

DISPOSITIVO DE ENTREGA DE AEROSOL CON MONITOREO DE DATOS DE USO

Campo

La presente divulgación se refiere a sistemas de entrega de aerosol.

Antecedentes

- 5 Los sistemas de entrega de aerosol, como los cigarrillos electrónicos (e-cigarrillos), contienen generalmente un material generador de aerosol, como un depósito de un líquido fuente, que puede contener una sustancia activa y/o un sabor, a partir del cual se genera un aerosol o vapor para su inhalación por un usuario, por ejemplo mediante vaporización por calor. Así, un sistema de suministro de aerosol comprenderá típicamente una cámara de
- 10 generación de aerosol que contiene un generador de aerosol, por ejemplo, un elemento calefactor, dispuesto para vaporizar o aerosolizar una porción de material precursor para generar un vapor o aerosol en la cámara de generación de aerosol. Cuando un usuario inhala en el dispositivo y se suministra energía eléctrica al vaporizador, el aire se introduce en el dispositivo a través de un orificio de entrada y a lo largo de un canal de aire de entrada
- 15 que conecta con la cámara de generación de aerosol, donde el aire se mezcla con el material precursor vaporizado para formar un aerosol de condensación. Hay un canal de aire de salida que conecta la cámara de generación de aerosol con una salida en la boquilla y el aire que entra en la cámara de generación de aerosol cuando el usuario inhala en la boquilla continúa a lo largo del canal de flujo de salida hasta la salida de la boquilla,
- 20 llevando consigo el aerosol, para que el usuario lo inhale. Algunos cigarrillos electrónicos también pueden incluir un elemento saborizante en la trayectoria del flujo de aire a través del dispositivo para impartir sabores adicionales. Dichos dispositivos pueden denominarse a veces dispositivos híbridos, y el elemento saborizante puede, por ejemplo, incluir una porción de tabaco dispuesta en la trayectoria del flujo de aire entre la cámara de generación
- 25 de aerosol y la boquilla, de forma que el aerosol / aerosol de condensación aspirado a través del dispositivo pase a través de la porción de tabaco antes de salir de la boquilla para su inhalación por el usuario.

- Los sistemas de generación de aerosol pueden ser operables para utilizar datos de uso anteriores para determinar cómo controlar aspectos del funcionamiento del dispositivo
- 30 durante el funcionamiento futuro. En estos sistemas de generación de aerosol, es interesante optimizar el almacenamiento y el uso de los datos de uso. En el presente documento se describen varios enfoques que pretenden ayudar a abordar o mitigar al menos algunos de los problemas mencionados anteriormente.

Resumen

Según un primer aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de entrega de aerosol, el dispositivo de entrega de aerosol que comprende: un sensor configurado para monitorizar un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte de un usuario; y
 5 un controlador configurado para establecer datos de uso basados en la monitorización del aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario sobre una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones; en el que el controlador está configurado además para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol basado en los datos de uso establecidos.

10 Según un segundo aspecto de la divulgación, se proporciona un método de control de un dispositivo de entrega de aerosol, que comprende un sensor y un controlador, en el que el método comprende controlar el sistema de entrega de aerosol para: supervisar, mediante el sensor, un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte de un usuario; establecer, mediante el controlador, datos de uso basados en la supervisión del aspecto del
 15 uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones; controlar, mediante el controlador, un aspecto del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol basado en los datos de uso establecidos.

Según un tercer aspecto de la divulgación, se proporciona un medio de almacenamiento legible por computador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un procesador, realiza el método según el segundo aspecto.
 20

Se apreciará que las 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
 25 invención según proceda, y no sólo en las combinaciones específicas descritas anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de la divulgación se describirán ahora, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

30 La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de entrega de aerosol de acuerdo con algunas realizaciones de la divulgación.

La figura 2 es un diagrama esquemático de un entorno de comunicación de datos, en el que un sistema de entrega de aerosol está configurado para transmitir y recibir datos hacia y desde uno o más dispositivos electrónicos externos.

La figura 3 es un diagrama de flujo en el que se exponen aspectos del funcionamiento de un sistema de entrega de aerosol según la presente divulgación.

La figura 4 es un diagrama esquemático de un perfil de ejemplo, a lo largo de una pluralidad de inhalaciones en un dispositivo de entrega de aerosol, de un parámetro supervisado

5 basado en la supervisión de un aspecto del uso de un dispositivo de entrega de aerosol.

La figura 5 es un diagrama esquemático de otro ejemplo de perfil, a lo largo de una pluralidad de inhalaciones en un dispositivo de entrega de aerosol, de un parámetro supervisado basado en la supervisión de un aspecto del uso de un dispositivo de entrega de aerosol.

