

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 931 959**

51 Int. Cl.:

A24F 40/40 (2010.01)

A24F 40/50 (2010.01)

A24F 47/00 (2010.01)

H01G 11/36 (2013.01)

H01G 11/10 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2017 PCT/IB2017/057230**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.05.2018 WO18092094**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2017 E 17812063 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2022 EP 3541214**

54 Título: **Fuente de energía para un dispositivo de suministro de aerosol**

30 Prioridad:

18.11.2016 US 201615355830

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
05.01.2023

73 Titular/es:

**RAI STRATEGIC HOLDINGS, INC. (100.0%)
401 North Main Street
Winston-Salem, NC 27101, US**

72 Inventor/es:

**SUR, RAJESH;
HUNT, ERIC T. y
SEARS, STEPHEN B.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 931 959 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

Fuente de energía para un dispositivo de suministro de aerosol

5 CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere a un dispositivo de suministro de aerosol, tal como un artículo para fumar, según el preámbulo de la reivindicación 1 (por ejemplo, artículos para fumar comúnmente denominados cigarrillos electrónicos). Los artículos para fumar están configurados para calentar un precursor de aerosol, que puede incorporar unos materiales que pueden fabricarse o derivarse del tabaco, o de otro modo incorporarlo, siendo capaz el precursor de formar una sustancia inhalable para el consumo humano. Además, la invención también se refiere a un cuerpo de control según el preámbulo de la reivindicación 5.

ANTECEDENTES

El documento de solicitud de patente europea nº EP 2 100 525 A1 describe un sistema de generación de aerosol de calentamiento eléctrico que recibe un sustrato formador de aerosol. El sistema comprende al menos un elemento de calentamiento para calentar el sustrato para formar el aerosol y una fuente de energía para suministrar energía al menos a un elemento de calentamiento. La fuente de energía comprende una fuente de tensión, dos o más supercondensadores, y conmuta entre la fuente de tensión y los dos o más supercondensadores. Los interruptores están dispuestos de forma que, durante un modo de carga, los supercondensadores están conectados al objeto de ser cargados por la fuente de tensión y, durante un modo de calentamiento, los supercondensadores están conectados al objeto de descargarse a través del al menos un elemento de calentamiento.

El documento de solicitud internacional de patente WO 2013/180661 A1 describe espumas cristalinas tridimensionales con grandes áreas superficiales, alta capacidad de litio y alta conductividad para su uso como materiales de electrodo y métodos para su fabricación. También describe el uso de espumas cristalinas tridimensionales como supercondensadores para mejorar la carga y el almacenamiento de energía.

El documento de patente de EE. UU. nº US 2016/0148759 A1 describe un material compuesto de red a base de carbono corrugado, interconectado y poroso, y métodos para fabricar el mismo.

Se han propuesto muchos dispositivos para fumar a lo largo de los años como mejoras, o alternativas, a los productos para fumar que requieren la combustión de tabaco para su uso. Muchos de esos dispositivos han sido diseñados supuestamente para proporcionar las sensaciones asociadas a fumar cigarrillos, cigarros o pipas, pero sin generar cantidades considerables de productos de pirólisis y de combustión incompleta que resultan de la combustión del tabaco. Con este fin, se han propuesto numerosos productos para fumar, generadores de sabor e inhaladores medicinales que utilizan energía eléctrica para vaporizar o calentar un material volátil, o que intentan proporcionar las sensaciones de fumar cigarrillos, cigarros o pipas sin quemar el tabaco en un grado significativo. Véanse, por ejemplo, los diferentes y alternativos artículos para fumar, dispositivos de suministro de aerosol y fuentes generadoras de calor especificados en los antecedentes de la técnica descrita en los documentos de patente de EE.UU. nº 7.726.320 de Robinson et al. y nº 8.881.737 de Collett et al. Véanse también, por ejemplo, los diferentes tipos de artículos para fumar, dispositivos de suministro de aerosol y fuentes generadoras de calor accionadas eléctricamente a las que se hace referencia por marca y fuente comercial en la publicación del documento de patente de EE.UU. nº 2015/0216232 de Bless et al. Además, se han propuesto también diferentes tipos de dispositivos de suministro de aerosol y vapor accionados eléctricamente en la publicación de los documentos de patente de EE.UU. nº 2014/0096781 de Sears et al. y nº 2014/0283859 de Minskoff et al., así como en los documentos de solicitud de patente de EE.UU. de nº de serie 14/282.768 de Sears et al., presentada el 20 de mayo de 2014; de nº de serie 14/286.552 de Brinkley et al., presentada el 23 de mayo de 2014; de nº de serie 14/327.776 de Ampolini et al., presentada el 10 de julio de 2014; y de nº de serie 14/465.167 de Worm et al., presentada el 21 de agosto de 2014.

Sería deseable proporcionar unos dispositivos de suministro de aerosol que utilizaran supercondensadores microscópicos como fuente de energía.

BREVE COMPENDIO

La presente invención se define en las reivindicaciones independientes e incluye lo siguiente:

Un dispositivo de suministro de aerosol que comprende al menos una carcasa que define un depósito configurado para contener una composición precursora de aerosol, y contenidos dentro de la al menos una carcasa un elemento de calentamiento controlable para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol, y una fuente de energía configurada para alimentar el elemento de calentamiento para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo la fuente de energía un supercondensador recargable que tiene una estructura corrugada a base de grafeno, en el que el supercondensador recargable está integrado y es recargable desde una célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica, y en el que la fuente de energía comprende además una batería de estado sólido de película delgada recargable que se puede conectar y cargar desde el supercondensador, y que la fuente de energía esté configurada para proporcionar energía al elemento de calentamiento incluye estar configurada para proporcionar energía desde la batería de estado sólido de película delgada al elemento de calentamiento. Las realizaciones preferidas del dispositivo comprenden lo siguiente:

El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que la fuente de energía comprende una pluralidad de supercondensadores recargables que incluye el supercondensador recargable conectado en paralelo.

5 El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que la estructura corrugada a base de grafeno incluye dos capas de grafeno de un átomo de grosor y un electrolito interpuesto entre ellas, teniendo cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor una superficie exterior adherida a un sustrato flexible.

10 El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que el supercondensador recargable tiene un grosor menor o igual que diez (10) micrómetros (μm), la distancia del espacio entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor es menor o igual que ciento cincuenta (150) micrómetros (μm), y el electrolito tiene un grosor menor o igual que 150 μm .

15 El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor incluye una red alveolada de átomos de carbono.

El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que el electrolito es un separador de electrolito de estado sólido dispuesto entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor.

20 El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que el electrolito es un electrolito de iongel o hidrogel.

El dispositivo de suministro de aerosol anterior, en el que el supercondensador recargable tiene una densidad de potencia mayor o igual que ciento cincuenta (150) vatios por centímetro cúbico (W/cm^3), y una constante de tiempo menor o igual que veinte (20) microsegundos (μs).

25 Un cuerpo de control según la invención está configurado para acoplarse con un cartucho para formar un dispositivo de suministro de aerosol, conteniendo el cartucho una composición precursora de aerosol y estando equipado con un elemento de calentamiento configurado para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo el cuerpo de control una carcasa y una fuente de energía contenida dentro de la carcasa y
30 configurada para alimentar al elemento de calentamiento para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo la fuente de energía un supercondensador recargable que tiene una estructura corrugada a base de grafeno, en el que el supercondensador recargable está integrado con una célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica y es recargable desde ella, y en el que la fuente de energía comprende además una batería de estado sólido de película delgada recargable que se puede conectar y cargar desde el
35 supercondensador, y que la fuente de energía esté configurada para proporcionar energía al elemento de calentamiento incluye estar configurada para proporcionar energía desde la batería de estado sólido de película delgada recargable al elemento de calentamiento.

Las realizaciones preferidas del cuerpo de control comprenden lo siguiente:

40 El cuerpo de control anterior, en el que la fuente de energía comprende una pluralidad de supercondensadores recargables que incluye el supercondensador recargable conectado en paralelo.

