

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 721**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2016 PCT/GB2016/051730**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17001818**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2016 E 16729350 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3313212**

54 Título: **Sistema de provisión de aerosol electrónico**

30 Prioridad:

29.06.2015 GB 201511349

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

08.10.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRASER, RORY;
DICKENS, COLIN y
JAIN, SIDDHARTHA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 721 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

Sistema de provisión de aerosol electrónico

5 Campo

La presente divulgación se refiere a sistemas de provisión de aerosol electrónico tal como sistemas de suministro de nicotina electrónicos (por ejemplo cigarrillos electrónicos).

10 Antecedentes

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un ejemplo de un cigarrillo electrónico convencional 10. El cigarrillo electrónico generalmente tiene una forma cilíndrica, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal indicado mediante la línea discontinua LA, y comprende dos componentes principales, a saber una unidad de control 20 y un cartomizador 30. El cartomizador incluye una cámara interna que contiene un depósito de formulación líquida que incluye nicotina, un vaporizador (tal como un calentador) y una boquilla 35. El cartomizador 30 puede adicionalmente incluir una mecha o instalación similar para transportar una pequeña cantidad de líquido desde el depósito al calentador. La unidad de control 20 incluye una batería recargable para proporcionar potencia al cigarrillo electrónico 10 y una placa de circuito para controlar en general el cigarrillo electrónico. Cuando el calentador recibe potencia desde la batería, según se controla por la placa de circuito, el calentador vaporiza la nicotina y este vapor (aerosol) se inhala a continuación por un usuario a través de la boquilla 35.

La unidad de control 20 y cartomizador 30 son extraíbles entre sí separando en una dirección paralela al eje longitudinal LA, como se muestra en la Figura 1, pero se unen 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 la unidad de control 20 y el cartomizador 30. El conector eléctrico en la unidad de control 20 que se usa para conectar al cartomizador también sirve como una toma para conectar un dispositivo de carga (no mostrado) cuando la unidad de control se extrae del cartomizador 30. El cartomizador 30 puede extraerse de la unidad de control 20 y desecharse cuando se agota el suministro de nicotina (y se sustituye con otro cartomizador si así se desea).

Las Figuras 2 y 3 proporcionan diagramas esquemáticos de la unidad de control 20 y cartomizador 30 respectivamente del cigarrillo electrónico de la Figura 1. Obsérvese que se han omitido diversos componentes y detalles, por ejemplo tal como cableado y una forma más compleja, de las Figuras 2 y 3 por razones de claridad. Como se muestra en la Figura 2, la unidad de control 20 incluye una batería o célula 210 para alimentar el cigarrillo electrónico 10, así como un chip, tal como un (micro)controlador para controlar el cigarrillo electrónico 10. El controlador se fija a una pequeña placa de circuito impreso (PCB) 215 que también incluye una unidad de sensor. Si un usuario inhala en la boquilla, se aspira aire hacia el cigarrillo electrónico a través de uno o más agujeros de entrada aire (no mostrados en las Figuras 1 y 2). La unidad de sensor detecta este flujo de aire, y en respuesta a una detección de este tipo, el controlador proporciona potencia desde la batería 210 al calentador en el cartomizador 30.

Como se muestra en la Figura 3, el cartomizador 30 incluye un conducto de aire 161 que se extiende a lo largo del eje (longitudinal) central del cartomizador 30 desde la boquilla 35 al conector 25A para juntar el cartomizador a la unidad de control 20. Se proporciona un depósito de líquido que contiene nicotina 170 alrededor del conducto de aire 161. Este depósito 170 puede implementarse, por ejemplo, proporcionando algodón o espuma empapada en el líquido. El cartomizador también incluye un calentador 155 en forma de una bobina para calentar líquido del depósito 170 para generar que el vapor fluya a través de conducto de aire 161 y fuera a través de boquilla 35. El calentador se alimenta a través de las líneas 166 y 167, que a su vez se conectan a polaridades opuestas (positiva y negativa, o viceversa) de la batería 210 a través del conector 25A.

Un extremo de la unidad de control proporciona un conector 25B para juntar la unidad de control 20 al conector 25A del cartomizador 30. Los conectores 25A y 25B proporcionan conectividad mecánica y eléctrica entre la unidad de control 20 y el cartomizador 30. El conector 25B incluye dos terminales eléctricos, un contacto exterior 240 y un contacto interior 250, que están separados mediante el aislante 260. El conector 25A asimismo incluye un electrodo interior 175 y un electrodo exterior 171, separados mediante el aislante 172. Cuando el cartomizador 30 se conecta a la unidad de control 20, el electrodo interior 175 y el electrodo exterior 171 del cartomizador 30 enganchan el contacto interior 250 y el contacto exterior 240 respectivamente de la unidad de control 20. El contacto interior 250 se monta en un muelle de presión 255 de modo que el electrodo interior 175 empuja contra el contacto interior 250 para comprimir el muelle de presión 255, ayudando de este modo a garantizar buen contacto eléctrico cuando el cartomizador 30 se conecta a la unidad de control 20.

El conector de cartomizador está provisto de dos salientes o lengüetas 180A, 180B, que se extienden en direcciones opuestas alejándose del eje longitudinal del cigarrillo electrónico. Estas lengüetas se usan para proporcionar un cierre en bayoneta para conectar el cartomizador 30 a la unidad de control 20. Se apreciará que otras realizaciones

pueden usar una forma diferente de conexión entre la unidad de control 20 y el cartomizador 30, tal como una conexión de ajuste por presión o por rosca.

5 Como se ha mencionado anteriormente, el cartomizador 30 se deshecha generalmente una vez que el depósito de líquido 170 se ha agotado, y se compra e instala un nuevo cartomizador. En contraste, la unidad de control 20 es reutilizable con una sucesión de cartomizadores. Por consiguiente, es particularmente deseable mantener el coste del cartomizador relativamente bajo. Un enfoque para hacer esto ha sido construir un dispositivo de tres partes, basándose en (i) una unidad de control, (ii) un componente de vaporizador y (iii) un depósito de líquido. En este dispositivo de tres partes, únicamente la parte final, el depósito de líquido, es desechable, mientras que la unidad de control y el vaporizador son ambos reutilizables. Sin embargo, tener un dispositivo de tres partes puede aumentar la complejidad, tanto en términos de fabricación como operación de usuario. Además, puede ser difícil proporcionar en un dispositivo de 3 partes una disposición de mecha del tipo mostrado en la Figura 3 para transportar líquido del depósito al calentador.

15 Otro enfoque es hacer el cartomizador 30 rellenable, de modo que ya no es desechable. Sin embargo, hacer un cartomizador rellenable trae problemas potenciales, por ejemplo, un usuario puede intentar recargar el cartomizador con un líquido inapropiado (uno no proporcionado por el suministrador del cigarrillo electrónico). Existe un riesgo de que este líquido inapropiado pueda resultar en una experiencia de consumidor de mala calidad, y/o puede ser potencialmente peligroso, ya sea provocando daños al propio cigarrillo electrónico, o posiblemente creando vapores tóxicos.

Por consiguiente, enfoques existentes para reducir el coste de un componente desechable (o para evitar la necesidad de un componente desechable de este tipo) han tenido únicamente un éxito limitado.

25 El documento WO2013083638 (A1) divulga un dispositivo de generación de aerosol que comprende: un vaporizador para calentar un sustrato que forma aerosol para formar un aerosol que puede comprender un elemento de calentamiento por infrarrojos, una fuente fotónica o un elemento de calentamiento inductivo.

Sumario

30 La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con un primer aspecto de ciertas realizaciones se proporciona un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el sistema de provisión de aerosol: un depósito de líquido fuente; un vaporizador plano que comprende un elemento de calentamiento plano, en el que el vaporizador se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar; y una bobina de calentador de inducción operable para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador.

40 De acuerdo con un segundo aspecto de ciertas realizaciones se proporciona un cartucho para uso en un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el cartucho: un depósito de líquido fuente; y un vaporizador plano que comprende un elemento de calentamiento plano, en el que el vaporizador se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar, y en el que el elemento de calentamiento plano es susceptible de inducir flujo de corriente desde una bobina de calentador de inducción del sistema de provisión de aerosol para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador.

50 De acuerdo con un tercer aspecto de ciertas realizaciones se proporciona un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el sistema de provisión de aerosol: medio de almacenamiento de líquido fuente; medio de vaporizador que comprende medio de elemento de calentamiento plano, en el que el medio de vaporizador es para aspirar líquido fuente desde el medio de almacenamiento de líquido fuente al medio de elemento de calentamiento plano a través de acción capilar; y medio de calentador de inducción para inducir flujo de corriente en el medio de elemento de calentamiento plano para calentar por inducción el medio de elemento de calentamiento plano y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad del medio de elemento de calentamiento plano.

60 De acuerdo con un cuarto aspecto de ciertas realizaciones se proporciona un método de generación de un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el método: proporcionar: un depósito de líquido fuente y un vaporizador plano que comprende un elemento de calentamiento plano, en el que el vaporizador aspira líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar; y accionar una bobina de calentador de inducción para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador.

Se apreciará que características y aspectos de la invención descritos anteriormente en relación con el primer y otros aspectos de la invención son igualmente aplicables a, y pueden combinarse con, realizaciones de la invención de acuerdo con otros aspectos de la invención como apropiados, y no únicamente en las combinaciones específicas descritas anteriormente.

5 Breve descripción de los dibujos

Realizaciones de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

10 La Figura 1 es un diagrama (en despiece) esquemático que ilustra un ejemplo de un cigarrillo electrónico conocido.

La Figura 2 es un diagrama esquemático de la unidad de control del cigarrillo electrónico de la Figura 1.

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

La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas realizaciones de la invención, mostrando la unidad de control ensamblada con el cartucho (parte superior), la unidad de control por sí misma (parte media) y el cartucho por sí mismo (parte inferior).

Las Figuras 5 y 6 son diagramas esquemáticos que ilustran un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas otras realizaciones de la invención.

20 La Figura 7 es un diagrama esquemático de la electrónica de control para un cigarrillo electrónico tal como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Las Figuras 7A, 7B y 7C son diagramas esquemáticos de parte de la electrónica de control para un cigarrillo electrónico tal como se muestra en la Figura 6 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La Figura 8 representa esquemáticamente un sistema de provisión de aerosol que comprende un conjunto de calentamiento de inducción de acuerdo con ciertas realizaciones de ejemplo de la presente divulgación;

25 Las Figuras 9 a 12 esquemáticamente representan elementos de calentamiento para uso en el sistema de provisión de aerosol de la Figura 8 de acuerdo con diferentes ejemplos de realizaciones de la presente divulgación; y

30 Las Figuras 13 a 20 esquemáticamente representan diferentes disposiciones de depósito de líquido fuente y vaporizador de acuerdo con diferentes ejemplos de realizaciones de la presente divulgación.

Descripción detallada

35 Aspectos y características de ciertos ejemplos y realizaciones se analizan / describen en este documento. Algunos aspectos y características de ciertos ejemplos y realizaciones pueden implementarse convencionalmente y estos no se analizan / describen en detalle en aras de la brevedad. Se apreciará por lo tanto que aspectos y características de aparato y métodos analizados en este documento que no se describen en detalle pueden implementarse de acuerdo con cualquier técnica convencional para implementar tales aspectos y características.

40 Como se describe anteriormente, la presente divulgación se refiere a un sistema de provisión de aerosol, tal como un cigarrillo electrónico. A lo largo de toda la siguiente descripción la expresión "cigarrillo electrónico" se usa en ocasiones pero este término puede usarse de forma intercambiable con sistema de provisión de (vapor) aerosol.

45 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra un cigarrillo electrónico 410 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención (por favor obsérvese que la expresión cigarrillo electrónico se usa en este documento de forma intercambiable con otros términos similares, tal como sistema de provisión de vapor electrónico, sistema de provisión de aerosol electrónico, etc.). El cigarrillo electrónico 410 incluye una unidad de control 420 y un cartucho 430. La Figura 4 muestra la unidad de control 420 ensamblada con el cartucho 430 (parte superior), la unidad de control por sí misma (parte media) y el cartucho por sí mismo (parte inferior). Obsérvese que por claridad, se omiten diversos detalles de implementación (por ejemplo tal como cableado interno, etc.).

50 Como se muestra en la Figura 4, el cigarrillo electrónico 410 generalmente tiene una forma cilíndrica con un eje longitudinal central (indicado como LA, mostrado en línea discontinua). Obsérvese que la sección transversal a través del cilindro, es decir en un plano perpendicular a la línea LA, puede ser circular, elíptica, cuadrada, rectangular, hexagonal o de alguna otra forma regular o irregular según se desee.

55 La boquilla 435 se ubica en un extremo del cartomizador 430, mientras el extremo opuesto del cigarrillo electrónico 410 (con respecto al eje longitudinal) se indica como el extremo de punta 424. El extremo del cartomizador 430 que está longitudinalmente opuesto a la boquilla 435 se indica mediante el número de referencia 431, mientras el extremo de la unidad de control 420 que está longitudinalmente opuesto al extremo de punta 424 se indica mediante el número de referencia 421.

60 El cartucho 430 es capaz de engancharse con y desengancharse de la unidad de control 420 mediante movimiento a lo largo del eje longitudinal. Más particularmente, el extremo 431 del cartomizador es capaz de engancharse con, y desengancharse de, el extremo de la unidad de control 421. Por consiguiente, los extremos 421 y 431 se

denominarán como el extremo de enganche de unidad de control y el extremo de enganche de cartucho respectivamente.

La unidad de control 420 incluye una batería 411 y una placa de circuito 415 para proporcionar funcionalidad de control para el cigarrillo electrónico, por ejemplo mediante provisión de un controlador, procesador, ASIC o forma similar de chip de control. La batería tiene habitualmente forma cilíndrica y tiene un eje central que se encuentra a lo largo de, o al menos cerca a, el eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico. En la Figura 4, la placa de circuito 415 se muestra espaciada longitudinalmente de la batería 411, en la dirección opuesta al cartucho 430. Sin embargo, el experto será consciente de diversas otras ubicaciones para la placa de circuito 415, por ejemplo, puede estar en el extremo opuesto de la batería. Una posibilidad adicional es que la placa de circuito 415 se encuentre a lo largo del lado de la batería - por ejemplo, teniendo el cigarrillo electrónico 410 una sección transversal rectangular, la placa de circuito ubicada adyacente a una pared exterior del cigarrillo electrónico, y la batería 411 a continuación ligeramente desplazada hacia la pared exterior opuesta del cigarrillo electrónico 410. Obsérvese también que la funcionalidad proporcionada por la placa de circuito 415 (como se describe en más detalle a continuación) puede dividirse a través de múltiples placas de circuito y/o a través de dispositivos que no están montados a una PCB, y estos dispositivos adicionales y/o PCB pueden ubicarse como sea apropiado dentro del cigarrillo electrónico 410.

La batería o célula 411 generalmente es recargable y pueden soportarse uno o más mecanismos recargables. Por ejemplo, puede proporcionarse una conexión de carga (no mostrada en la Figura 4) en el extremo de punta 424, y/o el extremo de enganche 421, y/o a lo largo del lado del cigarrillo electrónico. Además, el cigarrillo electrónico 410 puede soportar recarga por inducción de la batería 411, además de (o en lugar de) recarga a través de una o más conexiones o tomas de recarga.

La unidad de control 420 incluye una porción de tubo 440, que se extiende a lo largo del eje longitudinal LA alejándose del extremo de enganche 421 de la unidad de control. La porción de tubo 440 se define en el exterior mediante la pared exterior 442, que generalmente puede ser parte de toda la pared exterior o alojamiento de la unidad de control 420, y en el interior mediante la pared interior 424. Se forma una cavidad 426 mediante la pared interior 424 de la porción de tubo y el extremo de enganche 421 de la unidad de control 420. Esta cavidad 426 es capaz de recibir y acomodar al menos parte de un cartucho 430 ya que se engancha con la unidad de control (como se muestra en el dibujo superior de la Figura 4).

La pared interior 424 y la pared exterior 442 de la porción de tubo definen un espacio anular que se forma alrededor del eje longitudinal LA. Dentro de este espacio anular se ubica una bobina (excitadora o de trabajo) 450, alineándose el eje central de la bobina sustancialmente con el eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico 410. La bobina 450 se conecta eléctricamente a la batería 411 y placa de circuito 415, que proporcionan potencia y control a la bobina, de modo que en la operación, la bobina 450 es capaz de proporcionar calentamiento por inducción al cartucho 430.

El cartucho incluye un depósito 470 que contiene formulación líquida (incluyendo habitualmente nicotina). El depósito comprende una región sustancialmente anular del cartomizador, formada entre una pared exterior 476 del cartomizador, y un tubo o pared interior 472 del cartomizador, ambas de las cuales se alinean sustancialmente con el eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico 410. La formulación líquida puede mantenerse libre dentro del depósito 470, o como alternativa el depósito 470 puede incorporarse en alguna estructura o material, por ejemplo esponja, para ayudar a retener el líquido dentro del depósito.

La pared exterior 476 tiene una porción 476A de sección transversal reducida. Esto permite que esta porción 476A del cartomizador se reciba en la cavidad 426 en la unidad de control para enganchar el cartucho 430 con la unidad de control 420. El resto de la pared exterior tiene una sección transversal mayor para proporcionar espacio aumentado dentro del depósito 470, y también para proporcionar una superficie exterior continua para el cigarrillo electrónico - es decir la pared de cartucho 476 está sustancialmente a ras de la pared exterior 442 de la porción de tubo 440 de la unidad de control 420. Sin embargo, se apreciará que otras implementaciones del cigarrillo electrónico 410 pueden tener una superficie exterior más compleja/estructurada (en comparación con la superficie exterior suave mostrada en la Figura 4).

El interior del tubo interior 472 define un conducto 461 que se extiende, en una dirección de flujo de aire, desde la entrada de aire 461A (ubicada en el extremo 431 del cartomizador que engancha la unidad de control) a través hasta la salida de aire 461B, que se proporciona mediante la boquilla 435. Dentro del conducto central 461 y, por lo tanto, dentro del flujo de aire a través del cartucho, se ubican el calentador 455 y la mecha 454. Como puede observarse en la Figura 4, el calentador 455 se ubica aproximadamente en el centro de la bobina excitadora 450. En particular, la ubicación del calentador 455 a lo largo del eje longitudinal puede controlarse teniendo el escalón en el inicio de la porción 476A de sección transversal reducida para el cartucho 430 haciendo tope contra el extremo (más cercano a la boquilla 435) de la porción de tubo 440 de la unidad de control 420 (como se muestra en el diagrama superior de la Figura 4).

El calentador 455 se hace de un material metálico para permitir el uso como un susceptor (o pieza de trabajo) en un conjunto de calentamiento por inducción. Más particularmente, el conjunto de calentamiento por inducción comprende la bobina de excitación (de trabajo) 450, que produce un campo magnético que tiene variaciones de alta frecuencia (cuando se alimentan y controlan adecuadamente mediante la batería 411 y controlador en la PCB 415).

Este campo magnético es más fuerte en el centro de la bobina, es decir dentro de la cavidad 426, en la que se ubica el calentador 455. El campo magnético cambiante induce corrientes inducidas en el calentador conductor 455, provocando de esta manera calentamiento resistivo dentro del elemento de calentador 455. Obsérvese que la alta frecuencia de las variaciones en el campo magnético provoca que las corrientes inducidas se confinen en la superficie del elemento de calentador (a través del efecto pelicular), aumentando de este modo la resistencia efectiva del elemento de calentamiento y, por lo tanto, el efecto de calentamiento resultante.

