predeterminado. En un momento posterior, cuando la temperatura se enfría, el fusible térmico reinicial vuelve a entrar en un estado de baja impedancia nuevamente, permitiendo así que la corriente circule nuevamente (para que se pueda reanudar el uso del paquete 100). El umbral de corriente predeterminado se establece de manera que se corta una corriente alta que podría causar daños, pero de tal manera que las variaciones en la corriente dentro de los parámetros operativos normales y aceptables no producen un corte. Por ejemplo, el umbral de corriente predeterminado puede establecerse en aproximadamente 1 amperio.

La unidad de corte por sobretensión 1102 corta la energía suministrada desde el conector 164 a los otros componentes del paquete 100 (incluyendo la PCB de regulación 1106) si detecta que la tensión de suministro excede un umbral predeterminado. Aunque la tensión suministrada a la batería 151 está regulada por la PCB de regulación 1106 (como se ha descrito anteriormente), la unidad de corte por sobretensión 1100 proporciona una capa extra de protección para la batería 151 y otros componentes del paquete, reduciendo así el riesgo de daños a los componentes del paquete (o lesiones potenciales al usuario) en el caso de que se suministre una tensión demasiado alta a través del conector 164. Dicha alta tensión podría producirse, por ejemplo, si un dispositivo de carga inadecuado que suministra una tensión demasiado alta se conectara al conector 164. El umbral de tensión predeterminado se establece de tal manera que se corta una tensión peligrosamente alta (es decir, una que podría dañar el dispositivo o posiblemente causar lesiones a un usuario), pero las variaciones de la tensión dentro del intervalo operativo normal (no peligroso) no se cortan. Por ejemplo, el umbral de tensión predeterminado puede establecerse en aproximadamente 6 V, asegurando así que un dispositivo de carga USB de 5 V no dispare la unidad de corte por sobretensión 1102, pero que tensiones más altas dispararán la unidad de corte por sobretensión 1102.

El PCM 1110, que se encuentra entre la PCB de regulación y la batería 151, monitoriza la corriente y la tensión entre la batería 151 y otros componentes del paquete (incluido la PCB de regulación 1106) y hace saltar la conexión eléctrica entre la batería 151 y los otros componentes del paquete en el caso de que la corriente o la tensión se muevan fuera de un intervalo predeterminado de corriente o tensión (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 electrónico 10 a través del conector 703, así como a otros componentes en el paquete, como la iluminación 128). En particular, durante la carga o descarga de la batería 151, si la corriente o la tensión exceden un umbral superior predeterminado, la conexión eléctrica entre la batería 151 y otros componentes del paquete salta (se corta), es decir, se impide o al menos se reduce significativamente el flujo de energía entre la batería 151 y los otros componentes del paquete. Esto ayuda a reducir el riesgo de que se suministre demasiada corriente o tensión a o desde la batería 151 y los problemas asociados con esto (como daños a la batería 151 y/o a otros componentes, lesiones al usuario, etc.). El umbral para la sobretensión puede establecerse, por ejemplo, en aproximadamente 4,3 V, mientras que el umbral para la sobrecorriente puede establecerse, por ejemplo, en el intervalo de 1,5-2,5 amperios, por ejemplo, en aproximadamente 1,8 amperios.

Además, durante la descarga de la batería 151, por ejemplo, para recargar la batería 210 en el cigarrillo electrónico 10, si la tensión 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, se corta. Esto ayuda a impedir daños a la batería 151 que de otro modo podrían producirse debido al consumo continuo de corriente de la batería cuando tiene una capacidad restante baja y está emitiendo una tensión baja (esto puede suceder con ciertas baterías recargables 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 puede detectar anomalías de tensión/corriente que pueden no ser detectables por los otros componentes del paquete de control de tensión/corriente (como la PCB de regulación 1106, la unidad de corte por sobrecorriente 1100 y la unidad de corte por sobretensión 1102). Por lo tanto, el PCM 1110 añade una capa extra de protección contra el riesgo de daños a la batería 151 o a cualquiera de los otros componentes del paquete (o cigarrillo electrónico 10), y contra lesiones potenciales al usuario causadas por valores anormales de corriente o tensión.

El PCM 1110 puede comprender cualquier PCB común adecuada para detectar si una tensión y/o corriente aplicada está o no dentro de ciertos límites predeterminados. Además, el PCM 1110 puede comprender un transistor de efecto de campo de MATERIAL semiconductor de óxido metálico (MOSFET) para detectar cuándo la corriente excede el umbral de corriente predeterminado.

La MCU 1104 asegura que la corriente solo se suministre a la batería 151 durante la carga durante un período de tiempo predeterminado antes de que se corte. Esto ayuda a asegurar que la batería 151 no esté sometida a una sobrecarga, en la que la batería 151 se carga continuamente aunque esté a capacidad máxima (esto puede dañar la batería 151). El período de tiempo predeterminado se establece para permitir que la batería se cargue a su capacidad máxima (maximizando así el tiempo entre cargas para que el usuario pueda usar el paquete 100, como para recargar el cigarrillo electrónico 10), pero también evitando la sobrecarga de la batería 151). Por ejemplo, el periodo de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar en el intervalo de 2 a 8 horas, como por ejemplo, entre 4 y 6 horas.

El corte del suministro de corriente a la batería 151 después de que haya transcurrido el período de tiempo predeterminado puede ayudar a reducir la probabilidad de que la batería 151 se caliente o se enfríe demasiado. Aunque esto lo gestiona la función de monitorización de temperatura de la PCB de regulación 1106 (como ya se ha descrito), si, por alguna razón, la función de monitorización de temperatura no funciona correctamente, entonces, como la corriente solo se suministra a la batería 151 durante el período de tiempo predeterminado (en lugar de indefinidamente), los problemas discutidos anteriormente asociados con el suministro continuo de corriente a la batería 151 cuando está demasiado caliente pueden al menos aliviarse.