45 El cuerpo de control anterior, en el que la estructura corrugada a base de grafeno incluye dos capas de grafeno de un átomo de grosor y un electrolito interpuesto entre ellas, teniendo cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor una superficie exterior adherida a un sustrato flexible.

50 El cuerpo de control anterior, en el que el supercondensador recargable tiene un grosor menor o igual que diez (10) micrómetros (μm), la distancia del espacio entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor es menor o igual que ciento cincuenta (150) micrómetros (μm), y el electrolito tiene un grosor menor o igual que 150 μm .

El cuerpo de control anterior, en el que cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor incluye una red alveolada de átomos de carbono.

55 El cuerpo de control anterior, en el que el electrolito es un separador de electrolito de estado sólido dispuesto entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor.

El cuerpo de control anterior, en el que el electrolito es un electrolito de iongel o hidrogel.

60 El cuerpo de control anterior, en el que el supercondensador recargable tiene una densidad de potencia mayor o igual que ciento cincuenta (150) vatios por centímetro cúbico (W/cm^3), y una constante de tiempo menor o igual que veinte (20) microsegundos (μs).

65 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la lectura de la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos, que se describen brevemente a continuación.

Otras implementaciones de ejemplo, aspectos y ventajas se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de algunas implementaciones de ejemplo descritas.

5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Habiendo descrito de esta forma la invención en los términos generales anteriores, ahora se hará referencia a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente hechos a escala, y en los que:

- 10 La figura 1 ilustra una vista lateral de un dispositivo de suministro de aerosol que incluye un cartucho acoplado a un cuerpo de control según una implementación de ejemplo de la presente invención.
- La figura 2 es una vista parcialmente en corte del dispositivo de suministro de aerosol, según diferentes implementaciones de ejemplo.
- La figura 3 ilustra más particularmente una fuente de energía del cuerpo de control, según diferentes implementaciones de ejemplo de la presente invención; y
- 15 Las figuras 4 y 5 ilustran diversos elementos del cartucho y el cuerpo de control, según diferentes implementaciones de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 20 La presente invención se describirá a continuación de forma más completa haciendo referencia a implementaciones de ejemplo de la misma. Estas implementaciones de ejemplo se describen de forma que esta descripción sea exhaustiva y completa, y que transmita completamente el alcance de la invención a los expertos en la técnica. De hecho, la invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las implementaciones descritas en la presente memoria; es decir, estas implementaciones se proporcionan para que esta descripción satisfaga los requisitos legales aplicables. Tal y como se usa en la descripción y en las reivindicaciones
- 25 adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el", "la" y similares incluyen sus respectivos plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario.

- Tal y como se describe a continuación, las implementaciones de ejemplo de la presente invención se refieren a sistemas de suministro de aerosol. Los sistemas de suministro de aerosol según la presente invención usan energía
- 30 eléctrica para calentar un material (preferiblemente sin quemar el material en un grado significativo) para formar una sustancia inhalable; y los componentes de dichos sistemas tienen la forma de artículos que, lo más preferiblemente, son suficientemente compactos como para ser considerados dispositivos portátiles. Es decir, el uso de componentes de sistemas de suministro de aerosol preferidos no da como resultado la producción de humo en el sentido de que el aerosol resulte principalmente de subproductos de la combustión o pirólisis del tabaco, sino que, en su lugar, el uso
- 35 de esos sistemas preferidos da como resultado la producción de vapores que resultan de la volatilización o vaporización de ciertos componentes incorporados en los mismos. En algunas implementaciones de ejemplo, los componentes de los sistemas de suministro de aerosol se pueden caracterizar como cigarrillos electrónicos, y dichos cigarrillos electrónicos incorporan más preferiblemente tabaco y/o componentes derivados del tabaco y, por lo tanto, generan componentes derivados del tabaco en forma de aerosol.

- 40 Las piezas generadoras de aerosol de ciertos sistemas de suministro de aerosol preferidos pueden proporcionar muchas de las sensaciones (por ejemplo, rituales de inhalación y exhalación, tipos de gustos o aromas, efectos organolépticos, sensación física, rituales de uso, señales visuales tales como las proporcionadas por el aerosol visible y similares) de fumar un cigarrillo, cigarro o pipa, que se usa encendiendo y quemando tabaco (y, por lo tanto,
- 45 inhalando el humo del tabaco), sin ningún grado substancial de combustión de ninguno de sus componentes. Por ejemplo, el usuario de una pieza generadora de aerosol de la presente invención puede sujetar y usar esa pieza de forma muy parecida a como un fumador emplea un tipo convencional de artículo de fumar, aspirar en un extremo de dicha pieza para inhalar el aerosol producido por dicha pieza, tomar o aspirar caladas a intervalos de tiempo seleccionados, y similares.

- 50 Los sistemas de suministro de aerosol de la presente invención también se pueden caracterizar por ser artículos productores de vapor o artículos de administración de medicamentos. Por lo tanto, tales artículos o dispositivos pueden adaptarse para proporcionar una o más sustancias (por ejemplo, sabores y/o ingredientes activos farmacéuticos) en forma o estado inhalable. Por ejemplo, las sustancias inhalables pueden estar substancialmente en forma de vapor
- 55 (es decir, una sustancia que está en fase gaseosa a una temperatura inferior a su punto crítico). Alternativamente, las sustancias inhalables pueden estar en forma de aerosol (es decir, una suspensión de partículas sólidas finas o gotitas de líquido en un gas). Con fines de simplicidad, el término "aerosol", como se utiliza en la presente memoria, tiene la intención de incluir vapores, gases y aerosoles de una forma o tipo adecuado para la inhalación humana, sean o no visibles, y en una forma que pueda o no considerarse parecida al humo.

- 60 Los sistemas de suministro de aerosol de la presente invención incluyen en general una serie de componentes proporcionados dentro de un cuerpo o cubierta exterior, que puede denominarse carcasa. El diseño general del cuerpo o cubierta exterior puede variar, y el formato o configuración del cuerpo exterior que puede definir el tamaño y la forma en conjunto del dispositivo de suministro de aerosol puede variar. Normalmente, un cuerpo alargado que se asemeje
- 65 a la forma de un cigarrillo o cigarro se puede conformar a partir de una única carcasa unitaria, o bien la carcasa alargada se puede formar a partir de dos o más cuerpos separables. Por ejemplo, un dispositivo de suministro de

aerosol puede comprender una cubierta o cuerpo alargado que puede tener una forma substancialmente tubular y, como tal, parecerse a la forma de un cigarrillo o cigarro convencional. En un ejemplo, todos los componentes del dispositivo de suministro de aerosol están contenidos dentro de una carcasa. Alternativamente, un dispositivo de suministro de aerosol puede comprender dos o más carcasas que están unidas y que son separables. Por ejemplo, un dispositivo de suministro de aerosol puede tener en un extremo un cuerpo de control que comprenda una carcasa que contenga uno o más componentes reutilizables (por ejemplo, un acumulador tal como una batería recargable y/o un supercondensador recargable, y diferentes componentes electrónicos para controlar el funcionamiento de dicho artículo), y en el otro extremo y acoplable al mismo de forma extraíble, un cuerpo o cubierta exterior que contenga una parte desechable (por ejemplo, un cartucho desechable que contiene un sabor).