Adicionalmente, el elemento de calentador 455 generalmente se selecciona para ser un material magnético que tiene una alta permeabilidad, tal como acero (ferroso) (en lugar de solo un material conductor). En este caso, las pérdidas resistivas debido a corrientes inducidas se suplementan mediante pérdidas de histéresis magnética (provocadas por los cambios repetidos de dominios magnéticos) para proporcionar transferencia más eficiente de potencia desde la bobina excitadora 450 al elemento de calentador 455.

El calentador está rodeado al menos parcialmente por la mecha 454. La mecha sirve para transportar líquido del depósito 470 al calentador 455 para vaporización. La mecha puede hacerse de cualquier material adecuado, por ejemplo, un material fibroso resistente al calor y habitualmente se extiende desde el conducto 461 a través de agujeros en el tubo interior 472 para ganar acceso al depósito 470. La mecha 454 se dispone para suministrar líquido al calentador 455 de una manera controlada, en que la mecha evita que el líquido se fugue libremente del depósito en el conducto 461 (también puede ayudarse a esta retención de líquido teniendo un material adecuado dentro del propio depósito). En su lugar, la mecha 454 retiene el líquido dentro del depósito 470, y en la propia mecha 454, hasta que se activa el calentador 455, tras lo cual el líquido mantenido por la mecha 454 se vaporiza en el flujo de aire y, por lo tanto, viaja a lo largo de conducto 461 para salir a través de boquilla 435. La mecha 454 a continuación aspira líquido adicional hacia sí misma del depósito 470, y el proceso se repite con posteriores vaporizaciones (e inhalaciones) hasta que el cartucho se agota.

Aunque la mecha 454 se muestra en la Figura 4 como separada de (aunque abarcando) el elemento de calentador 455, en algunas implementaciones, el elemento de calentador 455 y la mecha 454 pueden combinarse juntos en un único componente, tal como un elemento de calentamiento hecho de un material de acero fibroso y poroso que también puede actuar como una mecha 454 (así como un calentador). Además, aunque la mecha 454 se muestra en la Figura 4 como que soporta el elemento de calentador 455, en otras realizaciones, el elemento de calentador 455 puede estar provisto de soportes separados, por ejemplo, montándose en el interior del tubo 472 (en lugar de o además de soportarse por el elemento de calentador).

El calentador 455 puede ser sustancialmente plano y perpendicular al eje central de la bobina 450 y el eje longitudinal LA del cigarrillo electrónico, ya que la inducción esencialmente se produce en este plano. Aunque la Figura 4 muestra el calentador 455 y la mecha 454 que se extienden a través de todo el diámetro del tubo interior 472, habitualmente el calentador 455 y la mecha 454 no cubrirán toda la sección transversal del conducto de aire 461. En su lugar, habitualmente se proporciona espacio para permitir que el aire fluya a través del tubo interior desde la entrada 461A y alrededor del calentador 455 y mecha 454 para captar el vapor producido por el calentador. Por ejemplo, cuando se ve a lo largo del eje longitudinal LA, el calentador y la mecha pueden tener una configuración de "O" con un agujero central (no mostrado en la Figura 4) para permitir el flujo de aire a lo largo del conducto 461. Son posibles muchas otras configuraciones, tal como el calentador teniendo una configuración en "Y" o "X". (Obsérvese que en tales implementaciones, los brazos de la "Y" o "X" serían relativamente anchos para proporcionar una mejor inducción).

Aunque la Figura 4 muestra el extremo de enganche 431 del cartomizador como que cubre la entrada de aire 461A, este extremo del cartomizador puede estar provisto de uno o más agujeros (no mostrados en la Figura 4) para permitir que la entrada de aire deseada se aspire hacia el conducto 461. Obsérvese también que en la configuración mostrada en la Figura 4, existe un pequeño hueco 422 entre el extremo de enganche 431 del cartomizador 430 y el correspondiente extremo de enganche 421 de la unidad de control. El aire puede aspirarse de este hueco 422 a través de la entrada de aire 461A.

El cigarrillo electrónico puede proporcionar una o más rutas para permitir que entre inicialmente aire en el hueco 422. Por ejemplo, puede haber suficiente espaciado entre la pared exterior 476A del cartomizador y la pared interior 444 de la porción de tubo 440 para permitir que viaje aire en el hueco 422. Tal espaciado puede surgir naturalmente si el cartucho no es un ajuste apretado en la cavidad 426. Como alternativa puede proporcionarse uno o más canales de aire como pequeños surcos a lo largo de una o ambas de estas paredes para soportar este flujo de aire. Otra posibilidad es que el alojamiento de la unidad de control 420 esté provisto de uno o más agujeros, primeramente para permitir que se aspire aire hacia la unidad de control, y a continuación para pasar desde la unidad de control hacia el hueco 422. Por ejemplo, los agujeros para entrada de aire hacia la unidad de control podrían colocarse como se indica en la Figura 4 mediante las flechas 428A y 428B, y el extremo de enganche 421 podría estar provisto de uno o más agujeros (no mostrados en la Figura 4) para que el aire se distribuya desde la unidad de control 420 al hueco 422 (y desde ahí al cartucho 430). En otras implementaciones, el hueco 422 puede omitirse, y el flujo de aire puede, por ejemplo, pasar directamente desde la unidad de control 420 a través de la entrada de aire 461A al cartucho 430.

El cigarrillo electrónico puede estar provisto de uno o más mecanismos de activación para el conjunto de calentamiento de inducción, es decir para desencadenar la operación de la bobina excitadora 450 para calentar el elemento de calentamiento 455. Un posible mecanismo de activación es proporcionar un botón 429 en la unidad de control, que un usuario puede presionar para activar el calentador. Este botón puede ser un dispositivo mecánico, un panel táctil, un control deslizable, etc. El calentador puede permanecer activado durante tanto tiempo como el usuario continúe presionando o de otra manera accione positivamente el botón 429, sometido a un tiempo de activación máximo a una única bocanada del cigarrillo electrónico (habitualmente unos pocos segundos). Si se alcanza este tiempo de activación máximo, el controlador puede desactivar automáticamente el calentador de inducción para evitar sobrecalentamiento. El controlador también puede forzar un intervalo mínimo (de nuevo, habitualmente durante unos pocos segundos) entre activaciones sucesivas.

El conjunto de calentamiento de inducción también puede activarse mediante flujo de aire provocado por una inhalación de usuario. En particular, la unidad de control 420 puede estar provista de un sensor de flujo de aire para detectar un flujo de aire (o caída de presión) provocado por una inhalación. El sensor de flujo de aire es a continuación capaz de notificar al controlador de esta detección y el calentador de inducción se activa por consiguiente. El calentador de inducción puede permanecer activado durante tanto tiempo como el flujo de aire continúe detectándose, sometido de nuevo a un tiempo de activación máximo como anteriormente (y habitualmente también un intervalo mínimo entre bocanadas).

El accionamiento de flujo de aire del calentador puede usarse en lugar de proporcionar el botón 429 (que podría por lo tanto omitirse), o como alternativa el cigarrillo electrónico puede requerir activación dual para operar - es decir tanto la detección de flujo de aire como la pulsación del botón 429. Este requisito de activación dual puede ayudar para proporcionar una protección contra activación no intencionada del cigarrillo electrónico.

Se apreciará que el uso de un sensor de flujo de aire generalmente implica un flujo de aire que pasa a través de la unidad de control tras inhalación, que es susceptible de detección (incluso si este flujo de aire únicamente proporciona parte del flujo de aire que el usuario inhala finalmente). Si ningún flujo de aire de este tipo pasa a través de la unidad de control tras inhalación, entonces puede usarse el botón 429 para activación, aunque también podría ser posible proporcionar un sensor de flujo de aire para detectar un flujo de aire que pasa a través de una superficie de (en lugar de a través de) la unidad de control 420.

Existen diversas formas en las que el cartucho puede retenerse dentro de la unidad de control. Por ejemplo, la pared interior 444 de la porción de tubo 440 de la unidad de control 420 y la pared exterior de sección transversal reducida 476A pueden cada una estar provista de una rosca (no mostrada en la Figura 4) para enganche mutuo. También pueden usarse otras formas de enganche mecánico, tal como un ajuste por presión, un mecanismo de cierre (quizá con un botón de liberación o similar). Adicionalmente, la unidad de control puede estar provista de componentes adicionales para proporcionar un mecanismo de sujeción, tal como se describe a continuación.

En términos generales, la fijación del cartomizador 430 a la unidad de control 420 para el cigarrillo electrónico 410 de la Figura 4 es más simple que en el caso del cigarrillo electrónico 10 mostrado en las Figuras 1-3. En particular, el uso de calentamiento por inducción para el cigarrillo electrónico 410 permite que la conexión entre el cartucho 430 y la unidad de control 420 sea mecánica únicamente, en lugar de también tener que proporcionar una conexión eléctrica con cableado a un calentador resistivo. En consecuencia, la conexión mecánica puede implementarse, si se desea, usando un molde de plástico apropiado para el alojamiento del cartomizador y la unidad de control; en contraste, en el cigarrillo electrónico 10 de las Figuras 1-3, los alojamientos del cartomizador y la unidad de control tienen que estar unidos de alguna forma a un conector de metal. Adicionalmente, el conector del cigarrillo electrónico 10 de las Figuras 1-3 tiene que hacerse de una manera relativamente precisa para garantizar una conexión eléctrica de resistencia de contacto baja y fiable entre la unidad de control y el cartomizador. En contraste, las tolerancias de fabricación para la conexión puramente mecánica entre el cartucho 430 y la unidad de control 420 de cigarrillo electrónico 410 generalmente son mayores. Todos estos factores ayudan a simplificar la producción del cartucho y reducir de este modo el coste de este componente desechable (consumible).

Adicionalmente, calentamiento resistivo convencional a menudo utiliza una bobina de calentamiento metálica rodeando una mecha fibrosa, sin embargo, es relativamente difícil automatizar la fabricación de una estructura de este tipo. En contraste, un elemento de calentamiento inductivo 455 se basa habitualmente en alguna forma de disco metálico (u otro componente sustancialmente plano), que es una estructura más fácil de integrar en un proceso de fabricación automatizado. Esto de nuevo ayuda a reducir el coste de producción para el cartucho desechable 430.

Otro beneficio de calentamiento inductivo es que cigarrillos electrónicos convencionales pueden usar soldadura para unir alambres de fuente de alimentación a una bobina de calentador resistiva. Sin embargo, existe alguna preocupación que el calor de la bobina durante operación de un cigarrillo electrónico de este tipo podría volatilizar componentes no deseados de la soldadura, que serían inhalados a continuación por un usuario. En contraste, no hay alambres a unir al elemento de calentador inductivo 455 y, por lo tanto, puede evitarse el uso de soldadura dentro del cartucho. También, una bobina de calentador resistiva como en un cigarrillo electrónico convencional generalmente comprende un alambre de diámetro relativamente pequeño (para aumentar la resistencia y por lo tanto el efecto de calentamiento). Sin embargo, un alambre delgado de este tipo es relativamente delicado y por

tanto puede ser susceptible de dañarse, ya sea a través de algún tratamiento mecánico inadecuado y/o potencialmente por sobrecalentamiento local y a continuación fusión. En contraste, un elemento de calentamiento en forma de disco 455 como se usa para calentamiento por inducción generalmente es más robusto contra tal daño.

5 Las Figuras 5 y 6 son diagramas esquemáticos que ilustran un cigarrillo electrónico de acuerdo con algunas otras realizaciones de la invención. Para evitar repetición, aspectos de las Figuras 5 y 6 que generalmente son los mismos como se muestra en la Figura 4 no se describirán de nuevo, excepto donde sea pertinente explicar las características particulares de las Figuras 5 y 6. Obsérvese también que números de referencia que tienen los mismos dos últimos dígitos habitualmente indican los mismos o similares componentes (o de otra manera correspondientes) a través de las Figuras 4 a 6 (con el primer dígito en el número de referencia correspondiente a la Figura que contiene ese número de referencia).

10 En el cigarrillo electrónico mostrado en la Figura 5, la unidad de control 520 es muy similar a la unidad de control 420 mostrada en la Figura 4, sin embargo, la estructura interna del cartomizador 530 es en cierto modo diferente de la estructura interna del cartomizador 430 mostrado en la Figura 4. Por lo tanto en lugar de tener un flujo central de conducto de aire, como para el cigarrillo electrónico 410 de la Figura 4, en el que el depósito de líquido 470 rodea el flujo central del conducto de aire 461, en el cigarrillo electrónico 510 de la Figura 5, el conducto de aire 561 se desplaza del eje longitudinal (LA) central del cartomizador. En particular, el cartucho 530 contiene una pared interna 572 que separa el espacio interno del cartomizador 530 en dos porciones. Una primera porción, definida por la pared interna 572 y una parte de la pared externa 576, proporciona una cámara para mantener el depósito 570 de formulación líquida. Una segunda porción, definida por la pared interna 572 y una parte opuesta de la pared externa 576, define el conducto de aire 561 a través del cigarrillo electrónico 510.

15 Además, el cigarrillo electrónico 510 no tiene una mecha, sino que se basa en un elemento de calentador poroso 555 para actuar tanto como el elemento de calentamiento (susceptor) como la mecha para controlar el flujo de líquido fuera del depósito 570. El elemento de calentador poroso puede hacerse, por ejemplo, de un material formado a partir de sinterización o uniendo de otra manera fibras de acero.

20 El elemento de calentador 555 se ubica en el extremo del depósito 570 opuesto a la boquilla 535 del cartomizador y puede formar parte de o toda la pared de la cámara de depósito en este extremo. Una cara del elemento de calentador está en contacto con el líquido en el depósito 570, mientras la cara opuesta del elemento de calentador 555 se expone a una región de flujo de aire 538 que puede considerarse como parte del conducto de aire 561. En particular, esta región de flujo de aire 538 se ubica entre el elemento de calentador 555 y el extremo de enganche 531 del cartomizador 530.

25 Cuando un usuario inhala en la boquilla 435, se aspira aire en la región 538 a través del extremo de enganche 531 del cartomizador 530 desde el hueco 522 (de manera similar a la descrita para el cigarrillo electrónico 410 de la Figura 4). En respuesta al flujo de aire (y/o en respuesta al usuario presionando el botón 529), la bobina 550 se activa para suministrar potencia al calentador 555, que por lo tanto produce un vapor a partir del líquido en el depósito 570. Este vapor se aspira a continuación hacia el flujo de aire provocado por la inhalación, y viaja a lo largo del conducto 561 (como se indica mediante las flechas) y fuera a través de boquilla 535.

30 En el cigarrillo electrónico mostrado en la Figura 6, la unidad de control 620 es muy similar a la unidad de control 420 mostrada en la Figura 4, pero ahora acomoda dos cartuchos 630A y 630B (más pequeños). Cada uno de estos cartuchos es análogo en estructura a la porción de sección transversal reducida 476A del cartomizador 420 en la Figura 4. Sin embargo, la extensión longitudinal de cada uno de los cartomizadores 630A y 630B es únicamente la mitad de la de la porción de sección transversal reducida 476A del cartomizador 420 en la Figura 4, permitiendo de este modo que se contengan dos cartuchos dentro de la región en el cigarrillo electrónico 610 que corresponde a la cavidad 426 en el cigarrillo electrónico 410, como se muestra en la Figura 4. Además, el extremo de enganche 621 de la unidad de control 620 puede estar provisto, por ejemplo, de uno o más puntales o lengüetas (no mostradas en la Figura 6) que mantienen los cartuchos 630A, 630B en la posición mostrada en la Figura 6 (en lugar de cerrar la región de hueco 622).

35 En el cigarrillo electrónico 610, la boquilla 635 puede considerarse como parte de la unidad de control 620. En particular, la boquilla 635 puede proporcionarse como un tapón o tapa extraíble, que puede enroscarse o sujetarse en y fuera del resto de la unidad de control 620 (o puede usarse cualquier otro medio apropiado de sujeción). El tapón de boquilla 635 se quita del resto de la unidad de control 635 para insertar un cartucho nuevo o para quitar un cartucho antiguo, y a continuación fijarse de vuelta en la unidad de control para uso del cigarrillo electrónico 610.

40 La operación de los cartuchos individuales 630A, 630B en el cigarrillo electrónico 610 es similar a la operación de cartucho 430 en el cigarrillo electrónico 410, en que cada cartucho incluye una mecha 654A, 654B que se extiende en el respectivo depósito 670A, 670B. Además, cada cartucho 630A, 630B incluye un elemento de calentamiento, 655A, 655B, acomodado en una respectiva mecha, 654A, 654B, y puede energizarse mediante una respectiva bobina 650A, 650B proporcionada en la unidad de control 620. Los calentadores 655A, 655B vaporizan líquido en un conducto común 661 que pasa a través de ambos cartuchos 630A, 630B y fuera a través de boquilla 635.

Los diferentes cartuchos 630A, 630B pueden usarse, por ejemplo, para proporcionar diferentes sabores para el cigarrillo electrónico 610. Además, aunque el cigarrillo electrónico 610 se muestra como que acomoda dos cartuchos, se apreciará que algunos dispositivos pueden acomodar un número mayor de cartuchos. Adicionalmente, aunque los cartuchos 630A y 630B tienen el mismo tamaño entre sí, algunos dispositivos pueden acomodar cartuchos de tamaño diferente. Por ejemplo, un cigarrillo electrónico puede acomodar un cartucho mayor que tiene un líquido basado en nicotina y uno o más cartuchos pequeños para proporcionar sabor u otros aditivos según se desee.

En algunos casos, el cigarrillo electrónico 610 puede ser capaz de acomodar (y operar con) un número variable de cartuchos. Por ejemplo, puede haber un muelle u otro dispositivo elástico montado en el extremo de enganche de unidad de control 621, que intenta extenderse a lo largo del eje longitudinal hacia la boquilla 635. Si se quita uno de los cartomizadores mostrados en la Figura 6, este muelle ayudaría por lo tanto a garantizar que el restante cartucho o cartuchos se mantendrían firmemente contra la boquilla para operación fiable.

Si un cigarrillo electrónico tiene múltiples cartuchos, una opción es que estos se activen todos mediante una única bobina que comprende la extensión longitudinal de todos los cartuchos. Como alternativa, puede haber una bobina individual 650A, 650B para cada respectivo cartucho 630A, 630B, como se ilustra en la Figura 6. Una posibilidad adicional es que diferentes porciones de una única bobina pueden energizarse selectivamente para imitar (emular) la presencia de múltiples bobinas.

Si un cigarrillo electrónico tiene múltiples bobinas para respectivos cartuchos (ya sean bobinas realmente separadas o emuladas mediante diferentes secciones de una única bobina más grande), entonces la activación del cigarrillo electrónico (tal como detectando flujo de aire de una inhalación y/o mediante un usuario presionando un botón) puede energizar todas las bobinas. Los cigarrillos electrónicos 410, 510, 610 sin embargo soportan activación selectiva de las múltiples bobinas, con lo que un usuario puede elegir o especificar qué bobina o bobinas activar. Por ejemplo, el cigarrillo electrónico 610 puede tener un modo o configuración de usuario en la que en respuesta a una activación, únicamente se energiza la bobina 650A, pero no la bobina 650B. Esto produciría a continuación un vapor basándose en la formulación líquida en la bobina 650A, pero no la bobina 650B. Esto permitiría a un usuario mayor flexibilidad en la operación de cigarrillo electrónico 610, en términos del vapor proporcionado para una inhalación dada (pero sin un usuario teniendo que quitar o insertar físicamente diferentes cartuchos solo para esa inhalación particular).