10 Descripción detallada

En el presente documento se describen aspectos y características de algunos ejemplos y realizaciones. Algunos aspectos y características de ciertos ejemplos y realizaciones pueden implementarse convencionalmente y no se discuten / describen en detalle en aras de la brevedad. Por lo tanto, se apreciará que los aspectos y las características de los

15 aparatos y los métodos tratados en el presente documento que no se describen en detalle pueden implementarse de acuerdo con cualquier técnica convencional para implementar dichos aspectos y características.

La presente divulgación se refiere a sistemas de entrega de aerosol (que también pueden denominarse sistemas de entrega de vapor), como nebulizadores o e-cigarrillos. A lo largo de la siguiente descripción, puede utilizarse en ocasiones el término "e-cigarrillo" o "cigarrillo electrónico", pero se apreciará que este término puede utilizarse indistintamente con sistema/dispositivo de entrega de aerosol y sistema/dispositivo electrónico de entrega de aerosol. Además, como es habitual en el campo técnico, los términos "aerosol" y "vapor", y

20 los términos relacionados como "vaporizar", "volatilizar" y "aerosolizar", pueden utilizarse indistintamente.

Los sistemas de entrega de aerosol (e-cigarrillos) a menudo, aunque no siempre, constan de un ensamble modular que incluye una parte reutilizable y una parte de cartucho reemplazable (desechable). A menudo, la parte reemplazable del cartucho incluirá el

30 material de generación de aerosol y el vaporizador, y la parte reutilizable incluirá la fuente de alimentación (por ejemplo, una fuente de alimentación recargable) y los circuitos de control. Se apreciará que estas diferentes partes pueden comprender otros elementos dependiendo de la funcionalidad. Por ejemplo, la parte reutilizable del dispositivo incluirá a

35 menudo una interfaz de usuario para recibir información del usuario y mostrar

características del estado de funcionamiento, y la parte del cartucho reemplazable incluirá en algunos casos un sensor de temperatura para ayudar a controlar la temperatura. Los cartuchos se acoplan eléctrica y mecánicamente a una unidad de control para su uso, por ejemplo mediante una rosca, una bayoneta o un acoplamiento magnético con contactos eléctricos dispuestos adecuadamente. Cuando el material generador de aerosol de un cartucho se agota, o el usuario desea cambiar a un cartucho con un material generador de aerosol diferente, puede retirarse un cartucho de la unidad de control y colocarse un cartucho de repuesto en su lugar. Los dispositivos que se ajustan a este tipo de configuración modular de dos partes pueden denominarse generalmente dispositivos de dos partes.

Es habitual que los cigarrillos electrónicos tengan una forma generalmente alargada. Para proporcionar un ejemplo concreto, se considerará que determinadas realizaciones de la divulgación aquí descrita comprenden este tipo de dispositivo generalmente alargado de dos partes que emplea cartuchos desechables. Sin embargo, se apreciará que los principios subyacentes descritos en el presente documento pueden adoptarse igualmente para diferentes configuraciones de sistemas de entrega de aerosol, por ejemplo dispositivos de una sola parte o dispositivos modulares que comprenden más de dos partes, dispositivos rellenables y dispositivos desechables de un solo uso, así como dispositivos que se ajustan a otras formas generales, por ejemplo basados en los denominados dispositivos de alto rendimiento box-mod que típicamente tienen una forma más cuadrada. En términos más generales, se apreciará que ciertas realizaciones de la divulgación se basan en sistemas de entrega de aerosol que están configurados operativamente para proporcionar funcionalidad de acuerdo con los principios descritos en el presente documento y los aspectos constructivos de los sistemas de entrega de aerosol configurados para proporcionar la funcionalidad de acuerdo con ciertas realizaciones de la divulgación no son de importancia primordial.

La figura 1 es una vista en sección transversal de un ejemplo de sistema de entrega de aerosol 1 de acuerdo con ciertas realizaciones de la divulgación. El sistema de entrega de aerosol 1 consta de dos componentes principales, a saber, una pieza reutilizable 2 y una pieza de cartucho reemplazable / desechable 4. La pieza de cartucho 4 es un ejemplo de artículo generador de aerosol o consumible. El cartucho 4 es un ejemplo de artículo generador de aerosol o consumible. En condiciones normales de uso, la pieza reutilizable 2 y la pieza de cartucho 4 se acoplan de forma segura en una interfaz 6. Cuando la pieza de cartucho se agota, la pieza de cartucho 4 se desgasta. Cuando la pieza de cartucho se agota o el usuario simplemente desea cambiar a una pieza de cartucho diferente, la pieza