La MCU 1104 también asegura que la corriente solo se suministre desde la batería 151 durante la carga de un cigarrillo electrónico 10 a través del conector 703 durante un periodo de tiempo predeterminado antes de que se corte. Esto proporciona una capa extra de protección para ayudar a prevenir la sobrecarga de la batería 210 del cigarrillo electrónico 10 (además de la función de corte de corriente temporizada de la PCB de carga de punta 1002 del propio cigarrillo electrónico 10, como se ha descrito anteriormente). Por ejemplo, el periodo de tiempo predeterminado puede establecerse en algún lugar en el intervalo de 2 a 6 horas, como por ejemplo, entre 3 y 5 horas. Téngase en cuenta que este corte se aplica independientemente de si la corriente se suministra al cigarrillo electrónico 10 a través de la fuente de alimentación externa y del conector 164 o desde la batería 151 del paquete.

La sobrecarga de la batería 210 del cigarrillo electrónico puede evitarse principalmente por el tiempo predeterminado de carga del cigarrillo electrónico de la MCU 1104 que se establece en un valor igual o algo más grande para actuar como respaldo en caso de que el temporizador de la MCU 1104 experimente un fallo y no pueda cortar la corriente en el momento apropiado. Por lo tanto, se puede evitar la sobrecarga del cigarrillo electrónico 10 incluso si hay un fallo en la función del temporizador del cigarrillo electrónico 10.

Un mecanismo de protección adicional implementado en el paquete es abordar la preocupación mencionada 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 porque esto no requiere ninguna manipulación en particular, como atornillar, (más bien, tal conexión puede formarse solo por gravedad). Dependiendo de la naturaleza del objeto extraño, esto puede conducir a que se suministre corriente (excesiva) a través del conector 703 al objeto extraño, que podría sobrecalentarse.

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

La corriente de carga típica (nominal) del paquete 100 al cigarrillo electrónico está en el intervalo de 75-100 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 intervalo operativo normal más un margen razonable, pero para minimizar el riesgo de un suministro de corriente excesivo (y por lo tanto de sobrecalentamiento) al objeto que se está cargando. Se apreciará que este umbral de protección se puede establecer de diversas maneras, tal como mediante el uso de un nivel de tensión absoluta (como 200 mA); o mediante el uso de una desviación de la corriente de carga nominal (como un exceso de corriente de 100 mA o más por encima de la corriente de carga nominal); o mediante el

uso de una desviación relativa de la corriente de carga nominal (como un exceso de corriente del 100 % o más en relación con la corriente de carga nominal).

Si la corriente medida (monitorizada) excede el umbral de protección especificado, entonces el mecanismo de protección se dispara para cortar la corriente al conector 703. Téngase en cuenta que este recorte no solo proporciona un mecanismo de seguridad contra un objeto extraño que se inserta en el tubo 132A, sino que también proporciona un mecanismo de seguridad contra un cigarrillo electrónico 10 defectuoso que se inserta para su recarga en el tubo 132A, por ejemplo, un cigarrillo electrónico en el que se ha desarrollado un cortocircuito (el sensor de temperatura 1006 también proporciona cierta protección contra un cigarrillo electrónico 10 defectuoso).

Este umbral de protección puede implementarse, por ejemplo, usando un fusible térmico reiniciable, como se ha discutido anteriormente en relación con el corte de sobrecorriente 1100. 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 discutidas anteriormente pueden indicarse con otros patrones de iluminación).

El reinicio de este umbral de protección y el corte asociado se activan en algunas realizaciones 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 reiniciar el umbral de protección abriendo la tapa. Téngase en cuenta que en algunas realizaciones, la carga del cigarrillo electrónico 10 en el paquete 100 solo puede comenzar una vez que se ha cerrado la tapa, nuevamente cuando lo detecta el interruptor 152. Por lo tanto, reiniciar el mecanismo de protección abriendo la tapa no activa la carga per se, sino que permite la carga la próxima vez que se cierra la tapa. Se apreciará que son posibles otros diversos mecanismos de reinicio, por ejemplo, un interruptor de reinicio externo activado por el usuario, o un interruptor de encendido/apagado externo activado por el usuario para el paquete (apagar y volver a encender para reiniciar).

La protección contra objetos extraños establecida anteriormente puede considerarse como una forma de detección pasiva o indirecta, ya que la protección solo se dispara 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 monitorizar la temperatura dentro o cerca del tubo 132A, buscando así un exceso de temperatura como una indicación de que puede haber algún cuerpo extraño (o posiblemente un cigarrillo electrónico defectuoso) en el tubo 132A. También es posible proporcionar un mecanismo de protección directo o activo, en el que el paquete realiza una verificación positiva para asegurar que un artículo insertado en el tubo 132A sea un cigarrillo electrónico 10. En contraste con la protección establecida anteriormente, en la que la carga se inicia y continúa a menos que se produzca una condición específica (exceso de corriente), en este enfoque, la carga no se inicia (o tal vez se inicia, pero luego se suspende muy rápidamente) a menos que se produzca una condición específica, concretamente, un resultado positivo para esta verificación.