Se apreciará que las diversas implementaciones de cigarrillo electrónico 410, 510 y 610 mostradas en las Figuras 4-6 se proporcionan como ejemplos únicamente y no pretenden ser exhaustivas. Por ejemplo, el diseño de cartucho mostrado en la Figura 5 podría incorporarse en un dispositivo de múltiples cartuchos tal como se muestra en la Figura 6. El experto será consciente de muchas otras variaciones que pueden conseguirse, por ejemplo, mezclando y emparejando diferentes características de diferentes implementaciones y más generalmente añadiendo, sustituyendo y/o quitando características según sea apropiado.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de los principales componentes electrónicos de los cigarrillos electrónicos 410, 510, 610 de las Figuras 4-6 de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Con la excepción del elemento de calentador 455, que se ubica en el cartucho 430, los restantes elementos se ubican en la unidad de control 420. Se apreciará que ya que la unidad de control 420 es un dispositivo reutilizable (en contraste al cartucho 430 que es uno desechable o consumible), es aceptable incurrir en costes extraordinarios en relación con producción de la unidad de control que no serían aceptables como costes repetitivos en relación con la producción del cartucho. Los componentes de la unidad de control 420 pueden montarse en placa de circuito 415, o pueden acomodarse de forma separada en la unidad de control 420 para operar en conjunto con la placa de circuito 415 (si se proporciona), pero sin montarse físicamente en la propia placa de circuito.

Como se muestra en la Figura 7, la unidad de control incluye una batería recargable 411, que está vinculada a un conector o toma de recarga 725, tal como una interfaz de micro-USB. Este conector 725 soporta la recarga de la batería 411. Como alternativa, o adicionalmente, la unidad de control también puede soportar la recarga de la batería 411 mediante una conexión inalámbrica (tal como mediante carga por inducción).

La unidad de control 420 incluye adicionalmente un controlador 715 (tal como un procesador o circuito integrado de aplicación específica, ASIC), que se vincula a un sensor de presión o flujo de aire 716. El controlador puede activar el calentamiento por inducción, como se analiza en más detalle a continuación, en respuesta al sensor 716 detectando un flujo de aire. Además, la unidad de control 420 incluye adicionalmente un botón 429, que también puede usarse para activar el calentamiento por inducción, como se describe anteriormente.

La Figura 7 también muestra una interfaz de comunicaciones/usuario 718 para el cigarrillo electrónico. Esta puede comprender una o más instalaciones de acuerdo con la implementación particular. Por ejemplo, la interfaz de usuario puede incluir una o más luces y/o un altavoz para proporcionar salida al usuario, por ejemplo para indicar un mal funcionamiento, estado de carga de batería, etc. La interfaz 718 también puede soportar comunicaciones inalámbricas, tal como Bluetooth o comunicaciones de campo cercano (NFC), con un dispositivo externo, tal como un teléfono inteligente, portátil, ordenador, ordenador portátil, tableta, etc. El cigarrillo electrónico puede utilizar esta

interfaz de comunicaciones para emitir información tal como estado de dispositivo, estadísticas de uso, etc. al dispositivo externo, para acceso fácil por un usuario. La interfaz de comunicaciones también puede utilizarse para permitir que el cigarrillo electrónico reciba instrucciones, tal como ajustes de configuración introducidos por el usuario en el dispositivo externo. Por ejemplo, la interfaz de usuario 718 y controlador 715 pueden utilizarse para ordenar al cigarrillo electrónico que active selectivamente diferentes bobinas 650A, 650B (o porciones de las mismas), como se describe anteriormente. En algunos casos, la interfaz de comunicaciones 718 puede usar la bobina de trabajo 450 para actuar como una antena para comunicaciones inalámbricas.

El controlador puede implementarse usando uno o más chips según sea apropiado. Las operaciones del controlador 715 se controlan generalmente al menos en parte mediante programas de software que se ejecutan en el controlador. Tales programas de software pueden almacenarse en memoria no volátil, tal como ROM, que puede integrarse en el propio controlador 715, o proporcionarse como un componente separado (no mostrado). El controlador 715 puede acceder a la ROM para cargar y ejecutar programas de software individuales según y cuando se requiera.

El controlador controla el calentamiento inductivo del cigarrillo electrónico determinando cuándo el dispositivo está o no apropiadamente activado - por ejemplo, si una inhalación se ha detectado, y si el periodo de tiempo máximo para una inhalación aún no se ha excedido. Si el controlador determina que el cigarrillo electrónico tiene que activarse para vaporización, el controlador dispone que la batería 411 suministre potencia al inversor 712. El inversor 712 se configura para convertir la salida de CC de la batería 411 en una señal de corriente alterna, habitualmente de frecuencia relativamente alta - por ejemplo 1 MHz (aunque pueden usarse en su lugar otras frecuencias, tal como 5 kHz, 20 kHz, 80 kHz, o 300 kHz, o cualquier intervalo definido por dos tales valores). Esta señal de AC se pasa a continuación desde el inversor a la bobina de trabajo 450, a través de igualamiento de impedancia adecuada (no mostrada en la Figura 7) si así se requiere.

La bobina de trabajo 450 puede integrarse en alguna forma de circuito resonante, tal como combinando en paralelo con un condensador (no mostrado en la Figura 7), con la salida del inversor 712 ajustada a la frecuencia resonante de este circuito resonante. Esta resonancia provoca que se genere una corriente relativamente alta en la bobina de trabajo 450, que a su vez produce un campo magnético relativamente alto en el elemento de calentamiento 455, provocando de esta manera un calentamiento rápido y efectivo del elemento de calentador 455 para producir la emisión de vapor o aerosol deseada.

La Figura 7A ilustra parte de la electrónica de control para un cigarrillo electrónico 610 que tiene múltiples bobinas de acuerdo con algunas implementaciones (mientras se omiten por claridad aspectos de la electrónica de control no relacionados directamente con las múltiples bobinas). La Figura 7A muestra una fuente de alimentación 782A (que corresponde habitualmente a la batería 411 e inversor 712 de la Figura 7), una configuración de conmutador 781A y las dos bobinas de trabajo 650A, 650B, cada una asociada con un respectivo elemento de calentamiento 655A, 655B como se muestra en la Figura 6 (pero no incluido en la Figura 7A). La configuración de conmutador tiene tres salidas indicadas A, B y C en la Figura 7A. También se supone que hay una trayectoria de corriente entre las dos bobinas de trabajo 650A, 650B.

Para operar el conjunto de calentamiento por inducción, dos de entre tres de estas salidas están cerradas (para permitir el flujo de corriente), mientras la salida restante permanece abierta (para evitar el flujo de corriente). Cerrar las salidas A y C activa ambas bobinas y, por lo tanto, ambos elementos de calentamiento 655A, 655B; cerrar A y B selectivamente activa solo la bobina de trabajo 650A; y cerrar B y C activa solo la bobina de trabajo 650B.

Aunque es posible tratar las bobinas de trabajo 650A y 650B como solo una única bobina general (que está o bien encendida o apagada junta), la capacidad de energizar selectivamente cualquiera o ambas de las bobinas de trabajo 650A y 650B, tal como se proporciona mediante la implementación de la Figura 7, tiene un número de ventajas, incluyendo:

a) elegir los componentes de vapor (por ejemplo sabores) para una bocanada dada. Por lo tanto activar solo la bobina de trabajo 650A produce vapor solo del depósito 670A; activar solo la bobina de trabajo 650B produce vapor solo del depósito 670B; y activar ambas bobinas de trabajo 650A, 650B produce una combinación de vapores desde ambos depósitos 670A, 670B.

b) controlar la cantidad de vapor para una bocanada dada. Por ejemplo, si el depósito 670A y depósito 670B de hecho contienen el mismo líquido, entonces activar ambas bobinas de trabajo 650A, 650B puede usarse para producir una bocanada más intensa (mayor nivel de vapor) en comparación con activar solo una bobina de trabajo por sí misma.

c) prolongar la vida útil (de carga) de la batería. Como ya se ha analizado, puede ser posible operar el cigarrillo electrónico de la Figura 6 cuando contiene solo un único cartucho, por ejemplo 630B (en lugar de también incluir el cartucho 630A). En este caso, es más eficiente solo energizar la bobina de trabajo 650B que corresponde al cartucho 630B, que se usa a continuación para vaporizar líquido del depósito 670B. En contraste, si la bobina de trabajo 650A que corresponde al cartucho 630A (faltante) no se energiza (porque faltan este cartucho y el elemento de calentamiento 650A asociado del cigarrillo electrónico 610), entonces esto ahorra consumo de potencia sin reducir la salida de vapor.

Aunque el cigarrillo electrónico 610 de la Figura 6 tiene un elemento de calentamiento separado 655A, 655B para cada respectiva bobina de trabajo 650A, 650B, en algunas implementaciones, diferentes bobinas de trabajo pueden energizar diferentes porciones de una única pieza de trabajo (más grande) o susceptor. Por consiguiente, en un cigarrillo electrónico de este tipo, los diferentes elementos de calentamiento 655A, 655B pueden representar diferentes porciones del susceptor más grande, que se comparte a través de diferentes bobinas de trabajo. Adicionalmente (o como alternativa), las múltiples bobinas de trabajo 650A, 650B pueden representar diferentes porciones de una única bobina de excitación general, porciones individuales de la cual puede energizarse selectivamente, como se ha analizado anteriormente en relación con la Figura 7A.

La Figura 7B muestra otra implementación para soportar selectividad a través de múltiples bobinas de trabajo 650A, 650B. Por lo tanto en la Figura 7B, se supone que la bobinas de trabajo no están eléctricamente conectadas entre sí, sino que cada bobina de trabajo 650A, 650B está vinculada individualmente (de forma separada) a la fuente de alimentación 782B a través de un par de conexiones independientes a través de la configuración de conmutador 781B. En particular, la bobina de trabajo 650A se vincula a la fuente de alimentación 782B a través de conexiones de conmutación A1 y A2, y la bobina de trabajo 650B se vincula a la fuente de alimentación 782B a través de conexiones de conmutación B1 y B2. Esta configuración de la Figura 7B ofrece ventajas similares a las analizadas anteriormente en relación con la Figura 7A. Además, la arquitectura de la Figura 7B también puede escalarse fácilmente para trabajar con más de dos bobinas de trabajo.

La Figura 7C muestra otra implementación para soportar selectividad a través de múltiples bobinas de trabajo, en este caso tres bobinas de trabajo indicadas 650A, 650B y 650C. Cada bobina de trabajo se conecta directamente a una respectiva fuente de alimentación 782C1, 782C2 y 782C3. La configuración de la Figura 7 puede soportar la energización selectiva de cualquier única bobina de trabajo, 650A, 650B, 650C, o de cualquier par de bobinas de trabajo al mismo tiempo, o de las tres bobinas de trabajo al mismo tiempo.

En la configuración de la Figura 7C, al menos algunas porciones de la fuente de alimentación 782 pueden replicarse para cada una de las diferentes bobinas de trabajo 650. Por ejemplo, cada fuente de alimentación 782C1, 782C2, 782C3 puede incluir su propio inversor, pero pueden compartir una última única fuente de alimentación, tal como la batería 411. En este caso, la batería 411 puede conectarse a los inversores a través de una configuración de conmutador análoga a la mostrada en la Figura 7B (pero para corriente CC en lugar de CA). Como alternativa, cada respectiva línea de potencia desde una fuente de alimentación 782 a una bobina de trabajo 650 puede estar provista de su propio conmutador individual, que puede cerrarse para activar la bobina de trabajo (o abrirse para evitar tal activación). En esta disposición, la colección de estos conmutadores individuales a través de las diferentes líneas puede considerarse como otra forma de configuración de conmutador.

Existen diversas formas en las que puede gestionarse o controlarse la conmutación de las Figuras 7A-7C. En algunos casos, el usuario puede operar un conmutador mecánico o físico que directamente establece la configuración de conmutador. Por ejemplo, el cigarrillo electrónico 610 puede incluir un conmutador (no mostrado en la Figura 6) en el alojamiento exterior, con lo que el cartucho 630A puede activarse en una configuración y el cartucho 630B puede activarse en otra configuración. Una configuración adicional del conmutador puede permitir la activación de ambos cartuchos juntos. Como alternativa, la unidad de control 610 puede tener un botón separado asociado con cada cartucho, y el usuario mantiene presionado el botón para el cartucho deseado (o potencialmente ambos botones si ambos cartuchos debieran activarse). Otra posibilidad es que un botón u otro dispositivo de entrada en el cigarrillo electrónico puede usarse para seleccionar una bocanada más intensa (y resultar en conmutación en ambas o todas las bobinas de trabajo). También puede usarse un botón de este tipo para seleccionar la adición de un sabor, y la conmutación podría operar una bobina de trabajo asociada con ese sabor - habitualmente además de una bobina de trabajo para el líquido base que contiene nicotina. El experto será consciente de otras posibles implementaciones de tal conmutación.

En algunos cigarrillos electrónicos, en lugar de control directo (por ejemplo mecánico físico) de la configuración de conmutador, el usuario puede establecer la configuración de conmutador a través de la interfaz de comunicaciones/usuario 718 mostrada en la Figura 7 (o cualquier otra instalación similar). Por ejemplo, esta interfaz puede permitir que un usuario especifique el uso de diferentes sabores o cartuchos (y/o diferentes niveles de intensidad), y el controlador 715 puede a continuación establecer la configuración de conmutador 781 de acuerdo con esta entrada de usuario.

Una posibilidad adicional es que la configuración de conmutador puede establecerse automáticamente. Por ejemplo, el cigarrillo electrónico 610 puede evitar que la bobina de trabajo 650A se active si no está presente un cartucho en la ubicación ilustrada del cartucho 630A. En otras palabras, si un cartucho tal no está presente, entonces la bobina de trabajo 650A puede no activarse (ahorrando de este modo potencia, etc.).

Existen diversos mecanismos disponibles para detectar si un cartucho está presente o no. Por ejemplo, la unidad de control 620 puede estar provista de un conmutador que se opera mecánicamente insertando un cartucho en la posición pertinente. Si no hay ningún cartucho en posición, entonces el conmutador se establece de modo que la

correspondiente bobina de trabajo no recibe potencia. Otro enfoque sería que la unidad de control tenga alguna instalación óptica o eléctrica para detectar si se inserta o no un cartucho en una posición dada.

Obsérvese que en algunos dispositivos, una vez que un cartucho se ha detectado como en posición, entonces la correspondiente bobina de trabajo está siempre disponible para activación - por ejemplo siempre se activa en respuesta a una detección de bocanada (inhalación). En otros dispositivos que soportan tanto configuración de conmutador automática como controlada por el usuario, incluso si se ha detectado un cartucho como en posición, una configuración de usuario (o similar, como se ha analizado anteriormente) puede a continuación determinar si el cartucho está disponible o no para activación en una bocanada cualquiera dada.

Aunque la electrónica de control de las Figuras 7A- 7C se han descrito en conexión con el uso de múltiples cartuchos, tal como se muestra en la Figura 6, también pueden utilizarse con respecto a un único cartucho que tiene múltiples elementos de calentamiento. En otras palabras, la electrónica de control es capaz de energizar selectivamente uno o más de estos múltiples elementos de calentamiento dentro del único cartucho. Un enfoque de este tipo puede aún ofrecer los beneficios analizados anteriormente. Por ejemplo, si el cartucho contiene múltiples elementos de calentamiento, pero solo un único depósito compartido, o múltiples elementos de calentamiento, cada uno con su propio respectivo depósito, pero conteniendo todos los depósitos el mismo líquido, entonces energizar más o menos elementos de calentamiento proporciona una forma para que un usuario aumente o disminuya la cantidad de vapor proporcionado con una única bocanada. De manera similar, si un único cartucho contiene múltiples elementos de calentamiento, cada uno con su propio respectivo depósito conteniendo un líquido particular, entonces energizar diferentes elementos de calentamiento (o combinaciones de los mismos) proporciona una forma para que un usuario consuma selectivamente vapores para diferentes líquidos (o combinaciones de los mismos).

En algunos cigarrillos electrónicos, las diversas bobinas de trabajo y sus respectivos elementos de calentamiento (ya se implementen como bobinas de trabajo separadas y/o elementos de calentamiento, o como porciones de una bobina de excitación y/o susceptor más grandes) pueden ser todos sustancialmente los mismos entre sí, para proporcionar una configuración homogénea. Como alternativa, puede utilizarse una configuración heterogénea. Por ejemplo, con referencia al cigarrillo electrónico 610 como se muestra en la Figura 6, puede disponerse un cartucho 630A para calentar a una temperatura menor que el otro cartucho 630B, y/o para proporcionar una menor emisión de vapor (proporcionando menor potencia de calentamiento). Por lo tanto si un cartucho 630A contiene la formulación líquida principal que contiene nicotina, mientras el otro cartucho 630B contiene un sabor, puede ser deseable que el cartucho 630A emita más vapor que el cartucho 630B. También, la temperatura de operación de cada elemento de calentamiento 655 puede disponerse de acuerdo con el líquido o líquidos a vaporizar. Por ejemplo, la temperatura de operación debería ser lo suficientemente alta para vaporizar el líquido o líquidos pertinentes de un cartucho particular, pero habitualmente no tan alta como para romper químicamente (disociar) tales líquidos.

Existen diversas formas de proporcionar diferentes características de operación (tal como temperatura) para diferentes combinaciones de bobinas de trabajo y elementos de calentamiento, y producir de este modo una configuración heterogénea como se ha analizado anteriormente. Por ejemplo, los parámetros físicos de las bobinas de trabajo y/o elementos de calentamiento pueden variarse según sea apropiado - por ejemplo diferentes tamaños, geometría, materiales, número de vueltas de bobina, etc. Adicionalmente (o como alternativa), los parámetros de operación de las bobinas de trabajo y/o elementos de calentamiento pueden variarse, tal como teniendo diferentes frecuencias de CA y/o diferentes corrientes de suministro para la bobinas de trabajo.

Las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente se han centrado esencialmente en ejemplos en los que el elemento de calentamiento (susceptor inductivo) tiene una respuesta relativamente uniforme a los campos magnéticos generados por la bobina de excitación de calentador inductivo en términos de cómo se inducen corrientes en el elemento de calentamiento. Es decir, el elemento de calentamiento es relativamente homogéneo, dando lugar de este modo a un calentamiento inductivo relativamente uniforme en el elemento de calentamiento, y en consecuencia una temperatura en general uniforme a través de la superficie de la superficie de elemento de calentamiento. Sin embargo, de acuerdo con algunos ejemplos de realizaciones de la divulgación, el elemento de calentamiento puede en su lugar configurarse de modo que diferentes regiones del elemento de calentamiento responden de forma diferente al calentamiento inductivo proporcionado por la bobina excitadora en términos de cuánto calor se genera en regiones diferentes del elemento de calentamiento cuando la bobina excitadora está activa.