Los sistemas de suministro de aerosol de la presente invención comprenden más preferiblemente alguna combinación de una fuente de energía (es decir, una fuente de energía eléctrica), al menos un componente de control (por ejemplo, medios de activación, control, regulación y corte de la energía para la generación de calor, tal como por control de un flujo de corriente eléctrica de la fuente de energía a otros componentes del artículo, por ejemplo, un microprocesador, individualmente o como parte de un microcontrolador), un calentador o miembro de generación de calor (por ejemplo, un miembro de calentamiento de resistencia eléctrica u otro componente, que solo, o en combinación con uno o más elementos adicionales puede denominarse comúnmente "atomizador"), una composición precursora de aerosol (por ejemplo, normalmente un líquido capaz de generar un aerosol tras la aplicación de suficiente calor, tal como los ingredientes a los que se hace referencia normalmente como "líquido de vapeo", "e-liquid" y "e-juice"), y una zona o punta de extremo de boquilla para permitir aspirar del dispositivo de suministro de aerosol para la inhalación de aerosol (por ejemplo, una trayectoria de flujo de aire definida a través del artículo de manera que el aerosol generado pueda extraerse del mismo al aspirar).

Los formatos, configuraciones y disposiciones más específicos de los componentes del interior de los sistemas de suministro de aerosol de la presente invención serán evidentes a la luz de la descripción adicional que se proporciona a continuación. Además, la selección y disposición de los diferentes componentes del sistema de suministro de aerosol se pueden apreciar al considerar los dispositivos electrónicos de suministro de aerosol disponibles en el mercado, tal como los productos representativos a los que se hace referencia en la sección de antecedentes de la técnica de la presente descripción. Además, la disposición de los componentes del interior del dispositivo de suministro de aerosol también se puede apreciar al considerar los dispositivos electrónicos de suministro de aerosol disponibles en el mercado. Ejemplos de productos disponibles en el mercado cuyos componentes, métodos de funcionamiento, materiales incluidos y/u otros atributos de los mismos pueden incluirse en los dispositivos de la presente invención se han comercializado como ACCORD® de Philip Morris Incorporated; ALPHA™, JOYE 510™ y M4™ de InnoVapor LLC; CIRRUS™ y FLING™ de White Cloud Cigarettes; BLU™ de Lorillard Technologies, Inc.; COHITA™, COLIBRI™, ELITE CLASSIC™, MAGNUM™, PHANTOM™ y SENSE™ de Epufler® Internacional Inc.; DUOPRO™, STORM™ y VAPORKING® de Electronic Cigarettes, Inc.; EGAR™ de Egar Australia; eGo-C™ y eGo-T™ de Joyetech; ELUSION™ de Elusion UK Ltd; EONSMOKE® de Eonsmoke LLC; FIN™ de FIN Branding Group, LLC; SMOKE® de Green Smoke Inc. USA; GREENARETTE™ de Greenarette LLC; HALLIGAN™, HENDU™, JET™, MAXXQ™, PINK™ y PITBULL™ de Smoke Stik®; HEATBAR™ de Philip Morris International, Inc.; HYDRO IMPERIAL™ y LXE™ de Crown7; LOGIC™ y THE CUBAN™ de LOGIC Technology; LUCI® de Luciano Smokes Inc.; METRO® de Nicotek, LLC; NJOY® y ONEJOY™ de Sottera, Inc.; NO. 7™ de SS Choice LLC; PREMIUM ELECTRONIC CIGARETTE™ de PremiumEstore LLC; RAPP E-MYSTICK™ de Ruyan America, Inc.; RED DRAGON™ de Red Dragon Products, LLC; RUYAN® de Ruyan Group (Holdings) Ltd.; SF® de Smoker Friendly International, LLC; GREEN SMART SMOKER® de The Smart Smoking Electronic Cigarette Company Ltd.; SMOKE ASSIST® de Coastline Products LLC; SMOKING EVERYWHERE® de Smoking Everywhere, Inc.; V2CIGS™ de VMR Products LLC; VAPOR NINE™ de VaporNine LLC; VAPOR4LIFE® de Vapor 4 Life, Inc.; VEPPPO™ de E-CigaretteDirect, LLC; AVIGO, VUSE, VUSE CONNECT, VUSE FOB, VUSE HYBRID, ALTO, ALTO+, MODDO, CIRO, FOX + FOG y SOLO+ de R. J. Reynolds Vapor Company; MISTIC MENTHOL de Mistic Ecigs; y VYPE de CN Creative Ltd. Sin embargo, otros dispositivos de suministro de aerosol accionados eléctricamente, y en particular aquellos dispositivos que se han caracterizado como los llamados cigarrillos electrónicos, se han comercializado con los nombres comerciales COOLER VISIONS™, DIRECT E-CIG™, DRAGONFLY™, EMIST™, EVERSMOKE™, GAMUCCI®, HYBRID FLAME™, KNIGHT STICKS™, ROYAL BLUES™, SMOKETIP®, SOUTH BEACK SMOKE™.

Otros fabricantes, diseñadores y/o cesionarios de componentes y tecnologías relacionadas que se pueden emplear en el dispositivo de suministro de aerosol de la presente invención incluyen Shenzhen Jieshibo Technology de Shenzhen, China; Shenzhen First Union Technology de Shenzhen City, China; Safe Cig de Los Ángeles, CA; Janty Asia Company de Filipinas; Joyetech Changzhou Electronics de Shenzhen, China; SIS Resources; B2B International Holdings de Dover, DE; Evolv LLC de OH; Montrade de Bolonia, Italia; Shenzhen Bauway Technology de Shenzhen, China; Global Vapor Trademarks Inc. de Pompano Beach, FL; Vapor Corp. de Fort Lauderdale, FL; Nemtra GMBH de Raschau-Markersbach, Alemania; Perrigo L. Co. de Allegan, MI; Needs Co., Ltd.; Smokefree Innotec de Las Vegas, NV; McNeil AB de Helsingborg, Suecia; Chong Corp; Alexza Pharmaceuticals de Mountain View, CA; BLEC, LLC de Charlotte, NC; Gaitrend Sarl de Rohrbach-lès-Bitche, Francia; FeelLife Bioscience International de Shenzhen, China; Vishay Electronic BMGH de Selb, Alemania; Shenzhen Smaco Technology Ltd. de Shenzhen, China; Vapor Systems International de Boca Raton, FL; Exonoid Medical Devices de Israel; Shenzhen Nowotech Electronic de Shenzhen, China; Minilogic Device Corporation de Hong Kong, China; Shenzhen Kontle Electronics de Shenzhen, China, y Fuma

International, LLC de Medina, OH, 21st Century Smoke de Beloit, WI y Kimree Holdings (HK) Co. Limited de Hong Kong, China.

Según la invención, el dispositivo de suministro de aerosol comprende un depósito configurado para contener la composición precursora de aerosol. El depósito en particular puede estar hecho de un material poroso (por ejemplo, un material fibroso) y, por lo tanto, puede denominarse sustrato poroso (por ejemplo, un sustrato fibroso).

Un sustrato fibroso útil como depósito en un dispositivo de suministro de aerosol puede ser un material tejido o no tejido formado por una pluralidad de fibras o filamentos, y puede estar hecho de fibras naturales o de fibras sintéticas, o de ambas. Por ejemplo, un sustrato fibroso puede comprender un material de fibra de vidrio. En ejemplos particulares, se puede usar un material de acetato de celulosa. En otras implementaciones de ejemplo, se puede usar un material de carbono. Un depósito puede tener substancialmente la forma de un recipiente y puede comprender un material fibroso incluido en el mismo.

La figura 1 ilustra una vista lateral de un dispositivo de suministro de aerosol 100 que incluye un cuerpo de control 102 y un cartucho 104, de acuerdo con diferentes implementaciones de ejemplo de la presente invención. En particular, la figura 1 ilustra el cuerpo de control y el cartucho acoplados entre sí. El cuerpo de control y el cartucho pueden estar alineados de forma separable en una relación de funcionamiento. Diferentes mecanismos pueden conectar el cartucho al cuerpo de control para dar como resultado un acoplamiento roscado, un acoplamiento de ajuste a presión, un ajuste de interferencia, un acoplamiento magnético o similar. El dispositivo de suministro de aerosol puede ser de forma substancialmente similar a una varilla, de forma substancialmente tubular o de forma substancialmente cilíndrica en algunas implementaciones de ejemplo cuando el cartucho y el cuerpo de control están en una configuración ensamblada. El dispositivo de suministro de aerosol también puede ser de sección transversal substancialmente rectangular o romboidal, lo cual puede prestarse a una mayor compatibilidad con una fuente de energía substancialmente plana o de película delgada, tal como una fuente de energía que incluya una batería plana. El cartucho y el cuerpo de control pueden incluir unas carcassas o cuerpos exteriores respectivos independientes, que pueden estar hechos de cualquiera de entre varios materiales diferentes. La carcasa puede estar hecha de cualquier material estructuralmente sólido adecuado. En algunos ejemplos, la carcasa puede estar hecha de un metal o aleación, tal como acero inoxidable, aluminio o similares. Otros materiales adecuados incluyen diferentes plásticos (por ejemplo, policarbonato), revestimientos metálicos sobre plástico, cerámica y similares.