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

Por lo tanto, en general, el paquete 100 de la figura 11 puede implementar una gran cantidad de características de protección tales como: protección contra alta tensión y/o alta corriente recibida desde el conector 164, y/o de la energía que se suministra desde el conector 164 durante demasiado tiempo; protección contra el paquete 100 y/o la batería 151 que tienen una temperatura demasiado alta (o demasiado baja) (esta protección es relevante para los 3 modos de carga definidos anteriormente); protección contra la alta tensión y/o la alta corriente suministrada(s) a un cigarrillo electrónico 10 a través del conector 703, y/o de la energía suministrada al cigarrillo electrónico a través del conector 703 durante demasiado tiempo (esta protección de corriente/tensión y sincronización puede aplicarse independientemente de si el cigarrillo electrónico está siendo recargado por una fuente de alimentación externa o por la batería 151 del paquete). También puede haber un corte implementado por la PCB 1106 si la tensión de la batería 151 del paquete excede un nivel predeterminado mientras la batería del paquete se está recargando (generalmente en algún lugar dentro del intervalo de 4,2-4,5V), o si la tensión de la batería 151 del paquete cae por debajo de un nivel predeterminado mientras la batería del paquete se está descargando (al cigarrillo electrónico o a otros componentes del paquete). Esta tensión inferior puede establecerse, por ejemplo, en el intervalo de 2-3 V, como aproximadamente en 2,5 V. También puede haber protección contra la presencia de un cuerpo extraño en el tubo de recarga 132A, como se ha descrito anteriormente.

Se apreciará que existen muchas implementaciones potenciales diferentes para dicha protección activa. Por ejemplo, se puede proporcionar iluminación en otro lugar del cigarrillo electrónico para indicar la presencia del cigarrillo electrónico 10 en el tubo 132A (en lugar de o además de la iluminación de la punta). Una posibilidad adicional es que

la superficie externa del cigarrillo electrónico esté provista de alguna marca particular (como un código de barras o logotipo) que el paquete pueda reconocer y validar. Otra posibilidad es que el paquete 100 y el cigarrillo electrónico 10 estén provistos de algún servicio de comunicaciones adecuado, por ejemplo, un enlace Bluetooth inalámbrico, o alguna capacidad de comunicación a través de los conectores 703 y 900, por lo que el paquete puede confirmar la identidad del cigarrillo electrónico 10.

Se apreciará que muchas variaciones en la implementación del cigarrillo electrónico 10 y del paquete 100 serán evidentes para un experto en la materia. Por ejemplo, los componentes de la figura 11, tales como la PCB de regulación 1106, 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 manera diferente entre los diversos componentes. De manera similar, existen numerosas variaciones potenciales para el conector 703 del paquete 100 y para el conector 900 del cigarrillo electrónico 10. Por ejemplo, los conectores 703, 900 pueden variar en posición, tamaño, forma, etc., siempre que los conectores 703 y 900 puedan proporcionar una conexión eléctrica entre sí para permitir que la corriente circule desde la batería 151 del paquete 100 a la batería 210 del cigarrillo electrónico.

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

Además, el enfoque descrito en el presente documento puede extenderse a una gama de sistemas electrónicos de provisión de vapor, como dispositivos que no queman por calor (que pueden incluir algo de materia o extracto vegetal, por ejemplo, hoja de tabaco, que luego se calienta o se proporciona vapor para producir el vapor deseado). Un ejemplo de tal forma alternativa de sistema electrónico de provisión de vapor se describe en el documento US 2011/0226236, que divulga un inhalador que contiene un evaporador basado en una estructura plana compuesta que incorpora un mecanismo de calentamiento y un mecanismo de mecha.

En conclusión, esta divulgación muestra a modo de ilustración diversas realizaciones en las que se pueden practicar las invenciones reivindicadas. Las ventajas y características de la divulgación constituyen solo un ejemplo representativo de realizaciones, y no son exhaustivas y/o exclusivas. Estas se presentan solo para ayudar a entender y enseñar la(s) invención(es) reivindicada(s). Debe entenderse que las ventajas, realizaciones, ejemplos, funciones, características, estructuras y/u otros aspectos de la divulgación no han de considerarse limitaciones sobre la divulgación tal como se define en las reivindicaciones o limitaciones en equivalentes a las reivindicaciones, y que pueden utilizarse otras realizaciones y pueden realizarse modificaciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cigarrillo electrónico recargable (10) que comprende:

5 una batería (210) que proporciona una salida de tensión que tiene un nivel máximo cuando la batería está completamente cargada;
 un conector (900) ubicado en el exterior del cigarrillo electrónico para permitir que el cigarrillo electrónico se conecte eléctricamente a una fuente de alimentación externa para la recarga sin desensamblar el cigarrillo electrónico; y
 un mecanismo de recarga (1002) para recargar la batería usando la energía de la fuente de alimentación externa cuando el conector está conectado eléctricamente a la fuente de alimentación externa;
 10 caracterizado por que el mecanismo de recarga está configurado para determinar la salida de tensión de la batería y para impedir la recarga de la batería si la salida de tensión de la batería está por encima de un nivel umbral predefinido, en el que dicho nivel umbral predefinido está por debajo del nivel máximo de salida de tensión de la batería.

15 2. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 1, en el que el nivel umbral predefinido (P) representa una desviación (O) con respecto al nivel máximo de salida de tensión (M) de la batería.

20 3. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 2, en el que $O=M-P$, y la desviación (O) está en el intervalo de 0,075-0,3 V.