La Figura 8 representa, en sección transversal altamente esquemática, un sistema de provisión de aerosol (cigarrillo electrónico) 300 de ejemplo que incorpora un vaporizador 305 que comprende un elemento de calentamiento (susceptor) 310 embebido en un material de absorción / matriz circundante. El elemento de calentamiento 310 del sistema de provisión de aerosol representado en la Figura 8 comprende regiones de diferente susceptibilidad a calentamiento inductivo, pero aparte de esto muchos aspectos de la configuración de la Figura 8 son similares a, y se entenderán a partir de, la descripción de las diversas otras configuraciones descritas en este documento. Cuando el sistema 300 está en uso y generando un aerosol, la superficie del elemento de calentamiento 310 en las regiones de diferente susceptibilidad se calientan a diferentes temperaturas mediante los flujos de corriente inducidos. Calentar diferentes regiones del elemento de calentamiento 310 a diferentes temperaturas puede desearse en

algunas implementaciones porque diferentes componentes de una formulación de líquido fuente pueden convertir en aerosol / vaporizar a diferentes temperaturas. Esto significa que proporcionar un elemento de calentamiento (susceptor) con un intervalo de diferentes temperaturas puede ayudar simultáneamente a convertir en aerosol una variedad de diferentes componentes en el líquido fuente. Es decir, diferentes regiones del elemento de calentamiento pueden calentarse a temperaturas que se adecuan mejor para vaporizar diferentes componentes de la formulación líquida.

Por lo tanto, el sistema de provisión de aerosol 300 comprende una unidad de control 302 y un cartucho 304 y puede basarse generalmente en cualquiera de las implementaciones descritas en este documento excepto por tener un elemento de calentamiento 310 con una respuesta espacialmente no uniforme a calentamiento inductivo.

La unidad de control comprende una bobina de excitación 306 además de una fuente de alimentación y circuitería de control (no mostradas en la Figura 8) para accionar la bobina excitadora 306 para generar campos magnéticos para calentamiento inductivo como se analiza en este documento.

El cartucho 304 se recibe en un rebaje de la unidad de control 302 y comprende el vaporizador 305 que comprende el elemento de calentamiento 310, un depósito 312 que contiene una formulación líquida (líquido fuente) 314 a partir de la cual tiene que generarse el aerosol mediante vaporización en el elemento de calentamiento 310, y una boquilla 308 a través de la que puede inhalarse el aerosol cuando el sistema 300 está en uso. El cartucho 304 tiene una configuración de pared (generalmente mostrada con trama en la Figura 8) que define el depósito 312 para la formulación líquida 314, soporta el elemento de calentamiento 310 y define una trayectoria de flujo de aire a través del cartucho 304. Formulación líquida puede absorberse del depósito 312 hacia la vecindad del elemento de calentamiento 310 (más particular hacia la vecindad de una superficie de vaporización del elemento de calentamiento) para vaporización de acuerdo con cualquiera de los enfoques descritos en este documento. La trayectoria de flujo de aire se dispone de modo que cuando un usuario inhala en la boquilla 308, se aspira aire a través de una entrada de aire 316 en el cuerpo de la unidad de control 302, en el cartucho 304 y pasado el elemento de calentamiento 310, y fuera a través de la boquilla 308. Por lo tanto una porción de formulación líquida 314 vaporizada por el elemento de calentamiento 310 se arrastra en el flujo de aire pasando el elemento de calentamiento 310 y el aerosol resultante sale del sistema 300 a través de la boquilla 308 para inhalación por el usuario. En la Figura 8 se representa esquemáticamente una trayectoria de flujo de aire de ejemplo mediante una secuencia de flechas 318. Sin embargo, se apreciará la configuración exacta de la unidad de control 302 y el cartucho 304, por ejemplo en términos de cómo se configura la trayectoria de flujo de aire a través del sistema 300, si el sistema comprende una unidad de control reutilizable y conjunto de cartucho reemplazable, y si la bobina excitadora y elemento de calentamiento se proporcionan como componentes del mismo o diferentes elementos del sistema, no es significativa a los principios que subyacen la operación de un elemento de calentamiento 310 que tiene una respuesta de corriente inducida no uniforme (es decir un diferente susceptibilidad para flujo de corriente inducido desde la bobina excitadora en regiones diferentes) como se describe en este documento.

Por lo tanto, el sistema de provisión de aerosol 300 representado esquemáticamente en la Figura 8 comprende en este ejemplo un conjunto de calentamiento de inducción que comprende el elemento de calentamiento 310 en la parte de cartucho 304 del sistema 300 y la bobina excitadora 306 en la parte de unidad de control 302 del sistema 300. En uso (es decir cuando se genera aerosol) la bobina excitadora 306 induce flujos de corriente en el elemento de calentamiento 310 de acuerdo con los principios de calentamiento inductivo tal como se ha analizado en otra parte en este documento. Esto calienta el elemento de calentamiento 310 para generar un aerosol mediante vaporización de un material precursor de aerosol (por ejemplo formación de líquido 314) en la vecindad de una superficie de vaporización del elemento de calentamiento 310 (es decir una superficie del elemento de calentamiento que se calienta a una temperatura suficiente para vaporizar material precursor de aerosol adyacente). El elemento de calentamiento comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido desde la bobina excitadora de tal forma que áreas de la superficie de vaporización del elemento de calentamiento en las regiones de diferente susceptibilidad se calientan a diferentes temperaturas mediante el flujo de corriente inducido por la bobina excitadora. Como se ha indicado anteriormente, esto puede ayudar con la conversión en aerosol simultáneamente de componentes de la formulación líquida que vaporizan / se convierten en aerosol a diferentes temperaturas. Existen un número de diferentes formas en las que puede configurarse el elemento de calentamiento 310 para proporcionar regiones con diferentes respuestas al calentamiento inductivo desde la bobina excitadora (es decir regiones que se someten a diferentes cantidades de calentamiento / consiguen diferentes temperaturas durante uso).

Las Figuras 9A y 9B representan esquemáticamente respectivas vista en planta y sección transversal de un elemento de calentamiento 330 que comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido de acuerdo con una implementación de ejemplo de una realización de la divulgación. Es decir, en una implementación de ejemplo del sistema representado esquemáticamente en la Figura 8, el elemento de calentamiento 310 tiene una configuración que corresponde al elemento de calentamiento 330 representado en las Figuras 9A y 9B. La vista en sección transversal de la Figura 9B corresponde con la vista en sección transversal del elemento de calentamiento 310 representado en la Figura 8 (aunque girada 90 grados en el plano de la figura) y la vista en planta de la Figura 9A corresponde con una vista del elemento de calentamiento a lo largo de una dirección que es paralela al campo magnético creado por la bobina excitadora 306 (es decir paralela al eje longitudinal del sistema de provisión de

aerosol). La sección transversal de la Figura 9B se toma a lo largo de una línea horizontal en el medio de la representación de la Figura 9A.

El elemento de calentamiento 330 tiene una forma generalmente plana, que en este ejemplo es lisa. Más particularmente, el elemento de calentamiento 330 en el ejemplo de las Figuras 9A y 9B tiene generalmente forma de un disco circularmente liso. El elemento de calentamiento 330 en este ejemplo es simétrico sobre el plano de la Figura 9A en que aparece el mismo ya se vea desde arriba o debajo del plano de la Figura 9A.

La escala característica del elemento de calentamiento puede elegirse de acuerdo con la implementación específica disponible, por ejemplo teniendo en cuenta la escala global del sistema de provisión de aerosol en el que se implementa el elemento de calentamiento y la tasa deseada de generación de aerosol. Por ejemplo, en una implementación particular el elemento de calentamiento 330 puede tener un diámetro de alrededor de 10 mm y un grosor de alrededor de 1 mm. En otros ejemplos el elemento de calentamiento 330 puede tener un diámetro en el intervalo de 3 mm a 20 mm y un grosor de alrededor de 0,1 mm a 5 mm.

El elemento de calentamiento 330 comprende una primera región 331 y una segunda región 332 que comprenden materiales que tiene diferentes características electromagnéticas, proporcionando de este modo regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido. La primera región 331 generalmente tiene forma de un disco circular que forma el centro del elemento de calentamiento 330 y la segunda región 332 generalmente tiene forma de un anillo circular que rodea la primera región 331. La primera y segunda regiones pueden unirse o pueden mantenerse en una disposición de ajuste por presión. Como alternativa, la primera y segunda regiones pueden no fijarse entre sí, sino que pueden mantenerse en posición de forma independiente, por ejemplo mediante ambas regiones embebiéndose en un material de relleno / absorción circundante.

En el ejemplo particular representado en las Figuras 9A y 9B, se asume que la primera y segunda regiones 331, 332 comprenden diferentes composiciones de acero que tienen diferentes susceptibilidades a flujos de corriente inducidos. Por ejemplo, las diferentes regiones pueden comprender diferentes materiales seleccionados del grupo de cobre, aluminio, cinc, latón, hierro, estaño y acero, por ejemplo acero ANSI 304.

Los materiales particulares en cualquier implementación dada pueden elegirse teniendo en cuenta las diferencias en susceptibilidad al flujo de corriente inducido que son apropiadas para proporcionar las variaciones de temperatura deseadas a través del elemento de calentamiento cuando está en uso. La respuesta de una configuración de elemento de calentamiento particular puede modelarse o probarse empíricamente durante una fase de diseño para ayudar en la provisión de una configuración de elemento de calentamiento que tiene las características operacionales deseadas, por ejemplo en términos de las diferentes temperaturas conseguidas durante el uso normal y la disposición de las regiones en las que se producen las diferentes temperaturas (por ejemplo, en términos de tamaño y colocación). En este sentido, las características operacionales deseadas, por ejemplo en términos del intervalo deseado de temperaturas, pueden ellas mismas determinarse a través de modelación o pruebas empíricas teniendo en cuenta la característica y composición de la formulación líquida en uso y las características de aerosol deseadas.

Se apreciará que el elemento de calentamiento 330 representado en las Figuras 9A y 9B es meramente una configuración de ejemplo para un elemento de calentamiento que comprende diferentes materiales para proporcionar diferentes regiones de susceptibilidad al flujo de corriente inducido. En otros ejemplos, el elemento de calentamiento puede comprender más de dos regiones de diferentes materiales. Adicionalmente, la disposición espacial particular de las regiones que comprenden diferentes materiales puede ser diferente de la disposición generalmente concéntrica representada en las Figuras 9A y 9B. Por ejemplo, en otra implementación la primera y segunda regiones pueden comprender dos mitades (u otras proporciones) del elemento de calentamiento, por ejemplo cada región puede tener una forma generalmente en semicírculo plana. Las Figuras 10A y 10B representan esquemáticamente respectivas vistas en planta y sección transversal de un elemento de calentamiento 340 que comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido de acuerdo con otra implementación de ejemplo de una realización de la divulgación. Las orientaciones de estas vistas se corresponden con las de las Figuras 9A y 9B analizadas anteriormente. El elemento de calentamiento puede comprender, por ejemplo, acero ANSI 304, y/u otro material adecuado (es decir un material que tiene suficientes propiedades inductivas y resistencia a la formulación líquida), tal como cobre, aluminio, cinc, latón, hierro, estaño y otros aceros.

El elemento de calentamiento 340 de nuevo tiene una forma generalmente plana, aunque a diferencia del ejemplo de las Figuras 9A y 9B, la forma generalmente plana del elemento de calentamiento 340 no es lisa. Es decir, el elemento de calentamiento 340 comprende ondulaciones (rebordes / corrugaciones) cuando se ve en sección transversal (es decir cuando se ve perpendicular a las superficies más grandes del elemento de calentamiento 340). Esta una o más ondulación u ondulaciones pueden formarse, por ejemplo, doblando o troquelando una plantilla lisa anterior para el elemento de calentamiento. Por lo tanto, el elemento de calentamiento 340 en el ejemplo de las Figuras 10A y 10B generalmente tiene forma de un disco circular ondulado que, en este ejemplo particular, comprende una única "onda". Es decir, una escala de longitud de onda característica de la ondulación corresponde en general con el diámetro del disco. Sin embargo, en otras implementaciones puede haber un mayor número de ondulaciones a través de la superficie del elemento de calentamiento. Adicionalmente, las ondulaciones pueden

proporcionarse en diferentes configuraciones. Por ejemplo, en lugar de ir de un lado del elemento de calentamiento al otro, la ondulación u ondulaciones pueden disponerse concéntricamente, por ejemplo comprendiendo una serie de corrugaciones / rebordes circulares.

La orientación del elemento de calentamiento 340 en relación con campos magnéticos generados por la bobina excitadora cuando el elemento de calentamiento está en uso en un sistema de provisión de aerosol son de tal forma que los campos magnéticos serán generalmente perpendiculares al plano de la Figura 10A y generalmente se alinearán verticalmente dentro del plano de la Figura 10B, como se representa esquemáticamente mediante las líneas de campo magnético B. Las líneas de campo B se dirigen esquemáticamente hacia arriba en la Figura 10B, pero se apreciará que la dirección de campo magnético alternará entre arriba y abajo (o arriba y fuera) para la orientación de la Figura 10B de acuerdo con la señal variable en tiempo aplicada a la bobina excitadora.

Por lo tanto, el elemento de calentamiento 340 comprende ubicaciones en las que el plano del elemento de calentamiento presenta diferentes ángulos al campo magnético generado por la bobina excitadora. Por ejemplo, haciendo referencia en particular a la Figura 10B, el elemento de calentamiento 340 comprende una primera región 341 en la que el plano del elemento de calentamiento 340 es generalmente perpendicular al campo magnético local B y una segunda región 342 en la que el plano del elemento de calentamiento 340 se inclina con respecto al campo magnético local B. El grado de inclinación en la segunda región 342 dependerá de la geometría de las ondulaciones en el elemento de calentamiento 340. En el ejemplo de la Figura 10B, la inclinación máxima está en el orden de alrededor de 45 grados aproximadamente. Por supuesto se apreciará que existen otras regiones del elemento de calentamiento fuera la primera región 341 y la segunda región 342 que aún presentan otros ángulos de inclinación al campo magnético.

Las diferentes regiones del elemento de calentamiento 340 orientadas a diferentes ángulos al campo magnético creado por la bobina excitadora proporcionan regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido y, por lo tanto, diferentes grados de calentamiento. Esto se deduce de la física subyacente de calentamiento inductivo con lo que la orientación de un elemento de calentamiento plano al campo magnético de inducción afecta al grado de calentamiento inductivo. Más particularmente, regiones en las que el campo magnético es generalmente perpendicular al plano del elemento de calentamiento tendrán un mayor grado de susceptibilidad a corrientes inducidas que regiones en las que el campo magnético se inclinan con relación al plano del elemento de calentamiento.

Por lo tanto, en la primera región 341 el campo magnético es en general perpendicular al plano del elemento de calentamiento y por tanto esta región (que aparece generalmente como una tira vertical en la vista en planta de la Figura 10A) se calentará a una mayor temperatura que la segunda región 342 (que de nuevo aparece generalmente como una tira vertical en la vista en planta de la Figura 10A) en la que el campo magnético está más inclinado con relación al plano del elemento de calentamiento. Las otras regiones del elemento de calentamiento se calentarán de acuerdo con el ángulo de inclinación entre el plano del elemento de calentamiento en estas ubicaciones y la dirección de campo magnético local.

La escala característica del elemento de calentamiento puede de nuevo elegirse de acuerdo con la implementación específica disponible, por ejemplo teniendo en cuenta la escala global del sistema de provisión de aerosol en el que se implementa el elemento de calentamiento y la tasa deseada de generación de aerosol. Por ejemplo, en una implementación particular el elemento de calentamiento 340 puede tener un diámetro de alrededor de 10 mm y un grosor de alrededor de 1 mm. Las ondulaciones en el elemento de calentamiento pueden elegirse para proporcionar al elemento de calentamiento con ángulos de inclinación al campo magnético desde la bobina excitadora oscilando desde 90° (es decir perpendicular) a alrededor de 10 grados aproximadamente.

El intervalo particular de ángulos de inclinación para diferentes regiones del elemento de calentamiento al campo magnético puede elegirse teniendo en cuenta las diferencias en susceptibilidad al flujo de corriente inducido que son apropiadas para proporcionar las variaciones de temperatura deseadas (perfil) a través del elemento de calentamiento cuando está en uso. La respuesta de una configuración de elemento de calentamiento particular (por ejemplo, en términos de como afecta la geometría de ondulación al perfil de temperatura de elemento de calentamiento) puede modelarse o probarse empíricamente durante una fase de diseño para ayudar en la provisión de una configuración de elemento de calentamiento que tiene las características operacionales deseadas, por ejemplo en términos de las diferentes temperaturas conseguidas durante el uso normal y la disposición espacial de las regiones en las que se producen las diferentes temperaturas (por ejemplo, en términos de tamaño y colocación).

Las Figuras 11A y 11B representan esquemáticamente respectivas vistas en planta y sección transversal de un elemento de calentamiento 350 que comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido de acuerdo con otra implementación de ejemplo de una realización de la divulgación. Las orientaciones de estas vistas corresponden con las de las Figuras 9A y 9B analizadas anteriormente. El elemento de calentamiento puede comprender, por ejemplo, acero ANSI 304, y/u otro material adecuado tal como se ha analizado anteriormente.

El elemento de calentamiento 350 de nuevo tiene una forma generalmente plana, que en este ejemplo es lisa. Más particularmente, el elemento de calentamiento 350 en el ejemplo de las Figuras 11A y 11B generalmente tiene forma de un disco circular liso que tiene una pluralidad de aberturas en el mismo. En este ejemplo la pluralidad de

aberturas 354 comprenden cuatro agujeros cuadrados que pasan a través del elemento de calentamiento 350. Las aberturas 350 pueden formarse, por ejemplo, troquelando una plantilla lisa anterior para el elemento de calentamiento con una perforación configurada apropiadamente. Las aberturas 354 se definen mediante paredes que interrumpe el flujo de corriente inducida dentro del elemento de calentamiento 350, creando de este modo regiones de diferente densidad de corriente. En este ejemplo las paredes pueden denominarse como paredes internas del elemento de calentamiento en que se asocian con abertura/agujeros en el cuerpo del susceptor (elemento de calentamiento). Sin embargo, como se ha analizado adicionalmente a continuación en relación con la Figuras 12A y 12B, en algunos otros ejemplos, o además, puede proporcionarse una funcionalidad similar mediante paredes exteriores que definen la periferia de un elemento de calentamiento.

La escala característica del elemento de calentamiento puede elegirse de acuerdo con la implementación específica disponible, por ejemplo teniendo en cuenta la escala global del sistema de provisión de aerosol en el que se implementa el elemento de calentamiento y la tasa deseada de generación de aerosol. Por ejemplo, en una implementación particular el elemento de calentamiento 350 puede tener un diámetro de alrededor de 10 mm y un grosor de alrededor de 1 mm con las aberturas teniendo un tamaño característico de alrededor de 2 mm. En otros ejemplos el elemento de calentamiento 330 puede tener un diámetro en el intervalo de 3 mm a 20 mm y un grosor de alrededor de 0,1 mm a 5 mm, y la una o más aperturas pueden tener un tamaño característico de alrededor del 10 % al 30 % del diámetro, pero en algún caso puede ser menor o mayor.

La bobina excitadora en la configuración de la Figura 8 generará un campo magnético variable con el tiempo que es en general perpendicular al plano del elemento de calentamiento y por tanto generará campos eléctricos para conducir flujo de corriente inducido en el elemento de calentamiento que generalmente son acimutales. Por lo tanto, en un elemento de calentamiento circularmente simétrico, tal como se representa en la Figura 9A, las densidades de corriente inducida serán en general uniformes a diferentes acimuts alrededor del elemento de calentamiento. Sin embargo, para un elemento de calentamiento que comprende paredes que interrumpen la simetría circular, tal como las paredes asociadas con los agujeros 354 en el elemento de calentamiento 350 de la Figura 11A, las densidades de corriente no serán en general uniformes a diferentes acimuts, sino que se interrumpirán, conduciendo de este modo a diferentes densidades de corriente, por lo tanto diferentes cantidades de calentamiento, en regiones diferentes del elemento de calentamiento.