En algunas implementaciones de ejemplo, uno o ambos de entre el cuerpo de control 102 o el cartucho 104 del dispositivo de suministro de aerosol 100 puede denominarse desechable o reutilizable. El cuerpo de control tiene un supercondensador recargable y, por lo tanto, se puede combinar con cualquier tipo de tecnología de recarga, incluida la conexión a una típica toma de corriente eléctrica de corriente alterna, la conexión a un cargador de automóvil (es decir, a un receptáculo de encendido de cigarrillos), la conexión a un ordenador, tal como a través de un cable o conector de bus serie universal (USB, universal serial bus, por sus siglas en inglés), la conexión a una célula fotovoltaica (a la que a veces se hace referencia como célula solar) o a un panel solar de células solares, o la conexión a un convertidor de RF a CC. Según la invención, el supercondensador recargable está integrado con una célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica de forma que el supercondensador recargable es recargable desde la célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica. Además, en algunas implementaciones de ejemplo, el cartucho puede comprender un cartucho de un solo uso, tal y como se describe en el documento de patente de EE. UU. nº 8.910.639 de Chang et al.

La figura 2 ilustra más en particular el dispositivo de suministro de aerosol 100, de acuerdo con algunas implementaciones de ejemplo. Tal y como se observa en la vista en corte ilustrada en la misma, nuevamente, el dispositivo de suministro de aerosol puede comprender un cuerpo de control 102 y un cartucho 104, incluyendo cada uno de ellos una serie de componentes respectivos. Los componentes ilustrados en la figura 2 son representativos de los componentes que pueden estar presentes en un cuerpo de control y en un cartucho, y no pretenden limitar el alcance de los componentes que incluye la presente invención. Como se muestra, por ejemplo, el cuerpo de control puede estar formado por una carcasa de cuerpo de control 206 que puede incluir un componente de control 208 (por ejemplo, un microprocesador, individualmente o como parte de un microcontrolador), un sensor de flujo 210, una fuente de energía 212 y uno o más diodos emisores de luz (LEDs, light-emitting diodes, por sus siglas en inglés) 214, y dichos componentes se pueden alinear de forma variable. La fuente de energía incluye un supercondensador recargable y una batería de estado sólido de película delgada. Algunos ejemplos de una fuente de energía adecuada se proporcionan en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 14/918.926 de Sur et al., presentada el 21 de octubre de 2015. El LED puede ser un ejemplo de un indicador visual adecuado con el que el dispositivo de suministro de aerosol 100 puede estar equipado. Pueden incluirse otros indicadores tales como indicadores de audio (por ejemplo, altavoces), indicadores hápticos (por ejemplo, motores de vibración) o similares de forma adicional o como una alternativa a los indicadores visuales como el LED.

El cartucho 104 puede estar formado por una carcasa de cartucho 216 que encierra un depósito 218 configurado para contener la composición precursora de aerosol, y que incluye un calentador 220 (a veces denominado elemento de calentamiento). En diferentes configuraciones, esta estructura puede denominarse tanque; y en consecuencia, los términos "cartucho", "tanque" y similares se pueden usar indistintamente para hacer referencia a una carcasa o a otro alojamiento que encierre un depósito para la composición precursora de aerosol, y que incluya un calentador.

Tal y como se muestra, en algunos ejemplos, el depósito 218 puede estar en comunicación de fluido con un elemento de transporte de líquido 222 adaptado para absorber o de otro modo transportar una composición precursora de aerosol almacenada en la carcasa de depósito hasta el calentador 220 (a veces denominado elemento de calentamiento). En algunos ejemplos, se puede disponer una válvula entre el depósito y el calentador, y configurarla para controlar la cantidad de composición precursora de aerosol que pasa o se suministra desde el depósito hasta el calentador.

Se pueden emplear diferentes ejemplos de materiales configurados para producir calor cuando se les aplica corriente eléctrica para conformar el calentador 220. El calentador en estos ejemplos puede ser un elemento de calentamiento resistivo tal como una bobina de alambre, un microcalentador o similar. Los materiales de ejemplo a partir de los cuales se puede hacer la bobina de alambre incluyen Kanthal (FeCrAl), cromoníquel, acero inoxidable, disiliciuro de molibdeno (MoSi_2), siliciuro de molibdeno (MoSi), disiliciuro de molibdeno dopado con aluminio ($\text{Mo}(\text{Si},\text{Al})_2$), grafito y materiales a base de grafito (por ejemplo, espumas e hilos a base de carbono) y cerámica (por ejemplo, cerámica con coeficiente de temperatura positivo o negativo). Se describen a continuación con más detalle implementaciones de ejemplo de calentadores o miembros de calentamiento útiles en dispositivos de suministro de aerosol según la presente invención, y se pueden incorporar en dispositivos tales como los ilustrados en la figura 2 como se describe en la presente memoria.

Una abertura 224 puede estar presente en la carcasa de cartucho 216 (por ejemplo, en el extremo de boquilla) para permitir que el aerosol formado salga del cartucho 104.

El cartucho 104 también puede incluir uno o más componentes electrónicos 226, que pueden incluir un circuito integrado, un componente de memoria, un sensor o similares. Los componentes electrónicos pueden estar adaptados para comunicarse con el componente de control 208 y/o con un dispositivo externo a través de medios alámbricos o inalámbricos.

Los componentes electrónicos se pueden disponer en cualquier lugar del interior del cartucho o en una base 228 del mismo.

Aunque el componente de control 208 y el sensor de flujo 210 se ilustran por separado, se entiende que el componente de control y el sensor de flujo se pueden combinar como una placa de circuito electrónico con el sensor de flujo de aire fijado directamente a la misma. Además, la placa de circuito electrónico se puede disponer en horizontal con respecto a la ilustración de la figura 1 en el sentido de que la placa de circuito electrónico puede ser longitudinalmente paralela al eje central del cuerpo de control. En algunos ejemplos, el sensor de flujo de aire puede comprender su propia placa de circuito u otro elemento de base al cual puede estar fijado. En algunos ejemplos, se puede utilizar una placa de circuito flexible. Una placa de circuito flexible puede configurarse según una variedad de formas, incluidas formas substancialmente tubulares. En algunos ejemplos, una placa de circuito flexible se puede combinar, superponerse o formar parte, o la totalidad, de un sustrato calentador, tal y como se describe más adelante.

El cuerpo de control 102 y el cartucho 104 pueden incluir componentes adaptados para facilitar un acoplamiento de fluido entre los mismos. Como se ilustra en la figura 2, el cuerpo de control puede incluir un acoplador 230 que tiene una cavidad 232 en el mismo. La base 228 del cartucho se puede adaptar para acoplarse con el acoplador y puede incluir una proyección 234 adaptada para ajustarse dentro de la cavidad. Dicho acoplamiento puede facilitar una conexión estable entre el cuerpo de control y el cartucho, así como establecer una conexión eléctrica entre la fuente de energía 212 y el componente de control 208 del cuerpo de control y el calentador 220 del cartucho. Además, la carcasa de cuerpo de control 206 puede incluir una toma de aire 236, que puede ser un orificio en la carcasa en donde se conecta al acoplador que permite el paso del aire ambiente de alrededor del acoplador hacia el interior de la carcasa, en donde a continuación pasa a través de la cavidad 232 del acoplador y llega al interior del cartucho a través de la proyección 234.