4. El cigarrillo electrónico de la reivindicación 3, en el que O está en el intervalo de 0,1-0,2 V.

25 5. Un método para operar un cigarrillo electrónico recargable que comprende: una batería que proporciona una salida de tensión que tiene un nivel máximo cuando la batería está completamente cargada; un conector ubicado en el exterior del cigarrillo electrónico para permitir que el cigarrillo electrónico se conecte eléctricamente a una fuente de alimentación externa para la recarga sin desensamblar el cigarrillo electrónico; y un mecanismo de recarga para recargar la batería usando la energía de la fuente de alimentación externa cuando el conector está conectado eléctricamente a la fuente de alimentación externa;
 30 comprendiendo el método:

determinar la salida de tensión de la batería; y
 caracterizado por impedir la recarga de la batería si la salida de tensión de la batería está por encima de un nivel umbral predefinido, en el que dicho nivel umbral predefinido está por debajo del nivel máximo de salida de tensión de la batería.
 35

6. Un paquete recargable (100) para contener y recargar un cigarrillo electrónico (10), comprendiendo dicho paquete:

40 una batería de paquete (151);
 un primer conector (164) que puede conectarse eléctricamente a una fuente de alimentación externa;
 un primer mecanismo de recarga para recargar la batería del paquete usando la fuente de alimentación externa cuando el primer conector está conectado eléctricamente a la fuente de alimentación externa;
 un tubo (132A) para recibir un cigarrillo electrónico de modo que el cigarrillo electrónico pueda estar contenido dentro del paquete de recarga, en el que dicho cigarrillo electrónico incluye una batería de cigarrillo electrónico;
 45 un segundo conector (703) que se puede conectar eléctricamente al cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se recibe dentro del tubo sin desensamblar el cigarrillo electrónico; y
 un segundo mecanismo de recarga para recargar la batería del cigarrillo electrónico usando la batería del paquete cuando el cigarrillo electrónico está conectado eléctricamente al segundo conector;
 50 caracterizado por que el segundo mecanismo de recarga está configurado para determinar la salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico y para impedir la recarga de la batería del cigarrillo electrónico si la salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico está por encima de un nivel umbral predefinido, en el que dicho nivel umbral predefinido está por debajo de un nivel máximo de salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico.

7. Una combinación del cigarrillo electrónico de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y un paquete recargable para contener y recargar el cigarrillo electrónico, comprendiendo dicho paquete:

55 una batería de paquete;
 un primer conector que puede conectarse eléctricamente a una fuente de alimentación externa;
 un primer mecanismo de recarga para recargar la batería del paquete usando la fuente de alimentación externa cuando el primer conector está conectado eléctricamente a la fuente de alimentación externa;
 60 un tubo para recibir el cigarrillo electrónico de modo que el cigarrillo electrónico pueda estar contenido dentro del paquete de recarga, en el que dicho cigarrillo electrónico incluye una batería de cigarrillo electrónico;
 un segundo conector que se puede conectar eléctricamente al cigarrillo electrónico cuando el cigarrillo electrónico se recibe dentro del tubo sin desensamblar el cigarrillo electrónico; y
 65 un segundo mecanismo de recarga para recargar la batería del cigarrillo electrónico usando la batería del paquete cuando el cigarrillo electrónico está conectado eléctricamente al segundo conector.

- 5 8. La combinación de la reivindicación 7, en la que el segundo mecanismo de recarga está configurado para determinar la salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico y para impedir la recarga de la batería del cigarrillo electrónico si la salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico está por encima de un nivel umbral predefinido, en el que dicho nivel umbral predefinido está por debajo de un nivel máximo de salida de tensión de la batería del cigarrillo electrónico.
- 10 9. El paquete de la reivindicación 6 o la combinación de la reivindicación 7 u 8, en el que para el uso normal del paquete, el tubo tiene una orientación sustancialmente vertical, y un cigarrillo electrónico recibido en el tubo se engancha al segundo conector por la fuerza de la gravedad.
- 15 10. El paquete de la reivindicación 6, en el que el segundo mecanismo de recarga está configurado además para proporcionar protección contra la batería del paquete que proporciona corriente excesiva a través del segundo conector;
y en el que el segundo mecanismo de recarga se posiciona entre la batería del paquete y los otros componentes del paquete, incluido el primer mecanismo de recarga y los conectores primero y segundo.
- 20 11. El paquete de la reivindicación 10, en el que el segundo mecanismo de recarga actúa para cortar la corriente a través del segundo conector si la corriente excede un valor umbral predeterminado.
- 25 12. El paquete de la reivindicación 11, en el que el paquete puede reiniciarse después del corte para permitir que el segundo mecanismo de recarga proporcione energía nuevamente para la recarga a través del segundo conector.
- 30 13. El paquete de la reivindicación 12, en el que el paquete comprende además una tapa (140) que puede abrirse para proporcionar acceso a dicho tubo y cerrarse para contener el cigarrillo electrónico dentro del paquete, y en el que dicho reinicio se realiza abriendo la tapa.
14. El paquete de la reivindicación 6, en el que el segundo mecanismo de recarga incluye un fusible térmico reiniciable para realizar dicho corte.
15. El paquete de la reivindicación 6, en el que el segundo mecanismo de recarga está configurado para obtener confirmación de que se ha recibido un cigarrillo electrónico en el tubo antes de suministrar energía al segundo conector para recargar.