Por lo tanto, el elemento de calentamiento 350 comprende ubicaciones que son más susceptibles a flujo de corriente inducido porque la corriente se desvía mediante paredes en estas ubicaciones conduciendo a mayores densidades de corriente. Por ejemplo, haciendo referencia en particular a la Figura 11A, el elemento de calentamiento 350 comprende una primera región 351 adyacente a una de las aberturas 354 y una segunda región 352 que no es adyacente a una de las aberturas. En general, la densidad de corriente en la primera región 351 será diferente de la densidad de corriente en la segunda región 352 porque los flujos de corriente en la vecindad de la primera región 351 se desvían/interrumpen mediante la abertura adyacente 354. Por supuesto se apreciará que estas son solo dos regiones de ejemplo identificadas para los propósitos de explicación.

La disposición particular de las aberturas 354 que proporcionan las paredes para interrumpir el flujo de corriente de otra manera acimutal puede elegirse teniendo en cuenta las diferencias en susceptibilidad al flujo de corriente inducido a través del elemento de calentamiento que son apropiadas para proporcionar las variaciones de temperatura deseadas (perfil) cuando está en uso. La respuesta de una configuración de elemento de calentamiento particular (por ejemplo, en términos de cómo afectan las aberturas al perfil de temperatura de elemento de calentamiento) pueden modelarse o probarse empíricamente durante una fase de diseño para ayudar en la provisión de una configuración de elemento de calentamiento que tiene las características operacionales deseadas, por ejemplo en términos de las diferentes temperaturas conseguidas durante el uso normal y la disposición espacial de las regiones en las que se producen las diferentes temperaturas (por ejemplo, en términos de tamaño y colocación).

Las Figuras 12A y 12B representan esquemáticamente respectivas vistas en planta y sección transversal de un elemento de calentamiento 360 que comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido de acuerdo con aún otra implementación de ejemplo de una realización de la divulgación. El elemento de calentamiento puede de nuevo comprender, por ejemplo, acero ANSI 304, y/u otro material adecuado tal como se ha analizado anteriormente. Las orientaciones de estas vistas corresponden con las de las Figuras 9A y 9B analizadas anteriormente.

El elemento de calentamiento 360 de nuevo tiene una forma generalmente plana. Más particularmente, el elemento de calentamiento 360 en el ejemplo de las Figuras 12A y 12B generalmente tiene forma de un disco con forma de estrella lisa, en este ejemplo una estrella de cinco puntas. Los respectivos puntos de la estrella se definen mediante paredes (periféricas) exteriores del elemento de calentamiento 360 que no son acimutales (es decir el elemento de calentamiento comprende paredes que se extienden en una dirección que tiene un componente radial). Porque las paredes periféricas del elemento de calentamiento no son paralelas a la dirección de los campos eléctricos creados por el campo magnético variable con el tiempo de la bobina excitadora, actúan para interrumpir flujos de corriente en el elemento de calentamiento en general de la misma manera como se ha analizado anteriormente para las paredes asociadas con las aberturas 354 del elemento de calentamiento 350 mostrado en las Figuras 11A y 11B.

La escala característica del elemento de calentamiento puede elegirse de acuerdo con la implementación específica disponible, por ejemplo teniendo en cuenta la escala global del sistema de provisión de aerosol en el que se implementa el elemento de calentamiento y la tasa deseada de generación de aerosol. Por ejemplo, en una implementación particular el elemento de calentamiento 360 puede comprender cinco puntos espaciados uniformemente que se extienden desde 3 mm hasta 5 mm desde un centro del elemento de calentamiento (es decir los respectivos puntos de la estrella puede tener una extensión radial de alrededor de 2 mm). En otros ejemplos las protuberancias (es decir los puntos de la estrella en el ejemplo de la Figura 12A) podrían tener diferentes tamaños, por ejemplo pueden extenderse en un intervalo de 1 mm a 20 mm.

Como se ha analizado anteriormente, la bobina excitadora en la configuración de la Figura 8 generará un campo magnético variable con el tiempo que es en general perpendicular al plano de al elemento de calentamiento 360 y por tanto generará campos eléctricos para conducir flujos de corriente inducidos en el elemento de calentamiento que generalmente son acimutales. Por lo tanto, para un elemento de calentamiento que comprende paredes que interrumpen la simetría circular, tal como las paredes exteriores asociadas con los puntos del patrón con forma de estrella para el elemento de calentamiento 360 de la Figura 12A, o una forma más simple, tal como un cuadrado o rectángulo, las densidades de corriente no serán uniformes a diferentes acimuts, sino que se interrumpirán, conduciendo de este modo a diferentes cantidades de calentamiento y, por lo tanto, temperaturas, en regiones diferentes del elemento de calentamiento.

Por lo tanto, el elemento de calentamiento 360 comprende ubicaciones que tienen diferentes corrientes inducidas a medida que flujos de corriente se interrumpen mediante las paredes. Por lo tanto, haciendo referencia en particular a la Figura 12A, el elemento de calentamiento 360 comprende una primera región 361 adyacente a una de las paredes exteriores y una segunda región 362 que no es adyacente a una de las paredes exteriores. Por supuesto se apreciará que estos son solo dos regiones de ejemplo identificadas para los propósitos de explicación. En general, la densidad de corriente en la primera región 361 será diferente de la densidad de corriente en la segunda región 362 porque los flujos de corriente en la vecindad de la primera región 361 se desvían/interrumpen mediante la pared no acimutal adyacente del elemento de calentamiento.

De una manera similar a la descrita para las otras configuraciones de elemento de calentamiento de ejemplo que tienen ubicaciones con distinta susceptibilidad a flujos de corriente inducidos (es decir regiones con diferentes respuestas a la bobina excitadora en términos de la cantidad de calentamiento inducido), la disposición particular para que las paredes periféricas del elemento de calentamiento interrumpen el flujo de corriente de otra manera acimutal puede elegirse teniendo en cuenta las diferencias en susceptibilidad que son apropiadas para proporcionar las variaciones de temperatura deseadas (perfil) cuando está en uso. La respuesta de una configuración de elemento de calentamiento particular (por ejemplo, en términos de cómo afectan las paredes no acimutales al perfil de temperatura de elemento de calentamiento) puede modelarse o probarse empíricamente durante una fase de diseño para ayudar en la provisión de una configuración de elemento de calentamiento que tiene las características operacionales deseadas, por ejemplo en términos de las diferentes temperaturas conseguidas durante el uso normal y la disposición espacial de las regiones en las que se producen las diferentes temperaturas (por ejemplo, en términos de tamaño y colocación).

Se apreciará en general que el mismo principio subyace a la operación del elemento de calentamiento 350 representado en las Figuras 11A y 11B y el elemento de calentamiento 360 representado en las Figuras 12A y 12B en que las ubicaciones con diferentes susceptibilidades a corrientes inducidas se proporcionan mediante bordes / paredes no acimutales para interrumpir flujos de corriente. La diferencia entre estos dos ejemplos está en si las paredes son paredes interiores (es decir asociadas con agujeros en el elemento de calentamiento) o paredes exteriores (es decir asociadas con una periferia del elemento de calentamiento). Se apreciará adicionalmente que las configuraciones de pared específicas representadas en las Figuras 11A y 12A se proporcionan a modo de ejemplo únicamente, y existen muchas otras configuraciones diferentes que proporcionan paredes que interrumpen flujos de corriente. Por ejemplo, en lugar de una configuración con forma de estrella tal como se representa en la Figura 12A, en otro ejemplo el sector puede comprender aberturas de ranura, por ejemplo, que se extienden hacia dentro desde una periferia o como agujeros en el elemento de calentamiento. Más en general, lo que es significativo es que el elemento de calentamiento está provisto de paredes que no son paralelas a la dirección de los campos eléctricos creados por el campo magnético variable con el tiempo. Por lo tanto, para una configuración en la que la bobina excitadora se configura para generar un campo magnético en general uniforme y paralelo (por ejemplo para bobina de excitación de tipo solenoide), la bobina excitadora se extiende a lo largo de un eje de bobina sobre el cual el campo magnético generado por la bobina excitadora es generalmente circularmente simétrico, pero el elemento de calentamiento tiene una forma que no es circularmente simétrica sobre el eje de bobina (en el sentido de no ser simétrico en todas las rotaciones, aunque puede ser simétrico en algunas rotaciones).

Por lo tanto, anteriormente se ha descrito un número de diferentes formas en las que un elemento de calentamiento en un conjunto de calentamiento de inducción de un sistema de provisión de aerosol puede estar provisto de regiones de diferente susceptibilidad a flujos de corriente inducidos y, por lo tanto, diferentes grados de calentamiento, para proporcionar un intervalo de diferentes temperaturas a través del elemento de calentamiento. Como se ha indicado anteriormente, esto puede desearse en algunos escenarios para facilitar vaporización

simultánea de diferentes componentes de una formulación líquida a vaporizar que tiene diferentes temperaturas / características de vaporización.

5 Se apreciará que existen muchas variaciones a los enfoques analizados anteriormente y muchas otras formas de proporcionar ubicaciones con diferente susceptibilidad a flujos de corriente inducidos.

10 Por ejemplo, en algunas implementaciones el elemento de calentamiento puede comprender regiones que tienen diferente resistividad eléctrica para proporcionar diferentes grados de calentamiento en las diferentes regiones. Esto puede proporcionarse mediante un elemento de calentamiento que comprende diferentes materiales que tienen diferentes resistividades eléctricas. En otra implementación, el elemento de calentamiento puede comprender un material que tiene diferentes características físicas en regiones diferentes. Por ejemplo, puede haber regiones del elemento de calentamiento que tienen diferente grosor en una dirección paralela a los campos magnéticos generados por la bobina excitadora y/o regiones del elemento de calentamiento que tienen diferente porosidad.

15 En algunos ejemplos, el propio elemento de calentamiento puede ser uniforme, pero la bobina excitadora puede configurarse de forma que el campo magnético generado cuando está en uso varía a través del elemento de calentamiento de tal forma que diferentes regiones del elemento de calentamiento en efecto tienen diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido porque el campo magnético generado en el elemento de calentamiento cuando la bobina excitadora está en uso tiene diferentes intensidades en diferentes ubicaciones.

20 Se apreciará adicionalmente que de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación, puede proporcionarse un elemento de calentamiento que tiene características dispuestas para proporcionar regiones de diferente susceptibilidad a corrientes inducidas en conjunto con otras características de vaporizador descritas en este documento, por ejemplo el elemento de calentamiento que tiene diferentes regiones de susceptibilidad a corrientes inducidas puede comprender un material poroso dispuesto para absorber formulación líquida de una fuente de formulación líquida mediante acción capilar para sustituir formulación líquida vaporizada por el elemento de calentamiento cuando está en uso y/o puede proporcionarse adyacente a un elemento de absorción dispuesto para absorber formulación líquida de una fuente de formulación líquida mediante acción capilar para sustituir formulación líquida vaporizada por el elemento de calentamiento cuando está en uso.

30 Se apreciará además que un elemento de calentamiento que comprende regiones que tienen diferente susceptibilidad a corrientes inducidas no está restringido para su uso en sistemas de provisión de aerosol de la clase descrita en este documento, sino que puede usarse más generalmente en un conjunto de calentamiento inductivo de cualquier sistema de provisión de aerosol. Por consiguiente, aunque diversas realizaciones de ejemplo descritas en este documento se han centrado en un sistema de provisión de aerosol de dos partes que comprende una unidad de control reutilizable 302 y un cartucho reemplazable 304, en otros ejemplos, un elemento de calentamiento que tiene regiones de diferente susceptibilidad puede usarse en un sistema de provisión de aerosol que no incluye un cartucho reemplazable, sino que es un sistema desechable o un sistema rellenable. De manera similar, aunque las diversas realizaciones de ejemplo descritas en este documento se han centrado en un sistema de provisión de aerosol en el que la bobina excitadora se proporciona en la unidad de control reutilizable 302 y el elemento de calentamiento se proporciona en el cartucho reemplazable 304, en otras implementaciones la bobina excitadora también puede proporcionarse en el cartucho reemplazable, teniendo la unidad de control y cartucho una interfaz eléctrica apropiada para acoplar potencia a la bobina excitadora.

45 Se apreciará adicionalmente que en algunas implementaciones de ejemplo un elemento de calentamiento puede incorporar características de más de uno de los elementos de calentamiento representados en las Figuras 9 a 12. Por ejemplo, un elemento de calentamiento puede comprender diferentes materiales (por ejemplo como se ha analizado anteriormente con referencia a las Figuras 9A y 9B) así como ondulaciones (por ejemplo como se ha analizado anteriormente con referencia a las Figuras 10A y 10B) y así sucesivamente para otras combinaciones de características.

50 Se apreciará adicionalmente que mientras que algunas realizaciones anteriormente descritas de un suscepto (elemento de calentamiento) que tiene regiones que responden de forma diferente a una bobina de excitación de calentador inductivo se han centrado en un material precursor de aerosol que comprende una formulación líquida, elementos de calentamiento de acuerdo con los principios descritos en este documento también puede usarse en asociación con otras formas de material precursor de aerosol, por ejemplo materiales sólidos y materiales de gel.

60 Por lo tanto, también se ha descrito un conjunto de calentamiento de inducción para generar un aerosol a partir de un material precursor de aerosol en un sistema de provisión de aerosol, comprendiendo el conjunto de calentamiento de inducción: un elemento de calentamiento; y una bobina de excitación dispuesta para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar el elemento de calentamiento y vaporizar material precursor de aerosol en proximidad con una superficie del elemento de calentamiento, y en el que el elemento de calentamiento comprende regiones de diferente susceptibilidad al flujo de corriente inducido de la bobina excitadora, de tal forma que cuando está en uso la superficie del elemento de calentamiento en las regiones de diferente susceptibilidad se calientan a diferentes temperaturas mediante el flujo de corriente inducido por la bobina excitadora.

La Figura 13 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 500 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente divulgación. El conjunto de vaporizador 500 comprende un vaporizador plano 505 y un depósito 502 de líquido fuente 504. El vaporizador 505 en este ejemplo comprende un elemento de calentamiento inductivo 506 con la forma de un disco plano que comprende acero ANSI 304 u otro material adecuado tal como se ha analizado anteriormente, rodeado por una matriz de absorción / relleno 508 que comprende un material fibroso no conductor, por ejemplo un material de fibra de vidrio tejido. El líquido fuente 504 puede comprender una formulación de e-líquido de la clase comúnmente usada en cigarrillos electrónicos, por ejemplo que comprende el 0-5 % de nicotina disuelta en un diluyente que comprende glicerol, agua y/o propilenglicol. El líquido fuente también puede comprender aromatizantes. El depósito 502 en este ejemplo comprende una cámara de líquido fuente libre, pero en otros ejemplos el depósito puede comprender una matriz porosa o cualquier otra estructura para retener el líquido fuente hasta tal momento que se requiera distribuirse al generador / vaporizador de aerosol.

El conjunto de vaporizador 500 de la Figura 13 puede, por ejemplo, ser parte de un cartucho reemplazable para un sistema de provisión de aerosol de las clases analizadas en este documento. Por ejemplo, el conjunto de vaporizador 500 representado en la Figura 13 puede corresponder con el vaporizador 305 y depósito 312 de líquido fuente 314 representados en el ejemplo sistema de provisión de aerosol 300 de la Figura 8. Por lo tanto, el conjunto de vaporizador 500 se dispone en un cartucho de un cigarrillo electrónico de modo que cuando un usuario inhala en el cartucho / cigarrillo electrónico, se aspira aire a través del cartucho y en una superficie de vaporización del vaporizador. La superficie de vaporización del vaporizador es la superficie de la que se libera líquido fuente vaporizado en el flujo de aire circundante, y así en el ejemplo de la Figura 13, es la cara más a la izquierda del vaporizador 505. (Se apreciará que referencias a "izquierda" y "derecha", y términos similares que indican una orientación, se usan para hacer referencia a las orientaciones representadas en las figuras para facilidad de explicación y no pretenden indicar que se requiere cualquier orientación particular para su uso.)

El vaporizador 505 es un vaporizador plano en el sentido de que tiene una forma generalmente plana / de tipo hoja. Por lo tanto, el vaporizador 505 comprende primera y segunda caras opuestas conectadas mediante un borde periférico en el que las dimensiones del vaporizador en el plano de la primera y segunda caras, por ejemplo una longitud o anchura de las caras de vaporizador, es mayor que el grosor del vaporizador (es decir la separación entre la primera y segunda caras), por ejemplo por más de un factor de dos, más de un factor de tres, más de un factor de cuatro, más de un factor de cinco o más que un factor de 10. Se apreciará que aunque el vaporizador tiene una forma generalmente plana, el vaporizador no tiene necesariamente una forma plana lisa, sino que podría incluir dobleces u ondulaciones, por ejemplo de la clase mostrada para el elemento de calentamiento 340 en la Figura 10B. La parte del elemento de calentamiento 506 del vaporizador 505 es un elemento de calentamiento plano de la misma forma que el vaporizador 505 es un vaporizador plano.

En aras de proporcionar un ejemplo concreto, el conjunto de vaporizador 505 representado esquemáticamente en la Figura 13 se toma que es generalmente circularmente simétrico sobre un eje horizontal a través del centro de, y en el plano de, la vista en sección transversal representada en la Figura 13, y para tener un diámetro característico de alrededor de 12 mm y una longitud de alrededor de 30 mm, teniendo el vaporizador 505 un diámetro de alrededor de 11 mm y un grosor de alrededor de 2 mm, y teniendo el elemento de calentamiento 506 un diámetro de alrededor de 10 mm y un grosor de alrededor de 1 mm. Sin embargo, se apreciará que pueden adoptarse otros tamaños y formas de conjunto de vaporizador de acuerdo con la implementación disponible, por ejemplo teniendo en cuenta el tamaño global del sistema de provisión de aerosol. Por ejemplo, algunas otras implementaciones pueden adoptar valores en el intervalo del 10 % al 200 % de estos valores de ejemplo.

El depósito 502 para el líquido fuente (e-líquido) 504 se define mediante un alojamiento que comprende una porción de cuerpo (mostrada con trama en la Figura 13) que puede, por ejemplo, comprender una o más piezas moldeadas en plástico, que proporciona una pared lateral y pared de extremo del depósito 502 mientras que el vaporizador 505 proporciona otra pared de extremo del depósito 502. El vaporizador 505 puede mantenerse en su sitio dentro de la porción de cuerpo de alojamiento de depósito en un número de diferentes formas. Por ejemplo, el vaporizador 505 puede colocarse a presión y/o encolarse en el extremo de la porción de cuerpo de alojamiento de depósito. Como alternativa, o además, puede proporcionarse un mecanismo de fijación separado, por ejemplo podría usarse una disposición de sujeción adecuada.