Un acoplador y una base útiles de acuerdo a la presente invención se describen en la publicación del documento de solicitud de patente de EE. UU. nº 2014/0261495 de Novak et al.

Por ejemplo, el acoplador 230, como se observa en la figura 2, puede definir una periferia exterior 238 configurada para encajar en una periferia interna 240 de la base 228. En un ejemplo, la periferia interior de la base puede definir un radio que es substancialmente igual, o ligeramente mayor, que el radio de la periferia exterior del acoplador. Además, el acoplador puede definir una o más protuberancias 242 en la periferia exterior configuradas para acoplarse con uno o más rebajes 244 definidos en la periferia interior de la base. Sin embargo, pueden emplearse varios otros ejemplos de estructuras, formas y componentes para acoplar la base al acoplador. En algunos ejemplos la conexión entre la base del cartucho 104 y el acoplador del cuerpo de control 102 puede ser substancialmente permanente, mientras que en otros ejemplos la conexión entre los mismos puede ser liberable de forma que, por ejemplo, el cuerpo de control pueda reutilizarse con uno o más cartuchos adicionales que puedan ser desechables y/o recargables.

El dispositivo de suministro de aerosol 100 puede ser de forma substancialmente similar a una varilla o de forma substancialmente tubular o de forma substancialmente cilíndrica en algunos ejemplos. En otros ejemplos, se incluyen

formas y dimensiones adicionales - por ejemplo, una sección transversal rectangular o triangular, formas de múltiples caras o similares.

El depósito 218 ilustrado en la figura 2 puede ser un recipiente o puede ser un depósito fibroso, como se describe en la presente memoria. Por ejemplo, el depósito puede comprender una o más capas de fibras no tejidas conformadas substancialmente según la forma de un tubo que rodea el interior de la carcasa de cartucho 216, en este ejemplo. Una composición precursora de aerosol puede estar contenida en el depósito. Los componentes líquidos, por ejemplo, pueden ser retenidos por absorción por el depósito. El depósito puede estar en conexión de fluido con el elemento de transporte de líquido 222. El elemento de transporte de líquido puede transportar la composición precursora de aerosol almacenada en el depósito por acción capilar hasta el calentador 220, que tiene la forma de una bobina de alambre de metal en este ejemplo. Como tal, el calentador está en una disposición de calentamiento con el elemento de transporte de líquido. Más adelante se describen de forma adicional implementaciones de ejemplo de depósitos y elementos de transporte útiles en los dispositivos de suministro de aerosol según la presente invención, y dichos depósitos y/o elementos de transporte pueden incorporarse en dispositivos como los ilustrados en la figura 2 que se describen en la presente memoria. En particular, combinaciones específicas de elementos de calentamiento y elementos de transporte, como se describe de forma adicional más adelante, pueden incorporarse en dispositivos como los ilustrados en la figura 2 que se describen en la presente memoria.

En uso, cuando un usuario aspira por el dispositivo de suministro de aerosol 100, el flujo de aire es detectado por el sensor de flujo 210, y el calentador 220 se activa para vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol. Al aspirar por el extremo de boquilla del dispositivo de suministro de aerosol se hace que el aire ambiente se introduzca por la toma de aire 236 y que pase a través de la cavidad 232 del acoplador 230 y de la abertura central de la proyección 234 de la base 228. En el cartucho 104, el aire aspirado se combina con el vapor formado para formar un aerosol. El aerosol es desplazado rápidamente, aspirado o de otro modo extraído del calentador y sale hacia afuera por la abertura 224 del extremo de boquilla del dispositivo de suministro de aerosol.

En algunos ejemplos, el dispositivo de suministro de aerosol 100 puede incluir una serie de funciones adicionales controladas por software. Por ejemplo, el dispositivo de suministro de aerosol puede incluir un circuito de protección de la fuente de alimentación configurado para detectar una entrada de fuente de alimentación, una salida de temperatura de la fuente de alimentación, las cargas en los terminales de la fuente de alimentación y la entrada de carga. El circuito de protección de la fuente de energía puede incluir una protección contra cortocircuitos, corriente de carga máxima, bloqueo por baja tensión y/o una protección contra carga de sobretensión. El dispositivo de suministro de aerosol también puede incluir componentes para medir la temperatura ambiente, y su componente de control 208 puede estar configurado para controlar al menos un elemento funcional al objeto de inhibir la carga de la fuente de energía - particularmente de cualquier batería - si la temperatura ambiente está por debajo de una determinada temperatura (por ejemplo, 0° C) o por encima de una determinada temperatura (por ejemplo, 45° C) antes del inicio de la carga o durante la carga.

El suministro de energía desde la fuente de energía 212 puede variar en el transcurso de cada calada sobre el dispositivo 100 de acuerdo a un mecanismo de control de energía. El dispositivo puede incluir un temporizador de seguridad de "calada larga" de forma que, en caso de que un usuario o un fallo de componente (por ejemplo, el sensor de flujo 210) haga que el dispositivo intente hacer una calada continuamente, el componente de control 208 pueda controlar al menos un elemento funcional para terminar la calada automáticamente después de un cierto período de tiempo (por ejemplo, cuatro segundos). Además, el tiempo entre caladas sobre el dispositivo puede estar limitado a ser de menos de un período de tiempo (por ejemplo, 100 segundos). Un temporizador de seguridad de vigilancia puede restablecer automáticamente el dispositivo de suministro de aerosol si su componente de control, o el software que se ejecuta en él, se vuelve inestable y no da servicio al temporizador dentro de un intervalo de tiempo apropiado (por ejemplo, ocho segundos). Se puede proporcionar una protección de seguridad adicional en el caso de un sensor de flujo 210 defectuoso o que falle de otra manera, por ejemplo, desactivando permanentemente el dispositivo de suministro de aerosol al objeto de evitar un calentamiento involuntario. Un interruptor de límite de calada puede desactivar el dispositivo en caso de que falle un sensor de presión que haga que el dispositivo se active continuamente sin detenerse después del tiempo máximo de calada de cuatro segundos.

El dispositivo de suministro de aerosol 100 puede incluir un algoritmo de seguimiento de caladas configurado para el bloqueo del calentador una vez que se haya alcanzado un número definido de caladas para un cartucho adjunto (en base al número de caladas disponibles calculado a la luz de la carga de e-liquid en el cartucho). También puede incluir un sensor de nivel de líquido de tiempo real, o casi real, como el que se describe en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 15/261.307 de Sur et al., presentada el 9 de septiembre de 2016. El dispositivo de suministro de aerosol puede incluir una función de modo de suspensión, de espera o de bajo consumo, por medio de la cual el suministro de energía puede interrumpirse automáticamente después de un período definido de inactividad. Se puede proporcionar una protección de seguridad adicional en el sentido de que todos los ciclos de carga/descarga de la fuente de energía 212 puedan ser monitorizados por el componente de control 208 a lo largo de su vida útil. Después de que la fuente de energía haya llegado al equivalente a un número predeterminado (por ejemplo, 200) de ciclos completos de descarga y recarga, ésta se puede declarar agotada, y el componente de control puede controlar al menos un elemento funcional para evitar cargas adicionales de la fuente de energía.

Los diferentes componentes de un dispositivo de suministro de aerosol según la presente invención pueden elegirse de entre los componentes descritos en la técnica y disponibles comercialmente. Se describen ejemplos de baterías que se pueden usar de acuerdo con la invención en la publicación del documento de solicitud de patente de EE. UU. nº 2010/0028766 de Peckerar et al.