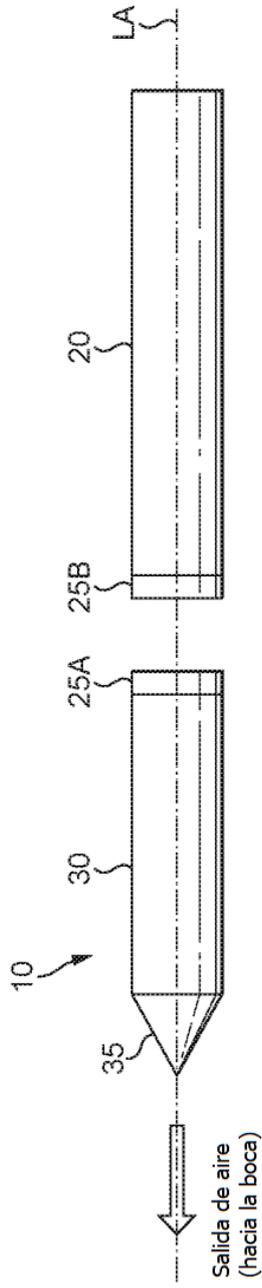


FIG. 1

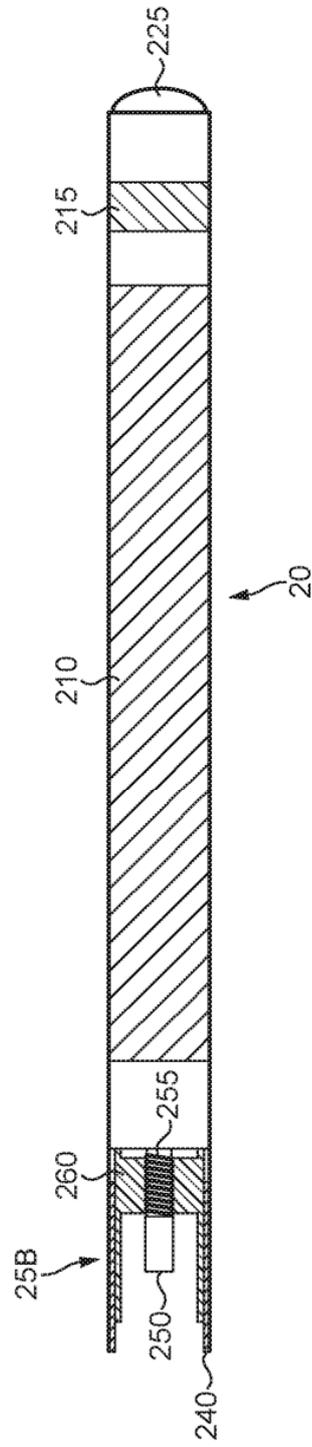


FIG. 2

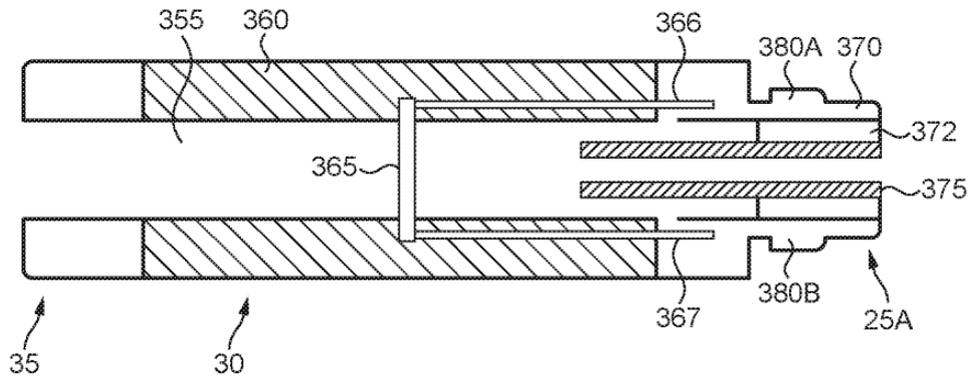


FIG. 3