Por lo tanto, el conjunto de vaporizador 502 de la Figura 13 puede formar parte de un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el sistema de provisión de aerosol el depósito de líquido fuente 504 y el vaporizador plano 505 que comprende el elemento de calentamiento plano 506. Teniendo el vaporizador 505, y en particular en el ejemplo de la Figura 13, el material de absorción 508 que rodea el elemento de calentamiento 506, en contacto con líquido fuente 504 en el depósito 502, el vaporizador aspira líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar. Una bobina de calentador de inducción del sistema de provisión de aerosol en el que se proporciona el conjunto de vaporizador 500 es operable para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento 506 para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie

de vaporización del vaporizador, liberando de este modo el líquido fuente vaporizado en el aire que fluye alrededor de la superficie de vaporización del vaporizador.

La configuración representada en la Figura 13 en la que el vaporizador comprende una forma generalmente plana que comprende elemento de calentamiento plano generalmente calentado inductivamente y configurado para aspirar líquido fuente a la superficie de vaporización del vaporizador proporciona una configuración simple aunque eficiente para alimentar líquido fuente a un vaporizador inductivamente calentado de los tipos descritos en este documento. En particular, el uso de un vaporizador generalmente plano proporciona una configuración que puede tener una superficie de vaporización relativamente grande con una masa térmica relativamente pequeña. Esto puede ayudar en la provisión de un tiempo de calentamiento más rápido cuando se inicia la generación de aerosol, y tiempo de enfriamiento más rápido cuando cesa la generación de aerosol. Pueden desearse tiempos de calentamiento más rápidos en algunos escenarios para reducir la espera del usuario, y pueden desearse tiempos de enfriamiento más rápidos en algunos escenarios para ayudar a evitar que calor residual en el vaporizador provoque la continuación de generación de aerosol después de que un usuario haya parado de inhalar. Tal continuación de generación de aerosol en efecto representa una pérdida de líquido fuente y potencia, y puede conducir a la condensación de líquido fuente dentro del sistema de provisión de aerosol.

En el ejemplo de la Figura 13, el vaporizador 505 incluye el material poroso no conductor 508 para proporcionar la función de aspiración de líquido fuente del depósito hacia la superficie de vaporización a través de acción capilar. En este caso el elemento de calentamiento 506 puede, por ejemplo, comprender un material conductor no poroso, tal como un disco sólido. Sin embargo, en otras implementaciones el elemento de calentamiento 506 también puede comprender un material poroso de modo que también contribuye a la absorción de líquido fuente del depósito hacia la superficie de vaporización. En el vaporizador 505 representado en la Figura 13, el material poroso 508 rodea totalmente el elemento de calentamiento 506. En esta configuración las porciones de material poroso 508 a cualquier lado del elemento de calentamiento 506 pueden considerarse para proporcionar diferente funcionalidad. En particular, una porción del material poroso 508 entre el elemento de calentamiento 506 y el líquido fuente 504 en el depósito 502 puede ser esencialmente responsable de aspirar el líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador, mientras que la porción del material poroso 508 en el lado opuesto del elemento de calentamiento (es decir a la izquierda en la Figura 13) puede absorber líquido fuente que se ha aspirado del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador para almacenar / retener el líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador para vaporización posterior.

Por lo tanto, en el ejemplo de la Figura 13, la superficie de vaporización del vaporizador comprende al menos una porción de la cara más a la izquierda del vaporizador y se aspira líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización a través de contacto con la cara más a la derecha del vaporizador. En ejemplos en los que el elemento de calentamiento comprende un material sólido, el flujo capilar de líquido fuente a la superficie de vaporización puede pasar a través del material poroso 508 en el borde periférico del elemento de calentamiento 506 para alcanzar la superficie de vaporización. En ejemplos en los que el elemento de calentamiento comprende un material poroso, el flujo capilar de líquido fuente a la superficie de vaporización puede además pasar a través del elemento de calentamiento 506.

La Figura 14 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 510 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del conjunto de vaporizador 510 de la Figura 14 son similares a, y se entenderán a partir de, elementos correspondientemente numerados del conjunto de vaporizador 500 representado en la Figura 13. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 510 difiere del conjunto de vaporizador 500 en que tiene un vaporizador adicional 515 proporcionado en un extremo opuesto del depósito 512 de líquido fuente 504 (es decir el vaporizador y el vaporizador adicional están separados a lo largo de un eje longitudinal del sistema de provisión de aerosol). Por lo tanto, el cuerpo principal del depósito 512 (mostrado con trama en la Figura 14) comprende lo que es en efecto un tubo que está cerrado en ambos extremos mediante paredes proporcionadas por un primer vaporizador 505, como se ha analizado anteriormente en relación con la Figura 13, y un segundo vaporizador 515, que es en esencia idéntico al vaporizador 505 en el otro extremo del depósito 512. Por lo tanto, el segundo vaporizador 515 comprende un elemento de calentamiento 516 rodeado por un material poroso 518 de la misma forma que el vaporizador 505 comprende un elemento de calentamiento 506 rodeado por un material poroso 508. La funcionalidad del segundo vaporizador 515 es como se describe anteriormente en conexión con la Figura 13 para el vaporizador 505, siendo la única diferencia el extremo del depósito 504 al que se acopla el vaporizador. El enfoque de la Figura 14 puede usarse para generar mayores volúmenes de vapor ya que, con una trayectoria de flujo de aire configurada adecuadamente pasando ambos vaporizadores 505, 515, se proporciona una mayor área de superficie de vaporización (en efecto duplicando el área de superficie de vaporización proporcionada por la configuración de vaporizador único de la Figura 13).

En configuraciones en las que un sistema de provisión de aerosol comprende múltiples vaporizadores, por ejemplo como se muestra en la Figura 14, los respectivos vaporizadores pueden accionarse por las mismas o separadas bobinas de calentador de inducción. Es decir, en algunos ejemplos una única bobina de calentador de inducción puede ser operable simultáneamente para inducir flujos de corriente en elementos de calentamiento de múltiples vaporizadores, mientras que en algunos otros ejemplos, pueden asociarse respectivos de múltiples vaporizadores

ES 2 726 721 T3

con bobinas de calentador de inducción separadas accionables de forma independiente, permitiendo de este modo que se accionen diferentes del múltiple vaporizador de forma independiente entre sí.

En los conjuntos de vaporizador de ejemplo 500, 510 representados en las Figuras 13 y 14, los respectivos vaporizadores 505, 515 se alimentan con líquido fuente en contacto con una capa plana del vaporizador. Sin embargo, en otros ejemplos, un vaporizador puede alimentarse con líquido fuente en contacto con una porción de borde periférica del vaporizador, por ejemplo en una configuración generalmente anular tal como se muestra en la Figura 15.

Por lo tanto, la Figura 15 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 520 para uso en un sistema de provisión de aerosol de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Aspectos del conjunto de vaporizador 520 mostrado en la Figura 15 que son similares a, y se entenderán a partir de, correspondientes aspectos de los conjuntos de vaporizador de ejemplo representados en las otras figuras no se describen de nuevo en aras de la brevedad.

El conjunto de vaporizador 520 representado en la Figura 15 de nuevo comprende un vaporizador generalmente plano 525 y un depósito 522 de líquido fuente 524. En este ejemplo el depósito 522 tiene una sección transversal generalmente anular en la región del conjunto de vaporizador 520, con el vaporizador 525 montado dentro de la parte central del depósito 522, de tal forma que una periferia exterior del vaporizador 525 se extiende a través de una pared del alojamiento del depósito (esquemáticamente mostrado con trama en la Figura 15) para contactar el líquido 524 en el depósito. El vaporizador 525 en este ejemplo comprende un elemento de calentamiento inductivo 526 con la forma de un disco anular plano que comprende acero ANSI 304, u otro material adecuado tal como se ha analizado anteriormente, rodeado por una matriz de absorción / relleno 528 que comprende un material fibroso no conductor, por ejemplo un material de fibra de vidrio tejido. Por lo tanto, el vaporizador 525 de la Figura 15 en general corresponde con el vaporizador 505 de la Figura 13, excepto por tener un conducto 527 que pasa a través del centro del vaporizador a través del que puede aspirarse aire cuando el vaporizador está en uso.

El conjunto de vaporizador 520 de la Figura 15 puede, por ejemplo, de nuevo ser parte de un cartucho reemplazable para un sistema de provisión de aerosol de las clases analizadas en este documento. Por ejemplo, el conjunto de vaporizador 520 representado en la Figura 15 puede corresponder con la mecha 454, elemento de calentamiento 455 y depósito 470 representados en el sistema de provisión de aerosol / cigarrillo electrónico 410 de ejemplo de la Figura 4. Por lo tanto, el conjunto de vaporizador 520 es una sección de un cartucho de un cigarrillo electrónico de modo que cuando un usuario inhala en el cartucho / cigarrillo electrónico, se aspira aire a través del cartucho y a través del conducto 527 en el vaporizador 525. La superficie de vaporización del vaporizador es la superficie de la que se libera líquido fuente vaporizado en el flujo de aire que pasa, y de esta forma en el ejemplo de la Figura 15, corresponde con superficies del vaporizador que se exponen a la trayectoria de aire a través del centro del conjunto de vaporizador 520

En aras de proporcionar un ejemplo concreto, el vaporizador 525 representado esquemáticamente en la Figura 15 se toma para tener un diámetro característico de alrededor de 12 mm y un grosor de alrededor de 2 mm con el conducto 527 que tiene un diámetro de 2mm. El elemento de calentamiento 526 se toma para tener un diámetro de alrededor de 10 mm y un grosor de alrededor de 1 mm con un agujero de 4 mm de diámetro alrededor del conducto. Sin embargo, se apreciará que pueden adoptarse otros tamaños y formas de vaporizador de acuerdo con la implementación disponible. Por ejemplo, algunas otras implementaciones pueden adoptar valores en el intervalo del 10 % al 200 % de estos valores de ejemplo.

El depósito 522 para el líquido fuente (e-líquido) 522 se define mediante un alojamiento que comprende una porción de cuerpo (mostrada con trama en la Figura 15) que puede, por ejemplo, comprender una o más piezas moldeadas en plástico que proporcionan una pared de depósito interna generalmente tubular en la que el vaporizador se monta de forma que el borde periférico del vaporizador 525 se extiende a través de la pared tubular interna del depósito alojamiento para contactar el líquido fuente 524. El vaporizador 525 puede mantenerse en su sitio con la porción de cuerpo de alojamiento de depósito en un número de diferentes formas. Por ejemplo, el vaporizador 525 puede colocarse a presión y/o encolarse en la correspondiente abertura en la porción de cuerpo de alojamiento de depósito. Como alternativa, o además, puede proporcionarse un mecanismo de fijación separado, por ejemplo puede proporcionarse una disposición de sujeción adecuada. La abertura en el depósito alojamiento en la que se recibe el vaporizador puede dimensionarse ligeramente más pequeña en comparación con el vaporizador de forma que la compresibilidad intrínseca del material poroso 528 ayuda a sellar la abertura en el depósito alojamiento contra fuga de fluido.

Por lo tanto, y como con los conjuntos de vaporizador de las Figuras 13 y 14, el conjunto de vaporizador 522 de la Figura 15 puede formar parte de un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente que comprende el depósito de líquido fuente 524 y el vaporizador plano 525 que comprende el elemento de calentamiento plano 526. Teniendo el vaporizador 525, y en particular en el ejemplo de la Figura 15, el material de absorción poroso 528 que rodea el elemento de calentamiento 526, en contacto con líquido fuente 524 en el depósito 522 en la periferia del vaporizador, el vaporizador 525 aspira líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar. Una bobina de calentador de inducción

del sistema de provisión de aerosol en el que se proporciona el conjunto de vaporizador 520 es operable para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento anular plano 526 para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador, liberando de este modo el líquido fuente vaporizado en el aire que fluye a través del tubo central definido por el depósito 522 y el conducto 527 a través del vaporizador 525.

La configuración representada en la Figura 15 en la que el vaporizador comprende una forma generalmente plana que comprende un elemento de calentamiento plano generalmente calentado inductivamente y configurado para aspirar líquido fuente al vaporizador superficie de vaporización proporciona una configuración simple aunque eficiente para alimentar líquido fuente a un vaporizador inductivamente calentado de los tipos descritos en este documento que tiene un depósito de líquido generalmente anular.

En el ejemplo de la Figura 15, el vaporizador 525 incluye el material poroso no conductor 528 para proporcionar la función de aspiración de líquido fuente del depósito hacia la superficie de vaporización a través de acción capilar. En este caso el elemento de calentamiento 526 puede, por ejemplo, comprender un material no poroso, tal como un disco sólido. Sin embargo, en otras implementaciones el elemento de calentamiento 526 también puede comprender un material poroso de modo que también contribuye a la absorción de líquido fuente del depósito hacia la superficie de vaporización.

Por lo tanto, en el ejemplo de la Figura 15, la superficie de vaporización del vaporizador comprende al menos una porción de cada una de caras dirigiéndose a izquierda y derecha del vaporizador, y en el que líquido fuente se aspira del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización a través de contacto con al menos una porción del borde periférico del vaporizador. En ejemplos, en los que el elemento de calentamiento comprende un material poroso, el flujo capilar de líquido fuente hacia la superficie de vaporización puede además pasar a través del elemento de calentamiento 526.

La Figura 16 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 530 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del conjunto de vaporizador 530 de la Figura 16 son similares a, y se entenderán a partir de, correspondientes elementos del conjunto de vaporizador 520 representado en la Figura 15. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 530 difiere del conjunto de vaporizador 520 en que tiene dos vaporizadores 535A, 535B proporcionados a diferentes posiciones longitudinales a lo largo de un conducto central a través de un depósito alojamiento 532 que contiene líquido fuente 534. Cada uno de los respectivos vaporizadores 535A, 535B comprende un elemento de calentamiento 536A, 536B rodeado por un material de absorción poroso 538A, 538B. Los respectivos vaporizadores 535A, 535B y la manera en la que interactúan con el líquido fuente 534 en el depósito 532 pueden corresponder con el vaporizador 525 representado en la Figura 15 y la manera en la que ese vaporizador interactúa con el líquido fuente 524 en el depósito 522. La funcionalidad y propósito para proporcionar múltiples vaporizadores en el ejemplo representado en la Figura 16 pueden ser en general los mismos como se ha analizado anteriormente en relación con el conjunto de vaporizador 510 que comprende múltiples vaporizadores representados en la Figura 14.

La Figura 17 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 540 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del vaporizador 540 de la Figura 17 son similares a, y se entenderán a partir de, elementos correspondientemente numerados del conjunto de vaporizador 500 representado en la Figura 13. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 540 difiere del conjunto de vaporizador 500 en que tiene un vaporizador modificado 545 en comparación con el vaporizador 505 de la Figura 13. En particular, mientras que en el vaporizador 505 de la Figura 13 el elemento de calentamiento 506 se rodea por el material poroso 508 en ambas caras, en el ejemplo de la Figura 17, el vaporizador 545 comprende un elemento de calentamiento 546 que se rodea únicamente por material poroso 548 en un lado, y en particular en el lado que se dirige al líquido fuente 504 en el depósito 502. En esta configuración el elemento de calentamiento 546 comprende un material conductor poroso, tal como una red de fibras de acero, y la superficie de vaporización del vaporizador es la cara que se dirige hacia fuera (es decir mostrada más a la izquierda en la Figura 17) del elemento de calentador 546. Por lo tanto, el líquido fuente 504 puede aspirarse del depósito 502 a la superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar a través del material poroso 548 y el elemento de calentador poroso 546. La operación de un sistema de provisión de aerosol electrónico que incorpora el vaporizador de la Figura 17 puede de otra manera ser generalmente como se describe en este documento en relación con los otros sistemas de provisión de aerosol basados en calentamiento por inducción.

La Figura 18 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 550 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del conjunto de vaporizador 550 de la Figura 18 son similares a, y se entenderán a partir de, elementos correspondientemente numerados del conjunto de vaporizador 500 representado en la Figura 13. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 550 difiere del conjunto de vaporizador 500 en que tiene un vaporizador modificado 555 en comparación con el vaporizador 505 de la Figura 13. En particular, mientras que en el vaporizador 505 de la Figura 13 el elemento de calentamiento 506 se rodea por el material poroso 508 en ambas caras, en el ejemplo de la Figura 18, el vaporizador 555 comprende un elemento de

calentamiento 556 que se rodea únicamente por material poroso 558 en un lado, y en particular en el lado que se dirige alejándose del líquido fuente 504 en el depósito 502. El elemento de calentamiento 556 de nuevo comprende un material conductor poroso, tal como un material de acero sinterizado / en malla. El elemento de calentamiento 556 en este ejemplo se configura para extenderse a través de toda la anchura de la abertura en el alojamiento del depósito 502 para proporcionar lo que es en efecto un sello poroso y puede mantenerse en su sitio mediante ajuste por presión en la abertura del alojamiento del depósito y/o encolarse en su lugar y/o incluir un mecanismo de sujeción separado. El material poroso 558 en efecto proporciona la superficie de vaporización para el vaporizador 555. Por lo tanto, el líquido fuente 504 puede aspirarse del depósito 502 a la superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar a través del elemento de calentador poroso 556. La operación de un sistema de provisión de aerosol electrónico que incorpora el vaporizador de la Figura 18 puede de otra manera ser generalmente como se describe en este documento en relación con los otros sistemas de provisión de aerosol basados en calentamiento por inducción.

La Figura 19 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 560 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del conjunto de vaporizador 560 de la Figura 19 son similares a, y se entenderán a partir de, elementos correspondientemente numerados del conjunto de vaporizador 500 representado en la Figura 13. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 560 difiere del conjunto de vaporizador 500 en que tiene un vaporizador modificado 565 en comparación con el vaporizador 505 de la Figura 13. En particular, mientras que en el vaporizador 505 de la Figura 13 el elemento de calentamiento 506 se rodea por el material poroso 508, en el ejemplo de la Figura 19, el vaporizador 565 consiste en un elemento de calentamiento 566 sin ningún material poroso circundante. En esta configuración el elemento de calentamiento 566 de nuevo comprende un material conductor poroso, tal como un material de acero sinterizado / en malla. El elemento de calentamiento 566 en este ejemplo se configura para extenderse a través de toda la anchura de la abertura en el alojamiento del depósito 502 para proporcionar lo que es en efecto un sello poroso y puede mantenerse en su sitio mediante ajuste por presión en la abertura del alojamiento del depósito y/o encolarse en su lugar y/o incluir un mecanismo de sujeción separado. El elemento de calentamiento 566 en efecto proporciona la superficie de vaporización para el vaporizador 565 y también proporciona la función de aspiración de líquido fuente 504 del depósito 502 a la superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar. La operación de un sistema de provisión de aerosol electrónico que incorpora el vaporizador de la Figura 19 puede de otra manera ser generalmente como se describe en este documento en relación con los otros sistemas de provisión de aerosol basados en calentamiento por inducción.

La Figura 20 representa esquemáticamente en sección transversal un conjunto de vaporizador 570 para uso en un sistema de provisión de aerosol, por ejemplo del tipo anteriormente descrito, de acuerdo con ciertas otras realizaciones de la presente divulgación. Diversos aspectos del conjunto de vaporizador 570 de la Figura 20 son similares a, y se entenderán a partir de, elementos correspondientemente numerados del conjunto de vaporizador 520 representado en la Figura 15. Sin embargo, el conjunto de vaporizador 570 difiere del conjunto de vaporizador 520 en que tiene un vaporizador modificado 575 en comparación con el vaporizador 525 de la Figura 15. En particular, mientras que en el vaporizador 525 de la Figura 15 el elemento de calentamiento 526 se rodea por el material poroso 528, en el ejemplo de la Figura 20, el vaporizador 575 consiste en un elemento de calentamiento 576 sin ningún material poroso circundante. En esta configuración el elemento de calentamiento 576 de nuevo comprende un material conductor poroso, tal como un material de acero sinterizado / en malla. La periferia del elemento de calentamiento 576 se configura para extenderse en una abertura correspondientemente dimensionada en el alojamiento del depósito 522 para proporcionar contacto con la formulación líquida y puede mantenerse en su sitio mediante ajuste por presión y/o cola y/o un mecanismo de sujeción. El elemento de calentamiento 576 en efecto proporciona la superficie de vaporización para el vaporizador 575 y también proporciona la función de aspiración de líquido fuente 524 del depósito 522 a la superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar. La operación de un sistema de provisión de aerosol electrónico que incorpora el vaporizador de la Figura 20 puede de otra manera ser generalmente como se describe en este documento en relación con los otros sistemas de provisión de aerosol basados en calentamiento por inducción.