El dispositivo de suministro de aerosol 100 puede incorporar el sensor 210 u otro sensor o detector para el control del suministro de energía eléctrica al calentador 220 cuando se desea la generación de aerosol (por ejemplo, al aspirar durante el uso). Como tal, por ejemplo, se proporciona una manera o método para cortar la energía al calentador cuando no se va a aspirar por el dispositivo de suministro de aerosol durante el uso, y para conectar la energía para activar o accionar la generación de calor por parte del calentador durante la aspiración. Se describen tipos representativos adicionales de mecanismos de medición o detección, la estructura y configuración de los mismos, los componentes de los mismos y los métodos generales de funcionamiento de los mismos, en el documento de patente de EE. UU. nº 5.261.424 de Sprinkel, Jr., en el documento de patente de EE. UU. nº 5.372.148 de McCafferty et al., y en la publicación del documento de solicitud internacional de patente PCT nº WO 2010/003480 de Flick.

El dispositivo de suministro de aerosol 100 incorpora más preferiblemente el componente de control 208 u otro mecanismo de control para el control de la cantidad de energía eléctrica al calentador 220 durante la aspiración. Se describen tipos representativos de componentes electrónicos, la estructura y configuración de los mismos, las características de los mismos y los métodos generales de funcionamiento de los mismos, en el documento de patente de EE.UU. nº 4.735.217 de Gerth et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 4.947.874 de Brooks et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 5.372.148 de McCafferty et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 6.040.560 de Fleischhauer et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 7.040.314 de Nguyen et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 8.205.622 de Pan, en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2009/0230117 de Fernando et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0060554 de Collet et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0270727 de Ampolini et al., y en el documento de solicitud de patente de EE.UU. de nº de serie 14/209.191 de Henry et al.

Se describen tipos representativos de sustratos, depósitos u otros componentes para soportar el precursor de aerosol en el documento de patente de EE.UU. nº 8.528.569 de Newton, en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0261487 de Chapman et al., en el documento de solicitud de patente de EE.UU. de nº de serie 14/011.992 de Davis et al., presentada el 28 de agosto de 2013, y en el documento de solicitud de patente de EE.UU. de nº de serie 14/170.838 de Bless et al., presentada el 3 de febrero de 2014. Además, se describen diferentes materiales absorbentes, y la configuración y funcionamiento de dichos materiales absorbentes dentro de ciertos tipos de cigarrillos electrónicos, en la publicación del documento de solicitud de patente de EE. UU. nº 2014/0209105 de Sears et al.

La composición precursora de aerosol, también denominada composición precursora de vapor, puede comprender una variedad de componentes que incluyen, a modo de ejemplo, un alcohol polihídrico (por ejemplo, glicerina, propilenglicol o una mezcla de los mismos), nicotina, tabaco, extracto de tabaco y/o aromatizantes. Se describen y caracterizan además tipos representativos de componentes y formulaciones precursores de aerosol en el documento de patente de EE.UU. nº 7.217.320 de Robinson et al. y en las publicaciones de los documentos de patente de EE.UU. nº 2013/0008457 de Zheng et al.; nº 2013/0213417 de Chong et al.; nº 2014/0060554 de Collett et al.; nº 2015/0020823 de Lipowicz et al.; y nº 2015/0020830 de Koller, así como en el documento de solicitud internacional de patente nº WO 2014/182736 de Bowen et al. Otros precursores de aerosol que pueden emplearse incluyen los precursores de aerosol que se han incorporado en el producto VUSE® de R. J. Reynolds Vapor Company, en el producto BLU™ de Imperial Tobacco Group PLC, en el producto MISTIC MENTHOL de Mistic Ecigs y en el producto VYPE de CN Creative Ltd. También son deseables los llamados "líquidos de vapeo" para cigarrillos electrónicos que están disponibles en Johnson Creek Enterprises LLC.

En el dispositivo de suministro de aerosol 100 se pueden emplear tipos representativos adicionales de componentes que produzcan señales o indicadores visuales, tales como indicadores visuales y componentes relacionados, indicadores de audio, indicadores hápticos y similares. Se describen ejemplos de componentes LED adecuados, y las configuraciones y usos de los mismos, en el documento de patente de EE. UU. nº 5.154.192 de Sprinkel et al., en el documento de patente de EE. UU. nº 8.499.766 de Newton, en el documento de patente de EE. UU. nº 8.539.959 de Scatterday, y en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 14/173.266 de Sears et al., presentada el 5 de febrero de 2014.

Otras características más, controles o componentes que se pueden incorporar en los dispositivos de suministro de aerosol de la presente invención se describen en el documento de patente de EE.UU. nº 5.967.148 de Harris et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 5.934.289 de Watkins et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 5.954.979 de Counts et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 6.040.560 de Fleischhauer et al., en el documento de patente de EE.UU. nº 8.365.742 de Hon, en el documento de patente de EE.UU. nº 8.402.976 de Fernando et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2005/0016550 de Katase, en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2010/0163063 de Fernando et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2013/0192623 de Tucker et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2013/0298905 de Leven et al., en la publicación del documento de solicitud de

patente de EE.UU. nº 2013/0180553 de Kim et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0000638 de Sebastian et al., en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0261495 de Novak et al., y en la publicación del documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2014/0261408 de DePiano et al.

El componente de control 208 incluye una serie de componentes electrónicos, y en algunos ejemplos puede estar formado por una placa de circuito impreso (PCB, printed circuit board, por sus siglas en inglés) que soporta y conecta eléctricamente los componentes electrónicos. Los componentes electrónicos pueden incluir un microprocesador o núcleo de procesador, y una memoria. En algunos ejemplos, el componente de control puede incluir un microcontrolador con núcleo de procesador y memoria integrados, que además puede incluir uno o más periféricos de entrada/salida integrados. En algunos ejemplos, el componente de control puede acoplarse a una interfaz de comunicación para permitir la comunicación inalámbrica con una o más redes, dispositivos informáticos u otros dispositivos debidamente habilitados. Se describen ejemplos de interfaces de comunicación adecuadas en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 14/638.562, presentada el 4 de marzo de 2015, de Marion et al. Y ejemplos de formas adecuadas según las cuales el dispositivo de suministro de aerosol puede configurarse para comunicarse de forma inalámbrica se describen en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 14/327.776, presentada el 10 de julio de 2014, de Ampolini et al., y en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 14/609.032, presentada el 29 de enero de 2015, de Henry, Jr. et al.

Según la invención, la fuente de energía 212 del cuerpo de control 102 incluye un supercondensador que tiene una estructura corrugada a base de grafeno. En algunos ejemplos, el supercondensador puede ser un supercondensador microscópico que tiene un grosor substancialmente pequeño, tal como un grosor menor o igual que diez (10) micrómetros (μm). Se describen ejemplos de supercondensadores adecuados en los documentos de patente de EE. UU. nº 6.621.687 de Lewis et al. y nº 7.852.612 de Zhao.

Tal y como se muestra en la figura 3, la fuente de energía 212 puede estar conectada a una carga eléctrica 302 que incluye diferentes componentes del cuerpo de control 102, y que también alimenta a diferentes componentes del cartucho 104, como el calentador 220, cuando el cuerpo de control está acoplado con el cartucho. La fuente de energía incluye un supercondensador SC configurado para alimentar al calentador para activar y vaporizar los componentes de una composición precursora de aerosol. En algunos ejemplos, el supercondensador puede tener una densidad de potencia mayor o igual que ciento cincuenta (150) vatios por centímetro cúbico (W/cm^3), y una constante de tiempo menor o igual que veinte (20) microsegundos (μs). Cabe señalar que aunque las implementaciones de ejemplo se analizan haciendo referencia a un solo supercondensador, la fuente de energía puede comprender una pluralidad de supercondensadores que incluye el supercondensador conectado en paralelo.

Tal y como se muestra además en la figura 3, la fuente de energía 212 incluye una batería recargable de estado sólido de película delgada SSB que se puede conectar y cargar desde el supercondensador recargable SC. La fuente de energía está configurada para alimentar al calentador 220 desde la batería de estado sólido de película delgada. Además, el supercondensador se puede conectar y cargar desde una fuente de alimentación E, tal y como se muestra en la figura 4. La fuente de alimentación incluye una célula fotovoltaica (por ejemplo, una célula solar de arseniuro de galio) o una fuente de alimentación piezoeléctrica.