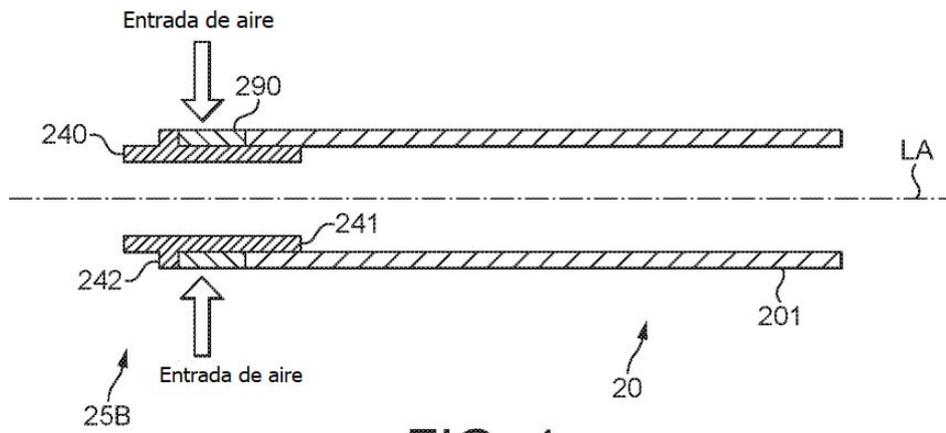


FIG. 4

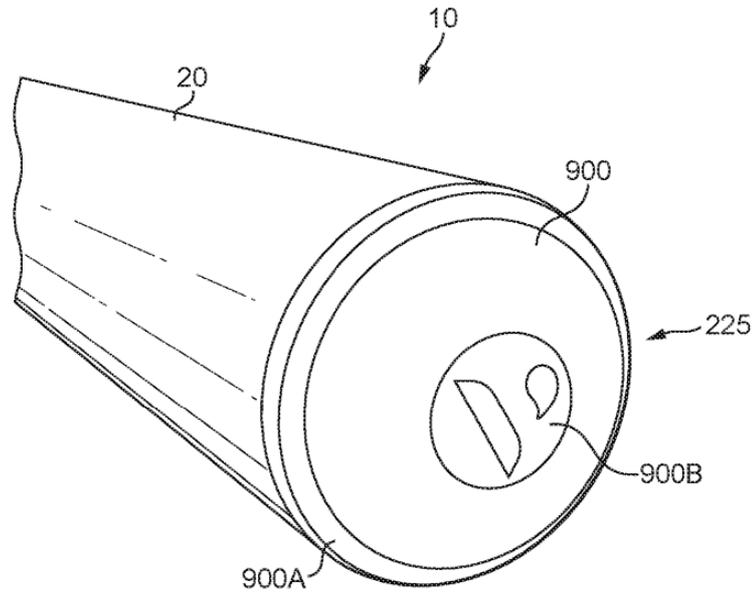


FIG. 5

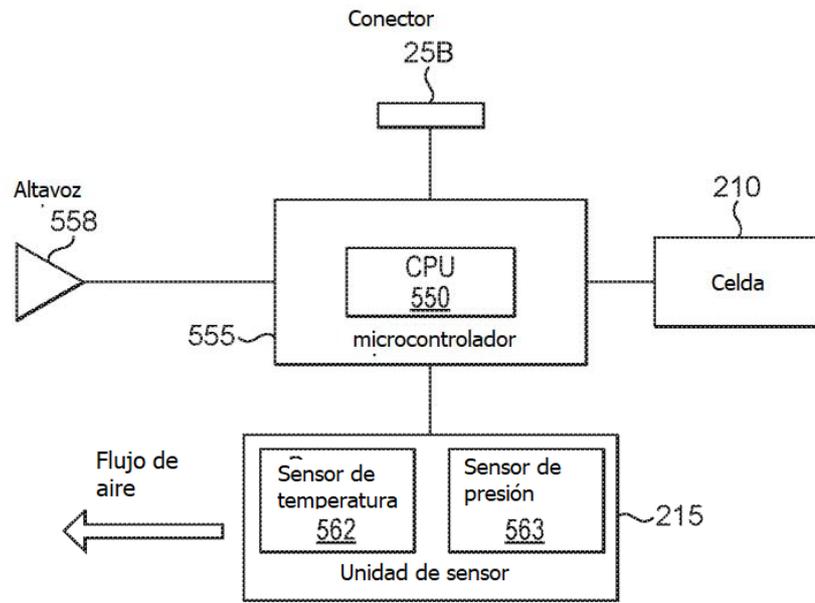


FIG. 6