Por lo tanto, las Figuras 13 a 20 muestran un número de diferentes mecanismos de alimentación de líquido de ejemplo para uso en vaporizador de calentador de inducción de un sistema de provisión de aerosol electrónico, tal como un cigarrillo electrónico. Se apreciará que estos ejemplos establecen principios que pueden adoptarse de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación, y en otras implementaciones pueden proporcionarse diferentes disposiciones que incluyen estos y similares principios. Por ejemplo, se apreciará que las configuraciones no necesitan ser circularmente simétricas, pero podrían en general adoptar otras formas y tamaños de acuerdo con la implementación disponible. Se apreciará también que pueden combinarse varias características de las diferentes configuraciones. Por ejemplo, mientras en la Figura 15 el vaporizador se monta en una pared interna del depósito 522, en otro ejemplo, un vaporizador generalmente anular puede montarse en un extremo de un depósito anular. Es decir, lo que podría denominarse como configuración "tapa de extremo" de la clase mostrada en la Figura 13 podría también usarse para un depósito anular con lo que la tapa de extremo comprende un anillo anular, en lugar de un disco no anular, tal como en el ejemplo de las Figuras 13, 14 y 17 a 19. Adicionalmente, se apreciará que los vaporizadores de ejemplo de las Figuras 17, 18, 19 y 20 podrían usarse igualmente en un conjunto de vaporizador que comprende múltiples vaporizadores, por ejemplo mostrados en las Figuras 15 y 16.

Se apreciará además que conjuntos de vaporizador de la clase mostrada en las Figuras 13 a 20 no se restringen para su uso en sistemas de provisión de aerosol de la clase descrita en este documento, sino que pueden usarse más generalmente en cualquier sistema de provisión de aerosol basado en calentamiento inductivo. Por consiguiente, aunque diversas realizaciones de ejemplo descritas en este documento se han centrado en un sistema de provisión de aerosol de dos partes que comprende una unidad de control reutilizable y un cartucho reemplazable, en otros ejemplos, puede usarse un vaporizador de la clase descrita en este documento con referencia a las Figuras 13 a 20 en un sistema de provisión de aerosol que no incluye un cartucho reemplazable, pero es un sistema desechable de una pieza o un sistema rellenable.

Se apreciará adicionalmente que de acuerdo con algunas implementaciones de ejemplo, el elemento de calentamiento de los conjuntos de vaporizador de ejemplo analizados anteriormente con referencia a las Figuras 13 a 20 puede corresponder con cualquiera de los elementos de calentamiento de ejemplo analizados anteriormente, por ejemplo en relación con la Figuras 9 a 12. Es decir, las disposiciones mostradas en las Figuras 13 a 20 pueden incluir un elemento de calentamiento que tiene una respuesta no uniforme a calentamiento inductivo, como se ha analizado anteriormente.

Por lo tanto, se ha descrito un sistema de provisión de aerosol para generar un aerosol a partir de un líquido fuente, comprendiendo el sistema de provisión de aerosol: un depósito de líquido fuente; un vaporizador plano que comprende un elemento de calentamiento plano, en el que el vaporizador se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar; y una bobina de calentador de inducción operable para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador. En algún ejemplo el vaporizador comprende además un material de relleno / absorción poroso, por ejemplo un material fibroso eléctricamente no conductor que rodea al menos parcialmente el elemento de calentamiento plano (susceptor) y en contacto con líquido fuente del depósito para proporcionar, o al menos contribuir a, la función de aspiración de líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador. En algunos ejemplos el elemento de calentamiento plano (susceptor) puede en sí mismo comprender un material poroso para proporcionar, o al menos contribuir a, la función de aspiración de líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de provisión de aerosol (300) para generar un aerosol a partir de un líquido fuente (504, 524, 534), comprendiendo el sistema de provisión de aerosol:
 - 5 un depósito (502, 512, 522, 532) de líquido fuente; un vaporizador plano (505, 515, 525, 535A) que comprende un elemento de calentamiento plano (506, 516, 526, 536A), en el que el vaporizador se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar; y
 - 10 una bobina de calentador de inducción (306) operable para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador, en el que campos magnéticos generados por la bobina de calentador de inducción en uso en al menos una región del elemento de calentamiento plano son generalmente perpendiculares al plano del elemento de calentamiento plano.
- 15 2. El sistema de provisión de aerosol de la reivindicación 1, en el que el vaporizador comprende además material poroso (508, 518, 528, 538A) que rodea al menos parcialmente el elemento de calentamiento.
- 20 3. El sistema de provisión de aerosol de la reivindicación 2, en el que el material poroso comprende un material fibroso.
4. El sistema de provisión de aerosol de la reivindicación 2 o 3, en el que el material poroso se dispone para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar.
- 25 5. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el material poroso se dispone para absorber líquido fuente que se ha aspirado del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador para almacenar el líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador para vaporización posterior.
- 30 6. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento de calentamiento comprende un material eléctricamente conductor poroso, y en el que el elemento de calentamiento se dispone para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar.
- 35 7. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el vaporizador comprende primera y segunda caras opuestas conectadas mediante un borde periférico, y en el que la superficie de vaporización del vaporizador comprende al menos una porción de al menos una de primera y segunda caras.
- 40 8. El sistema de provisión de aerosol de la reivindicación 7, en el que la superficie de vaporización del vaporizador comprende al menos una porción de la primera cara del vaporizador, y en el que líquido fuente se aspira del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización a través de contacto con la segunda cara del vaporizador.
- 45 9. El sistema de provisión de aerosol de la reivindicación 7 u 8, en el que la superficie de vaporización del vaporizador comprende al menos una porción de cada una de la primera y segunda caras del vaporizador, y en el que líquido fuente se aspira del depósito hacia la vecindad de la superficie de vaporización a través de contacto con al menos una porción del borde periférico del vaporizador.
- 50 10. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el vaporizador define una pared del depósito de líquido fuente.
11. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el sistema de provisión de aerosol comprende una trayectoria de flujo de aire a lo largo de la que se aspira aire cuando un usuario inhala en el sistema de provisión de aerosol, y en el que la trayectoria de flujo de aire pasa a través de un conducto (527) a través del vaporizador.
- 55 12. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el vaporizador y/o el elemento de calentamiento que comprende el vaporizador tiene forma de un anillo plano.
- 60 13. El sistema de provisión de aerosol de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo además un vaporizador plano adicional (535B) que comprende un elemento de calentamiento plano adicional (536B), en el que el vaporizador adicional se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador adicional a través de acción capilar.

65

14. Un cartucho (500, 510, 520, 530) para uso en un sistema de provisión de aerosol (300) para generar un aerosol a partir de un líquido fuente (504, 524, 534), comprendiendo el cartucho:

5 un depósito (502, 512, 522, 532) de líquido fuente;
un vaporizador plano (505, 515, 525, 535A) que comprende un elemento de calentamiento plano (506, 516, 526, 536A), en el que el vaporizador se configura para aspirar líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador a través de acción capilar, y
10 en el que el elemento de calentamiento plano es susceptible de inducir flujo de corriente desde una bobina de calentador de inducción (306) del sistema de provisión de aerosol para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador, en el que el elemento de calentamiento plano se orienta de modo que campos magnéticos generados por la bobina de calentador de inducción cuando el cartucho está en uso en el sistema de provisión de aerosol en al menos una región del elemento de calentamiento plano son generalmente perpendiculares al plano del elemento de calentamiento plano.

15 15. Un método de generación de un aerosol a partir de un líquido fuente (504, 524, 534), comprendiendo el método:

proporcionar: un depósito (502, 512, 522, 532) de líquido fuente y un vaporizador plano (505, 515, 525, 535A) que comprende un elemento de calentamiento plano (506, 516, 526, 536A), en el que el vaporizador aspira líquido fuente del depósito hacia la vecindad de una superficie de vaporización del vaporizador mediante acción capilar; y
20 accionar una bobina de calentador de inducción (306) para inducir flujo de corriente en el elemento de calentamiento para calentar por inducción el elemento de calentamiento y así vaporizar una porción del líquido fuente en la vecindad de la superficie de vaporización del vaporizador generando campos magnéticos en al
25 menos una región del elemento de calentamiento plano que son generalmente perpendiculares al plano del elemento de calentamiento plano.