Cabe señalar que a pesar de que el supercondensador SC se representa como separado y conectable con la fuente de alimentación E, el supercondensador está integrado con la fuente de alimentación.

En concreto, el supercondensador está integrado con una célula fotovoltaica (arseniuro de galio con una eficiencia del 28,8 %) o con una fuente de alimentación piezoeléctrica. Se describen ejemplos de fuentes de alimentación piezoeléctricas adecuadas en el documento de patente de EE. UU. nº 8.421.313 de Shih et al. y en el documento de solicitud de patente de EE. UU. nº 2014/0285067 de Li et al.

Como se ha indicado anteriormente, el supercondensador SC de la fuente de energía 212 tiene una estructura corrugada a base de grafeno y puede ser un condensador de capa electro dieléctrica o EDLC. La figura 5 ilustra más particularmente una estructura corrugada adecuada a base de grafeno 500 del supercondensador. Como se muestra, la estructura corrugada a base de grafeno puede incluir dos capas de grafeno de un átomo de grosor 502 que incluyen, cada una, una red alveolada de átomos de carbono 504. La estructura corrugada también puede comprender capas de grafeno que tengan un electrolito 506 interpuesto entre ellas. El electrolito puede ser un separador de electrolito de estado sólido, un iongel o un hidrogel que se interponga entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor y que tenga un grosor menor o igual que ciento cincuenta (150) micrómetros (μm). Como tal, la distancia del espacio entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor puede ser menor o igual que 150 μm . La superficie exterior de cada capa de grafeno se puede adherir a un respectivo sustrato flexible 508.

Haciendo referencia nuevamente a la figura 2, en una implementación alternativa el componente de control 208 del cuerpo de control 102 puede incluir un componente electrónico analógico configurado para dirigir una corriente constante desde la fuente de energía 212 hasta el calentador 220 en respuesta a una entrada de usuario. En algunos ejemplos, la corriente constante se puede establecer ajustando el valor de resistencia de un par de resistencias, en donde las resistencias se utilizan para determinar la corriente constante de un regulador lineal. En particular, el

- componente electrónico analógico puede estar configurado, en respuesta a una entrada de usuario, para recibir corriente del supercondensador SC, y de esta forma dirigir una corriente constante al calentador 220 y hacer, por lo tanto, que el calentador active y vaporice los componentes de la composición precursora de aerosol en respuesta a la entrada de usuario. En particular, el componente electrónico analógico puede estar configurado para dirigir la corriente constante al calentador con independencia de un procesador digital, tal como sin requerir el uso del procesador digital para iniciar o de otro modo efectuar el direccionamiento de la corriente constante al calentador, como se describe en el documento de solicitud de patente de EE. UU. de nº de serie 15/261.336 de Sur et al., presentada el 9 de septiembre de 2016.
- 5
- 10 La descripción anterior del uso del (de los) artículo(s) se puede aplicar a las diferentes implementaciones de ejemplo descritas en la presente memoria por medio de modificaciones menores, que pueden ser evidentes para el experto en la técnica a la luz de la descripción adicional proporcionada en la presente memoria. Sin embargo, la descripción de uso anterior no pretende limitar el uso del artículo, sino que se proporciona para cumplir con todos los requisitos necesarios de descripción de la presente invención. Cualquiera de los elementos que se muestran en el (los) artículo(s)
- 15 ilustrado(s) en las figuras 1 – 5, o de otro modo descritos anteriormente, puede incluirse en un dispositivo de suministro de aerosol según la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suministro de aerosol (100) que comprende al menos una carcasa (216) que define un depósito (218) configurado para contener una composición precursora de aerosol, y contenidos dentro de la al menos una carcasa (216):

un elemento de calentamiento (220) controlable para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol; y
una fuente de energía (212) configurada para alimentar el elemento de calentamiento (220) para activar y vaporizar dichos componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo la fuente de energía (212) un supercondensador recargable, **caracterizado por que**
el supercondensador comprende una estructura corrugada a base de grafeno, comprendiendo la fuente de energía además una célula fotovoltaica o una fuente de alimentación piezoeléctrica, en el que el supercondensador recargable está integrado con la célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica de forma que el supercondensador recargable es recargable desde la célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica; y
en el que la fuente de energía (212) comprende además una batería de estado sólido de película delgada recargable que se puede conectar y cargar desde el supercondensador, y que la fuente de energía (212) esté configurada para proporcionar energía al elemento de calentamiento (220) incluye estar configurada para proporcionar energía desde la batería de estado sólido de película delgada hasta el elemento de calentamiento (220).

2. El dispositivo de suministro de aerosol (100) de la reivindicación 1, en el que la fuente de energía (212) comprende una pluralidad de supercondensadores recargables que incluye el supercondensador recargable conectado en paralelo.

3. El dispositivo de suministro de aerosol (100) de la reivindicación 1 o 2, en el que la estructura corrugada a base de grafeno incluye dos capas de grafeno de un átomo de grosor y un electrolito interpuesto entre ellas, teniendo cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor una superficie exterior adherida a un sustrato flexible, en particular con al menos uno de lo siguiente:

- el supercondensador recargable tiene un grosor menor o igual que diez (10) micrómetros (μm), la distancia del espacio entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor es menor o igual que ciento cincuenta (150) micrómetros (μm), y el electrolito tiene un grosor menor o igual que 150 μm ;
- cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor incluye una red alveolada de átomos de carbono;
- el electrolito es un separador de electrolito de estado sólido dispuesto entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor;
- el electrolito es un electrolito de iongel o hidrogel.

4. El dispositivo de suministro de aerosol (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el supercondensador recargable tiene una densidad de potencia mayor o igual que ciento cincuenta (150) vatios por centímetro cúbico (W/cm^3), y una constante de tiempo menor o igual que veinte (20) microsegundos (μs).

5. Un cuerpo de control (102) configurado para acoplarse con un cartucho (104) para formar un dispositivo de suministro de aerosol (100), conteniendo el cartucho (104) una composición precursora de aerosol y estando equipado con un elemento de calentamiento (220) configurado para activar y vaporizar los componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo el cuerpo de control (102):

una carcasa (216); y
una fuente de energía (212) contenida dentro de la carcasa (216) y configurada para alimentar al elemento de calentamiento (220) para activar y vaporizar dichos componentes de la composición precursora de aerosol, comprendiendo la fuente de energía (212) un supercondensador recargable, **caracterizado por que**
el supercondensador comprende una estructura corrugada a base de grafeno, comprendiendo la fuente de energía además una célula fotovoltaica o una fuente de alimentación piezoeléctrica, en el que el supercondensador recargable está integrado con la célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica de forma que el supercondensador recargable es recargable desde la célula fotovoltaica o fuente de alimentación piezoeléctrica; y
en el que la fuente de energía (212) comprende además una batería de estado sólido de película delgada recargable que se puede conectar y cargar desde el supercondensador, y que la fuente de energía (212) esté configurada para proporcionar energía al elemento de calentamiento (220) incluye estar configurada para proporcionar energía desde la batería recargable de estado sólido de película delgada hasta el elemento de calentamiento (220).

6. El cuerpo de control (102) de la reivindicación 5, en el que la fuente de energía (212) comprende una pluralidad de supercondensadores recargables que incluye el supercondensador recargable conectado en paralelo.