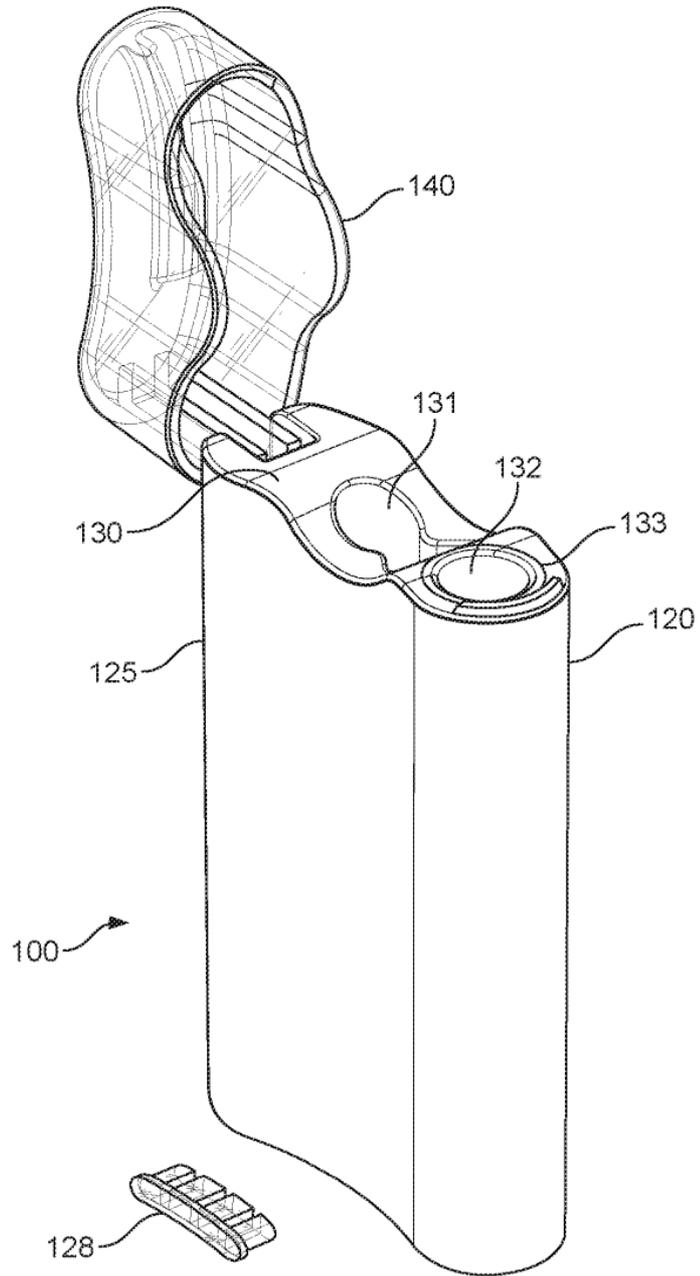


FIG. 7

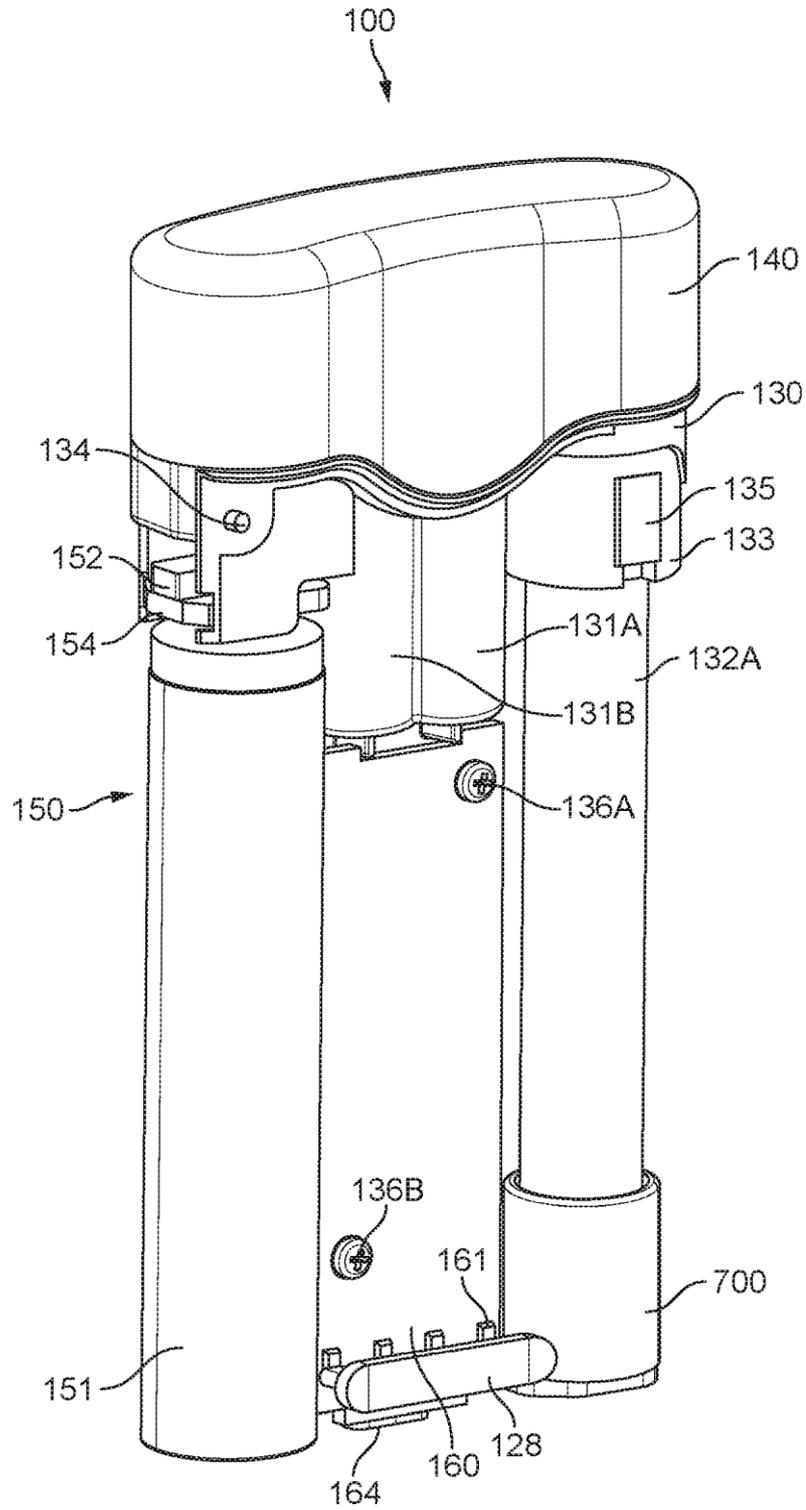


FIG. 8

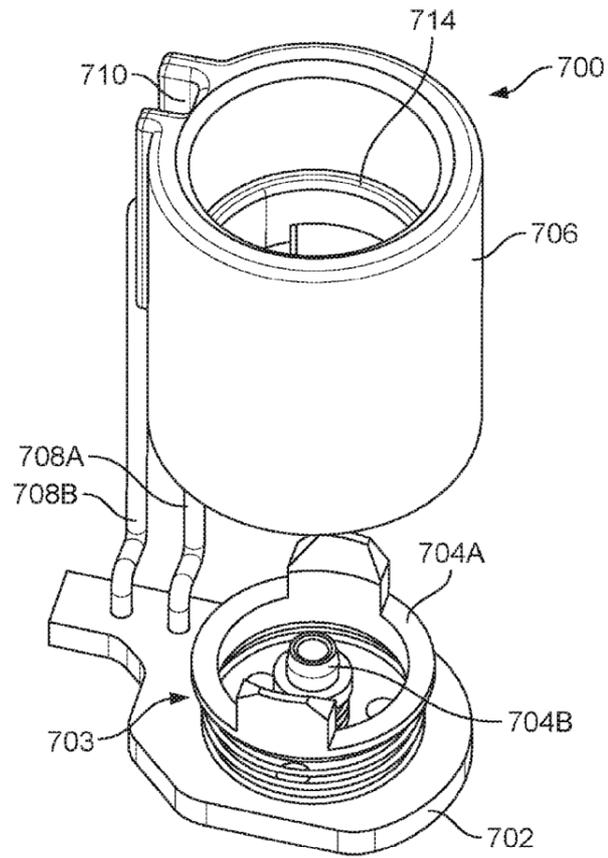


FIG. 9A