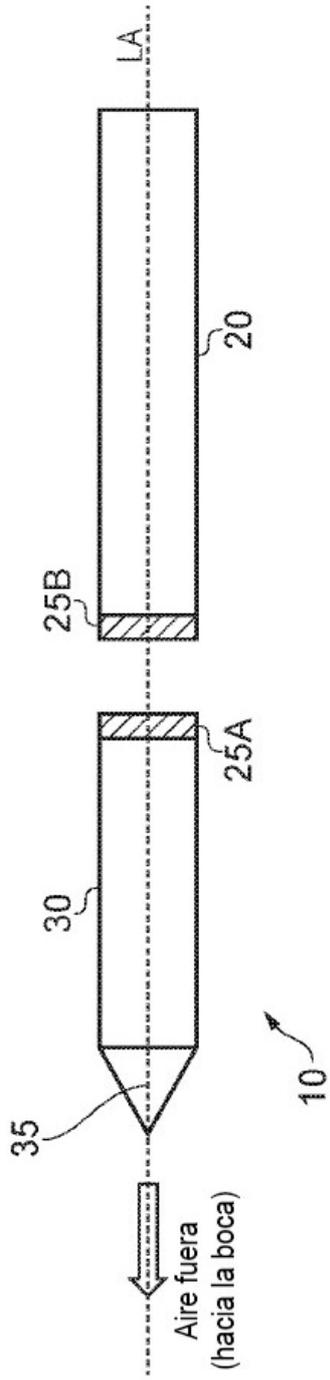


FIG. 1

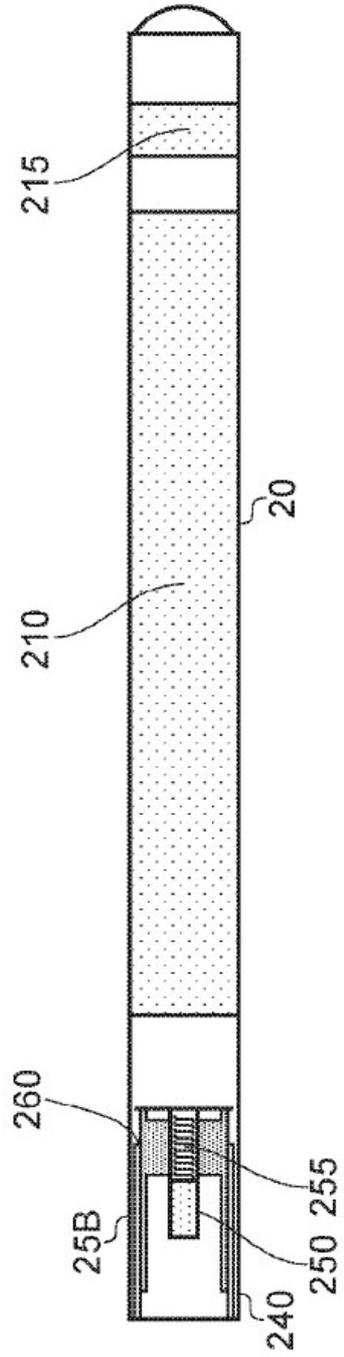


FIG. 2

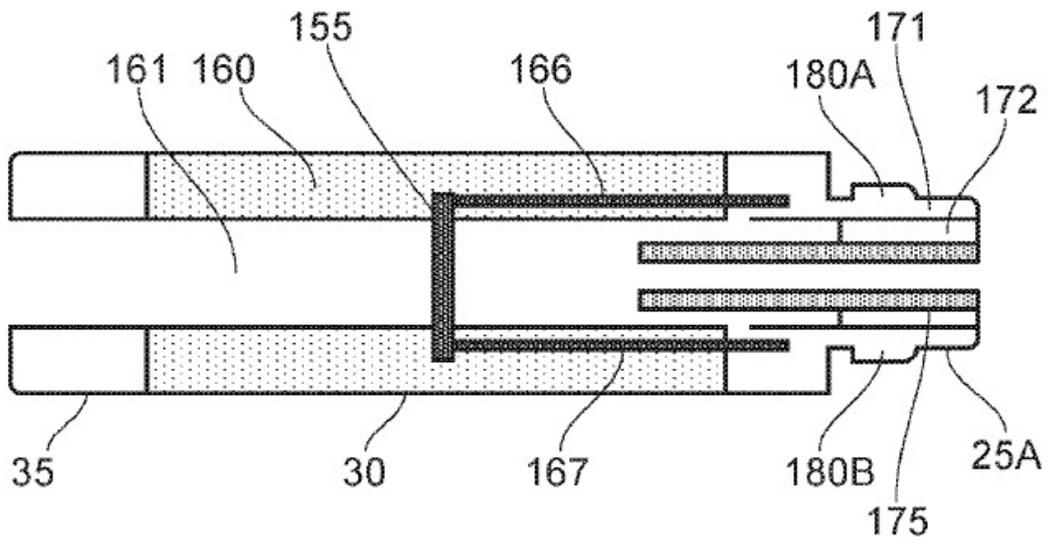


FIG. 3

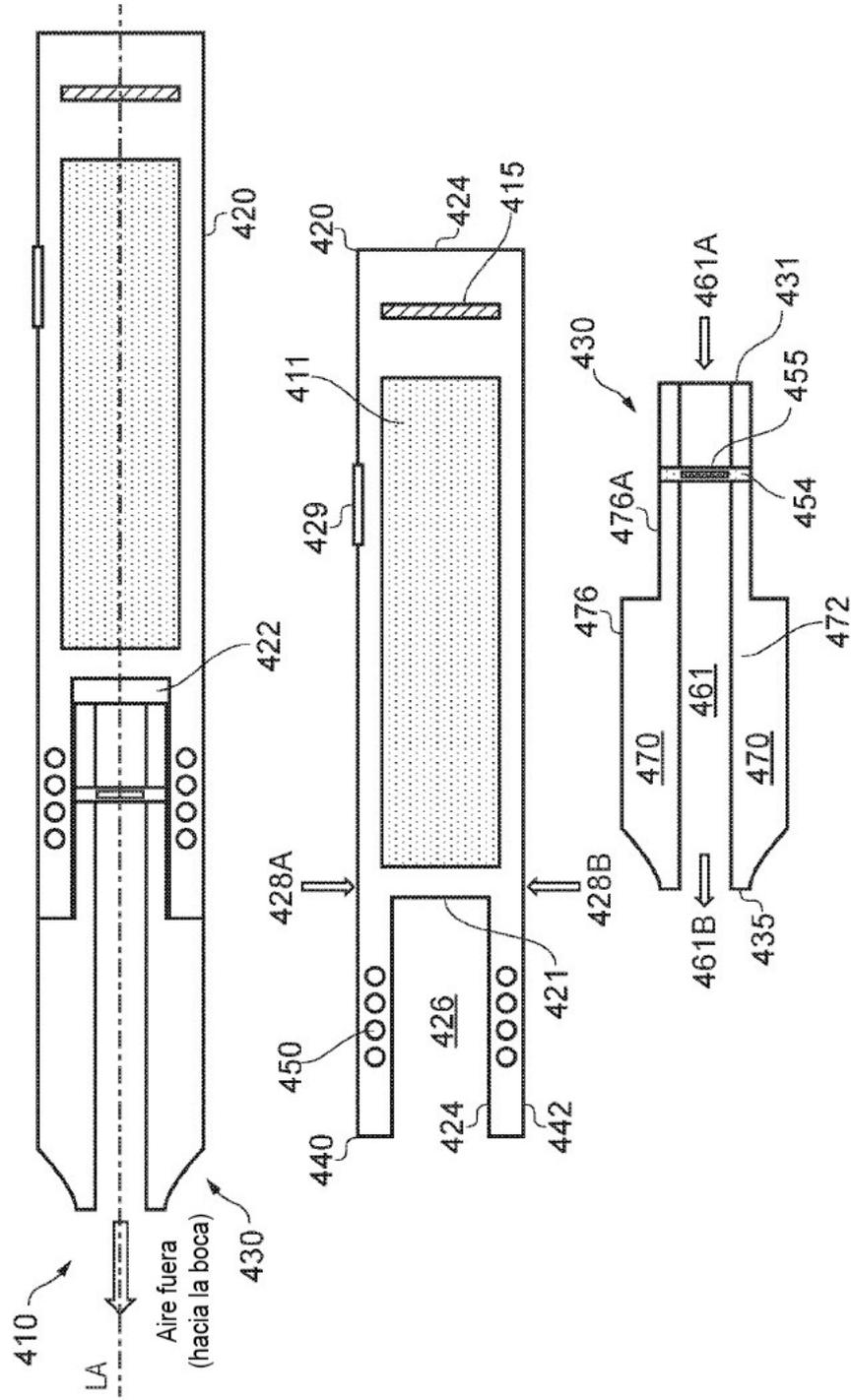


FIG. 4

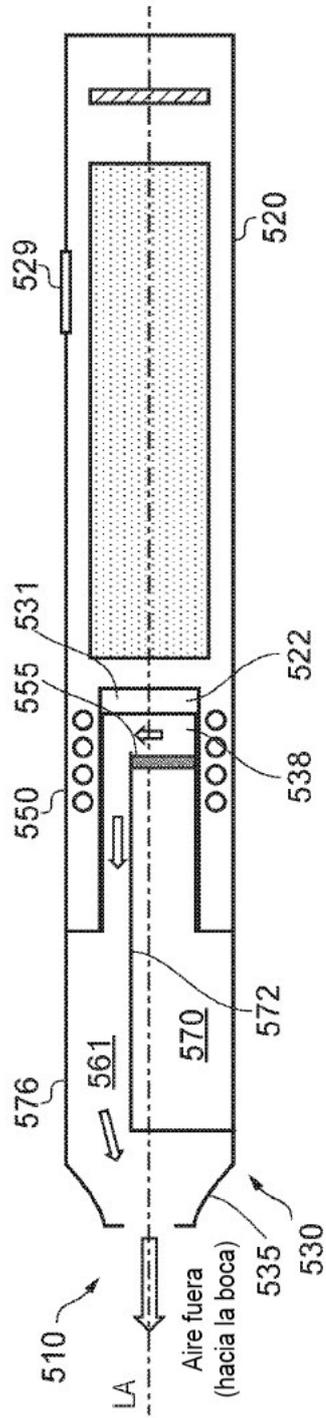


FIG. 5

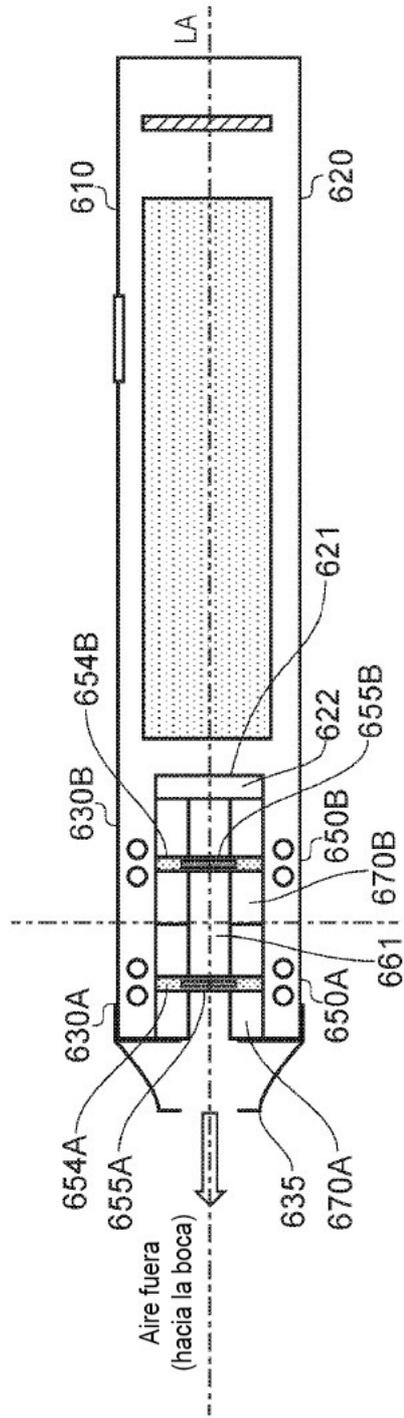


FIG. 6

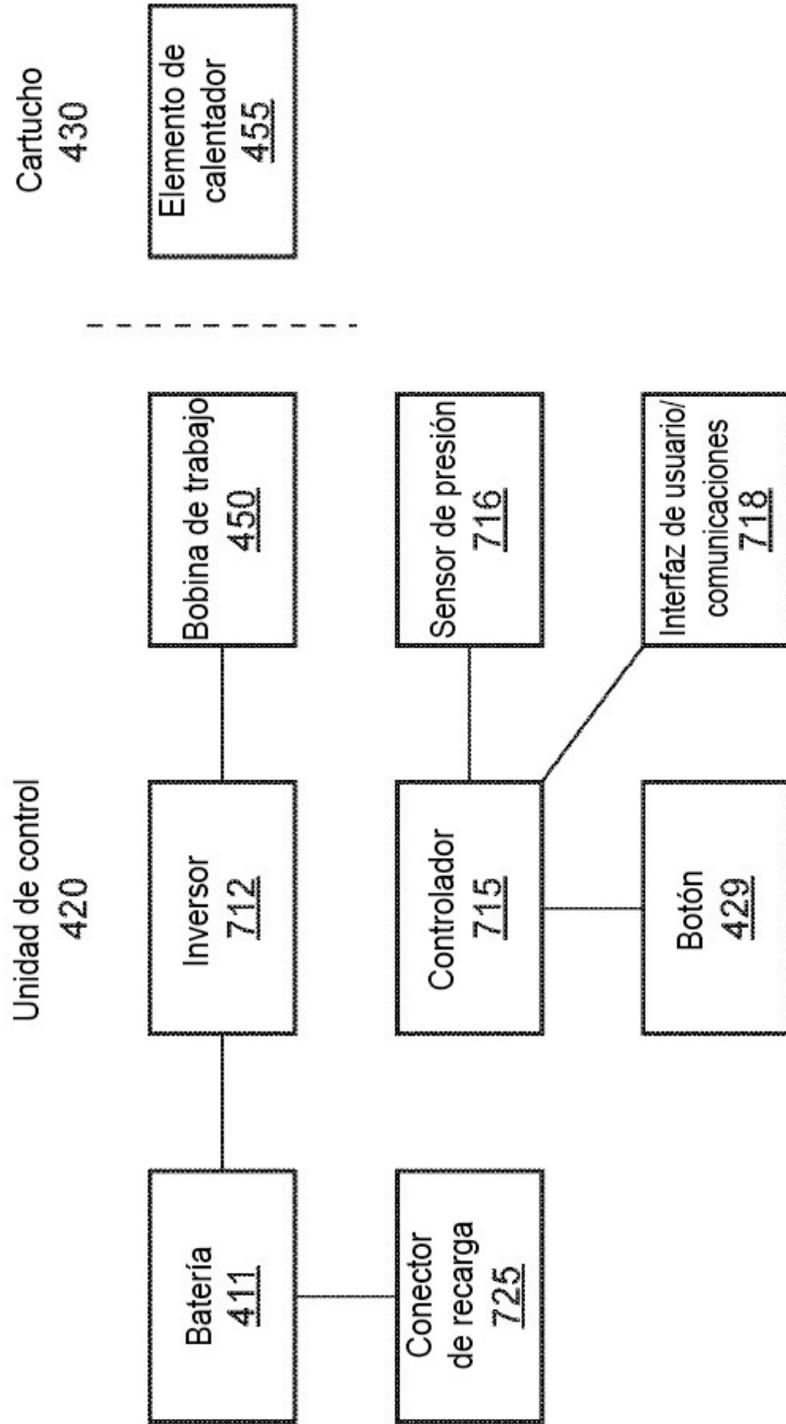


FIG. 7

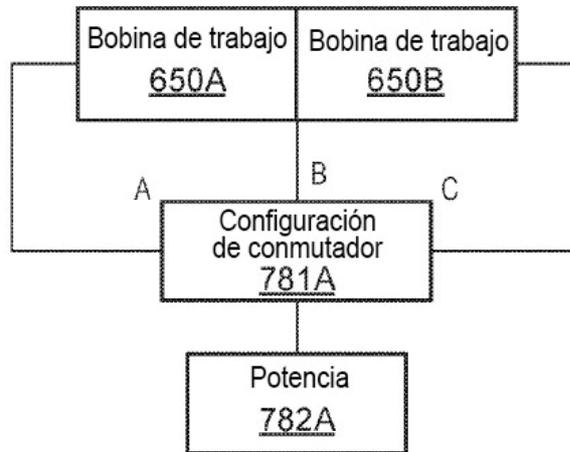


FIG. 7A

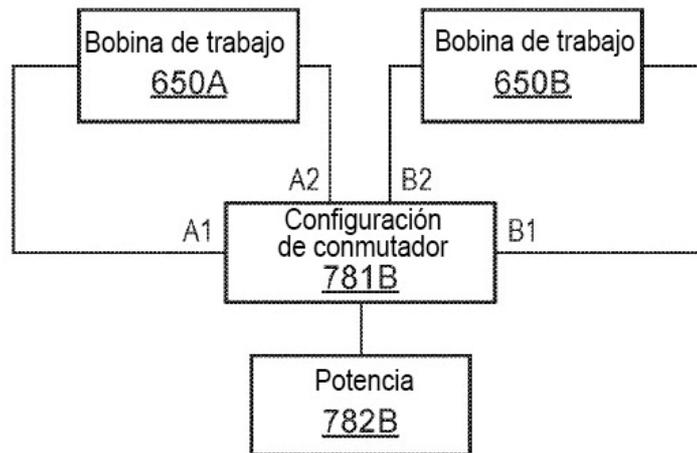


FIG. 7B

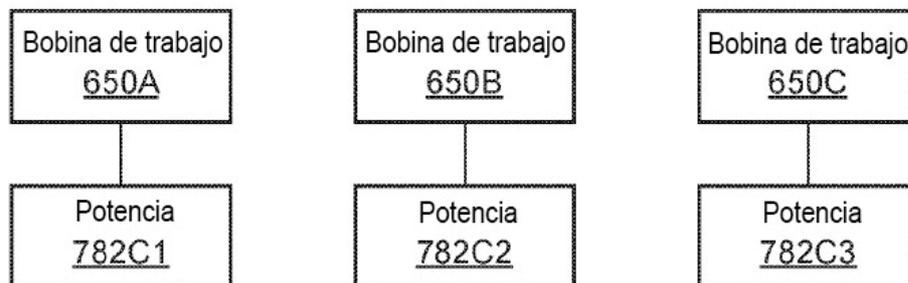


FIG. 7C

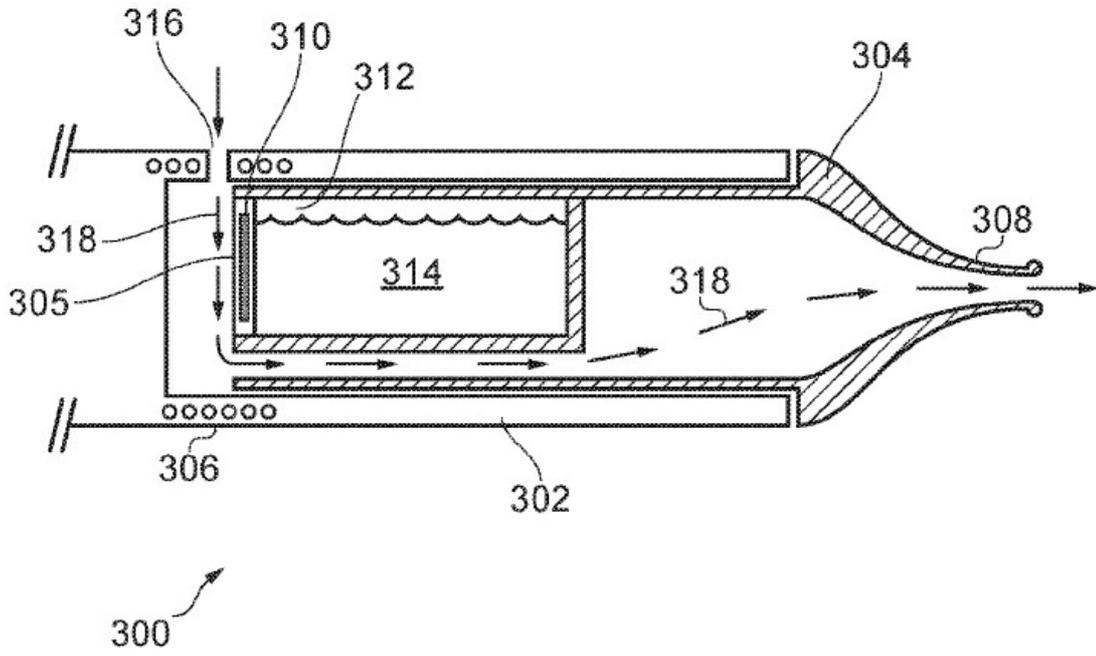


FIG. 8

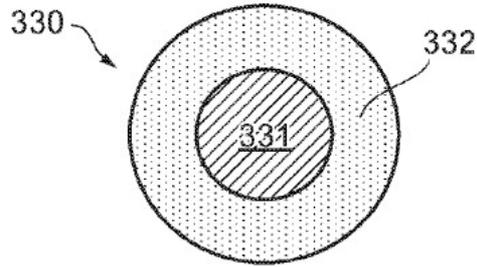


FIG. 9A

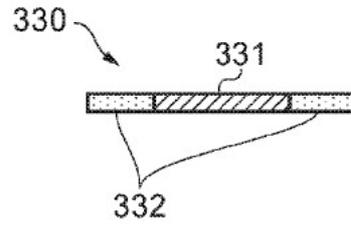


FIG. 9B

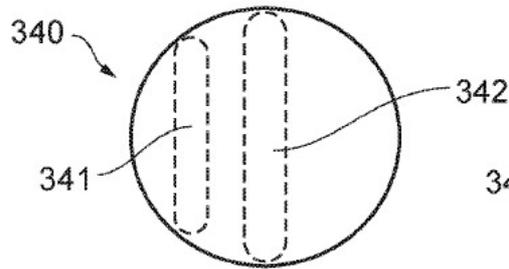


FIG. 10A

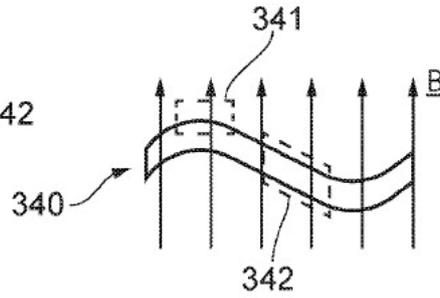


FIG. 10B

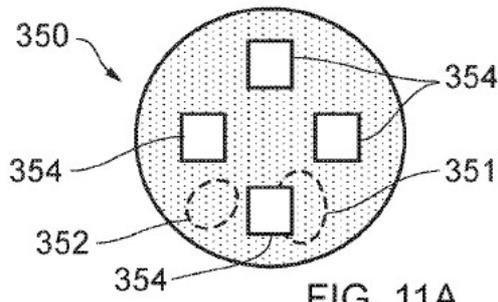


FIG. 11A

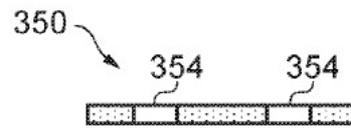


FIG. 11B

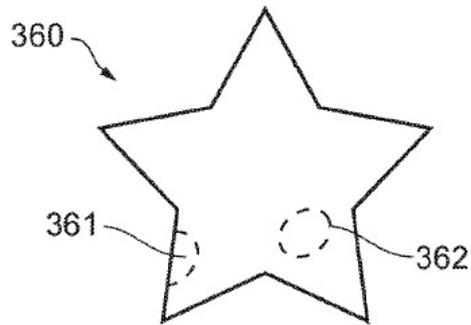


FIG. 12A



FIG. 12B

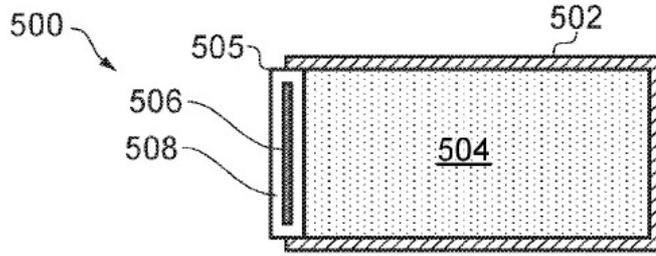


FIG. 13

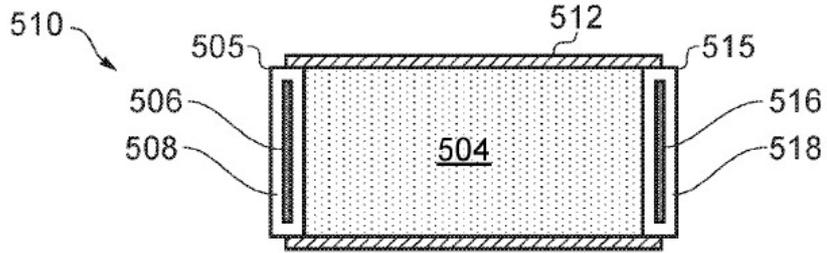


FIG. 14

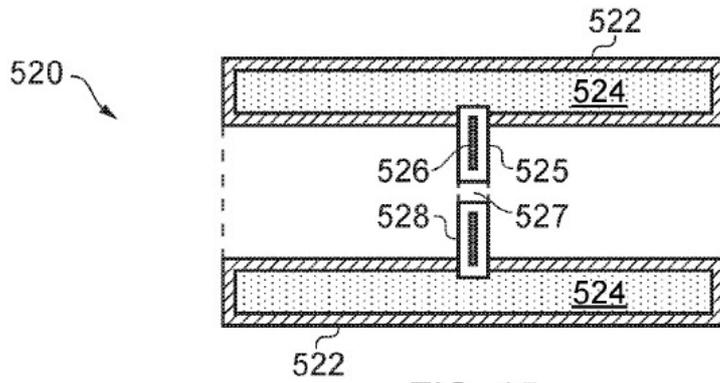


FIG. 15

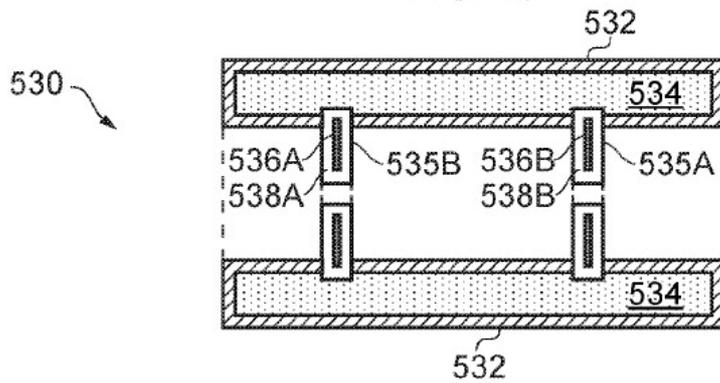


FIG. 16

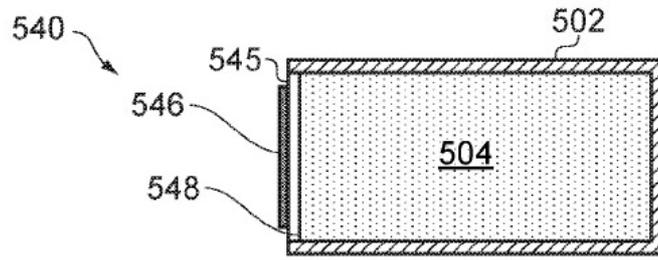


FIG. 17

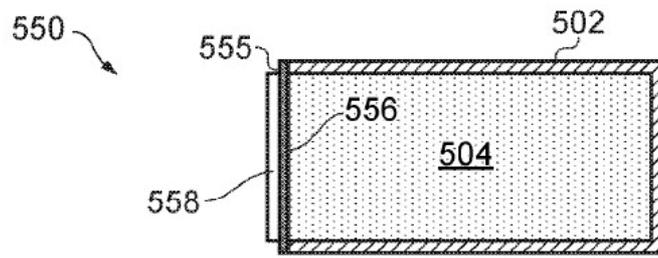


FIG. 18

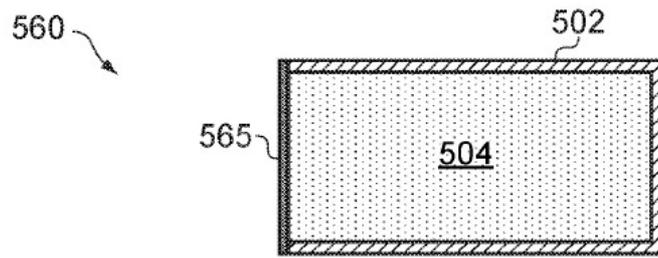


FIG. 19

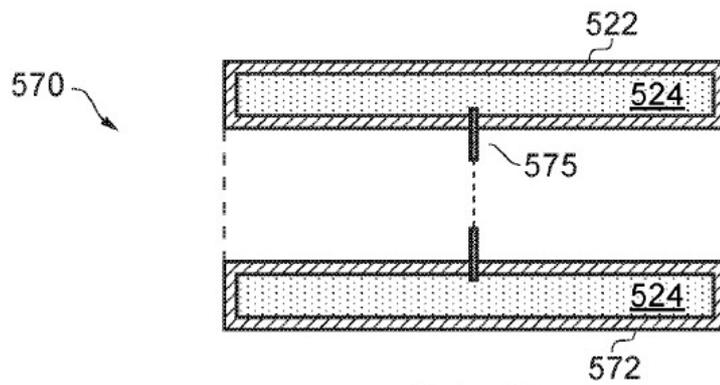


FIG. 20