- 5 7. El cuerpo de control (102) de la reivindicación 5 ó 6, en el que la estructura corrugada a base de grafeno incluye dos capas de grafeno de un átomo de grosor y un electrolito interpuesto entre ellas, teniendo cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor una superficie exterior adherida a un sustrato flexible, en particular con al menos uno de lo siguiente:
- el supercondensador recargable tiene un grosor menor o igual que diez (10) micrómetros (μm), la distancia del espacio entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor es menor o igual que ciento cincuenta (150) micrómetros (μm), y el electrolito tiene un grosor menor o igual que 150 μm ;
 - 10 - cada una de las dos capas de grafeno de un átomo de grosor incluye una red alveolada de átomos de carbono;
 - el electrolito es un separador de electrolito de estado sólido dispuesto entre las dos capas de grafeno de un átomo de grosor;
 - el electrolito es un electrolito de iongel o hidrogel.
- 15 8. El cuerpo de control (102) de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el supercondensador recargable tiene una densidad de potencia mayor o igual que ciento cincuenta (150) vatios por centímetro cúbico (W/cm^3), y una constante de tiempo menor o igual que veinte (20) microsegundos (μs).

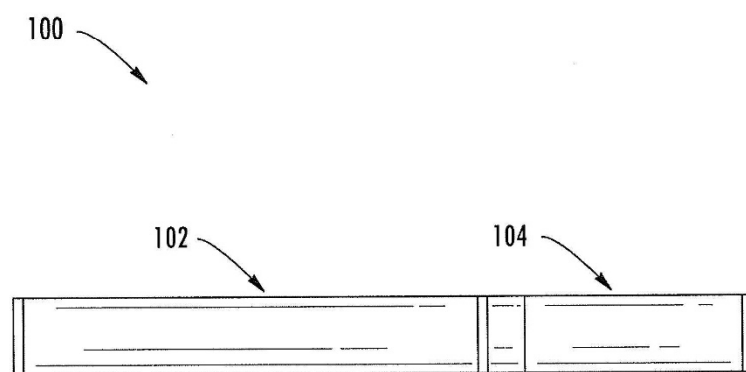


FIG. 1

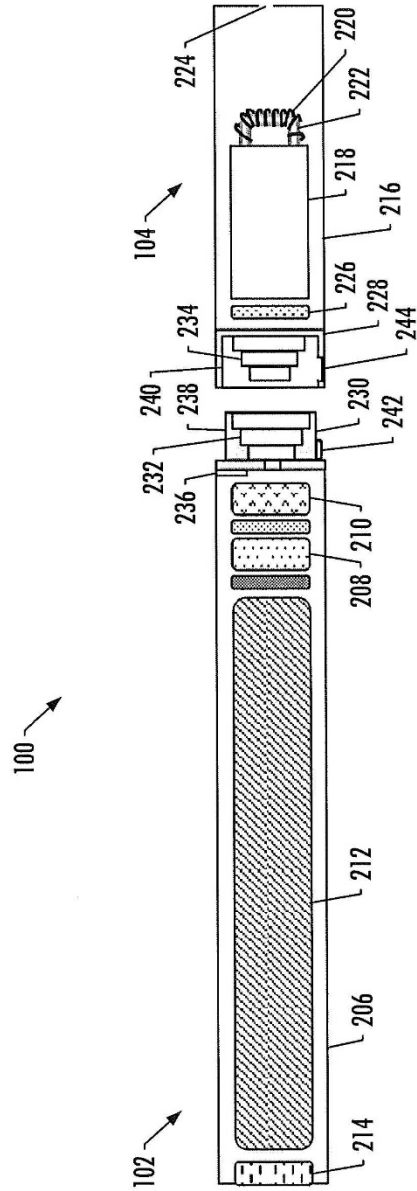


FIG. 2

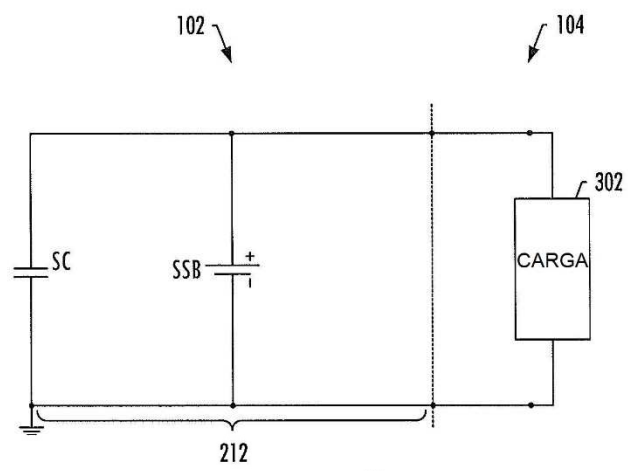


FIG. 3

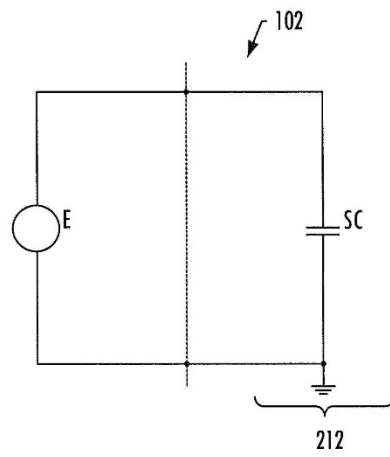


FIG. 4

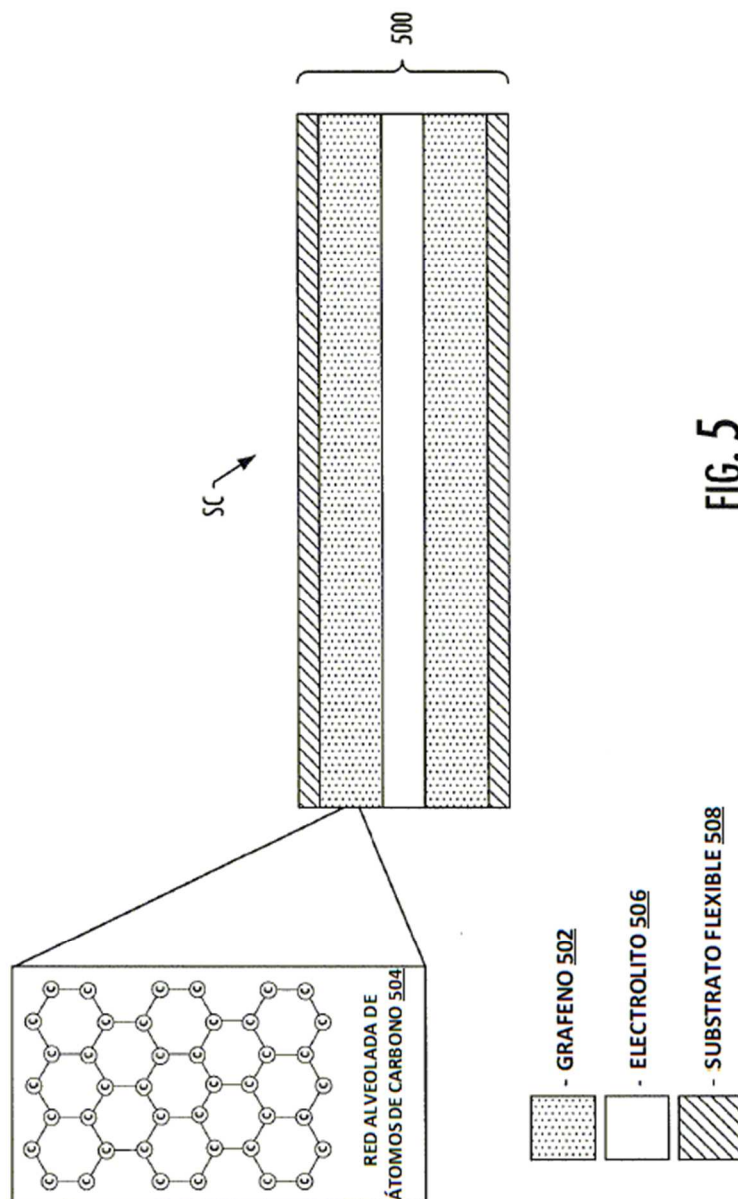


FIG. 5