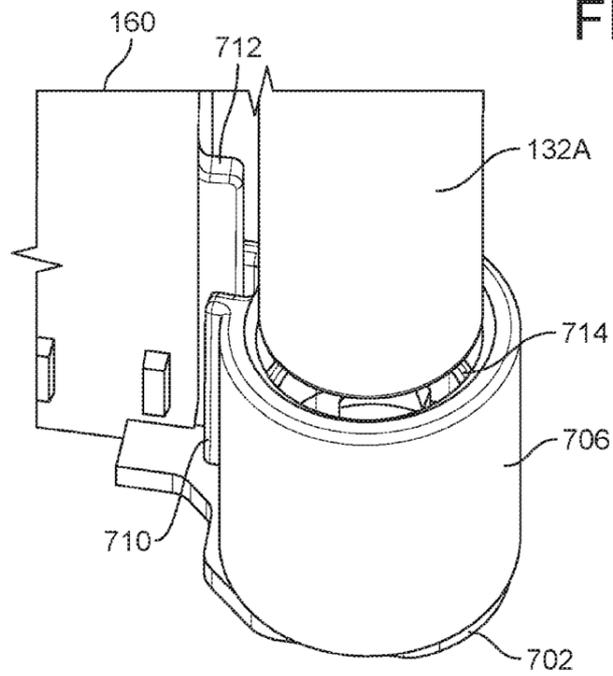


FIG. 9B

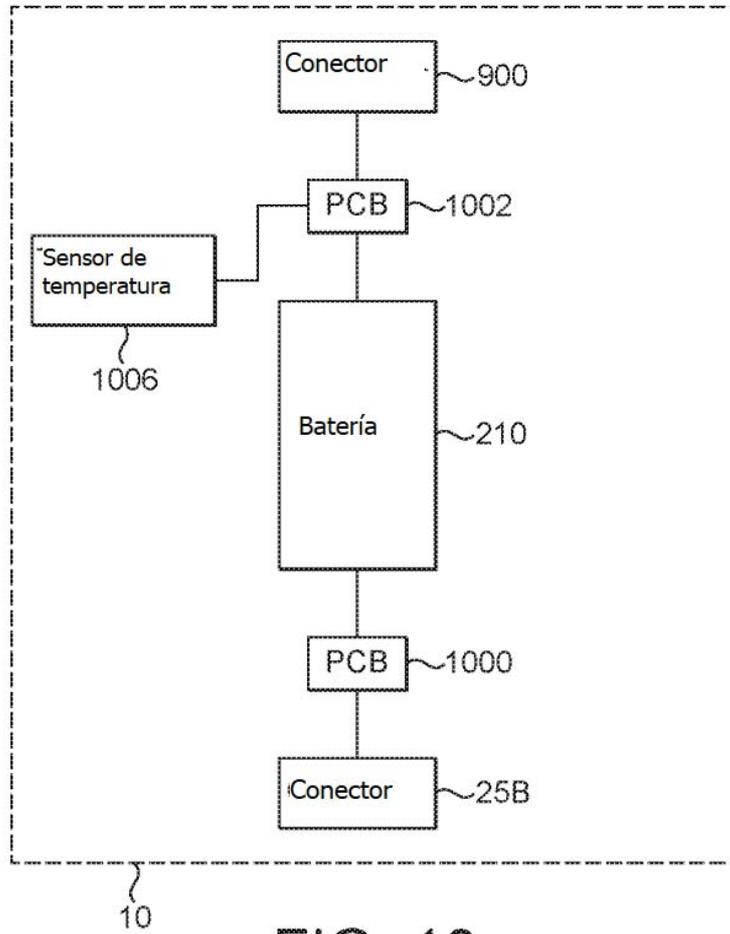


FIG. 10

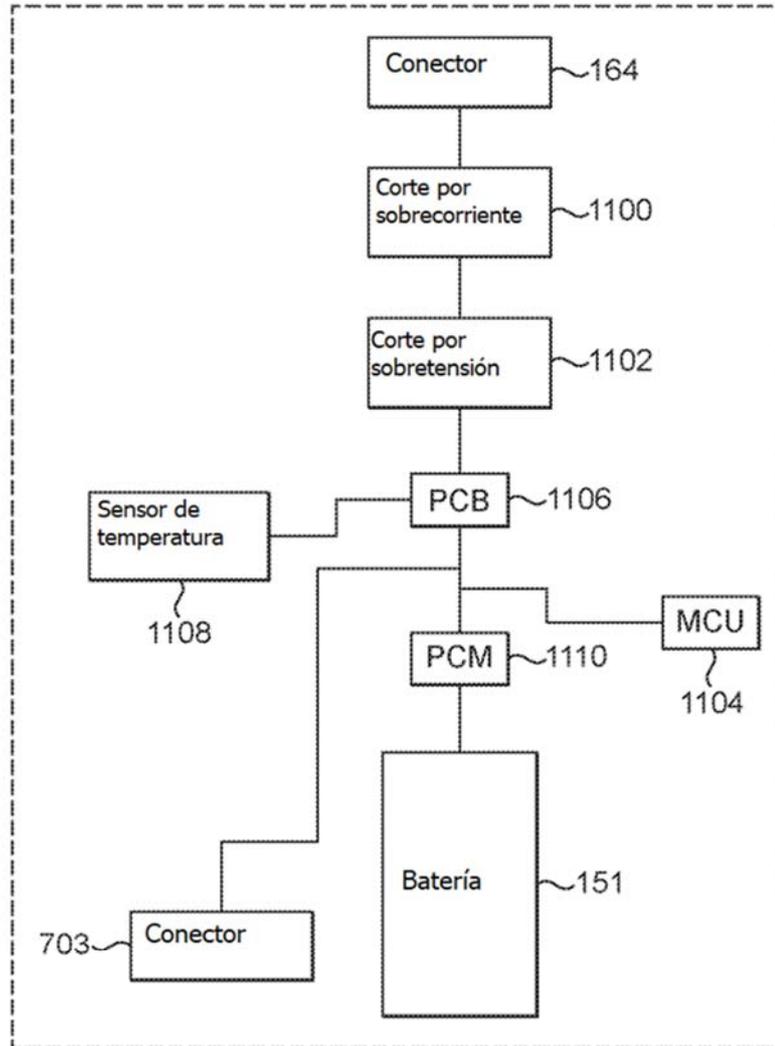


FIG. 11