de cartucho puede retirarse de la pieza reutilizable y una pieza de cartucho de repuesto puede acoplarse a la pieza reutilizable en su lugar. La interfaz 6 proporciona una conexión estructural, eléctrica y de flujo de aire entre las dos piezas y puede establecerse de acuerdo con las técnicas convencionales, por ejemplo, mediante una rosca de tornillo, una fijación magnética o de bayoneta con contactos eléctricos dispuestos adecuadamente y aberturas para establecer la conexión eléctrica y el flujo de aire entre las dos piezas, según proceda. La forma específica en que la parte de cartucho 4 se monta mecánicamente en la parte reutilizable 2 no es significativa para los principios descritos en el presente documento, pero en aras de un ejemplo concreto se supone aquí que comprende un acoplamiento magnético (no representado en la figura 1). También se apreciará que, en algunas realizaciones, la interfaz 6 puede no admitir una conexión eléctrica y/o de paso de aire entre las partes respectivas. Por ejemplo, en algunas realizaciones se puede proporcionar un generador de aerosol en la parte reutilizable 2 en lugar de en la parte de cartucho 4, o la transferencia de energía eléctrica desde la parte reutilizable 2 a la parte de cartucho 4 puede ser inalámbrica (por ejemplo, basada en inducción electromagnética), de modo que no se necesita una conexión eléctrica entre la parte reutilizable y la parte de cartucho. Además, en algunas realizaciones, el flujo de aire a través del cigarrillo electrónico puede no pasar a través de la parte reutilizable, de modo que no es necesaria una conexión de la trayectoria del flujo de aire entre la parte reutilizable y la parte del cartucho. En algunos casos, una porción de la trayectoria del flujo de aire puede definirse en la interfaz entre las porciones de la parte reutilizable 2 y la parte de cartucho 4 cuando éstas se acoplan para su uso.

La pieza de cartucho 4 puede, de acuerdo con ciertas realizaciones de la divulgación, ser ampliamente convencional. En la figura 1, la parte de cartucho 4 comprende una carcasa de cartucho 42 formada de un material plástico. La carcasa de cartucho 42 soporta otros componentes de la pieza de cartucho y proporciona la interfaz mecánica 6 con la pieza reutilizable 2. La carcasa del cartucho es generalmente circularmente simétrica con respecto a un eje longitudinal a lo largo del cual la parte de cartucho se acopla a la parte reutilizable 2. En este ejemplo, la pieza de cartucho tiene una longitud de unos 4 cm y un diámetro de unos 1,5 cm. No obstante, se apreciará que la geometría específica y, más en general, las formas generales y los materiales utilizados, pueden ser diferentes en distintas realizaciones.

Dentro del alojamiento del cartucho 42 hay un depósito 44 que contiene material generador de aerosol. El material generador de aerosol es un material capaz de generar aerosol, por ejemplo, cuando se calienta, irradia o energiza de cualquier otra forma. El material generador de aerosol puede, por ejemplo, presentarse en forma de sólido, líquido o gel que

puede contener o no una sustancia activa y/o saborizantes. En algunas realizaciones, el material generador de aerosol puede comprender material vegetal como el tabaco. En algunas realizaciones, el material generador de aerosol puede comprender un "sólido amorfo", que también puede denominarse "sólido monolítico" (es decir, no fibroso). En algunas realizaciones, el sólido amorfo puede ser un gel seco. El sólido amorfo es un material sólido que puede retener algún fluido, como líquido, en su interior. En algunas realizaciones, el material generador de aerosol puede comprender, por ejemplo, desde aproximadamente un 50 %, 60 % o 70 % de sólido amorfo, hasta aproximadamente un 90 %, 95 % o 100 % de sólido amorfo. El material generador de aerosol puede comprender una o más sustancias activas y/o sabores, uno o más materiales formadores de aerosol y, opcionalmente, uno o más materiales funcionales. El material formador de aerosol puede incluir uno o más componentes capaces de formar un aerosol. En algunas realizaciones, el material formador de aerosol puede comprender uno o más de los siguientes componentes: glicerina (p. ej. glicerina vegetal), glicerol, propilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, 1,3-butilenglicol, eritritol, meso-eritritol, vanilato de etilo, laurato de etilo, un suberato de dietilo, citrato de trietilo, triacetina, una mezcla de diacetina, benzoato de bencilo, acetato de bencilo-fenilo, tributirina, acetato de laurilo, ácido láurico, ácido mirístico y carbonato de propileno. El otro u otros materiales funcionales pueden comprender uno o varios reguladores del pH, colorantes, conservantes, aglutinantes, cargas, estabilizadores y/o antioxidantes. El material generador de aerosol puede estar presente sobre o en un soporte, para formar un sustrato. El soporte puede, por ejemplo, ser o comprender papel, cartulina, cartón, cartón, material reconstituido, un material plástico, un material cerámico, un material compuesto, vidrio, un metal o una aleación metálica.

Uno o más constituyentes activos (que en el presente documento pueden denominarse sustancias activas) pueden comprender uno o más constituyentes fisiológica y/u olfativamente activos que se incluyen en el material aerosolizable para lograr una respuesta fisiológica y/u olfativa en el usuario. En algunas realizaciones, el componente activo es un componente fisiológicamente activo y puede seleccionarse entre nicotina, sales de nicotina (por ejemplo, ditartrato de nicotina/bitartrato de nicotina), sustitutos del tabaco sin nicotina, otros alcaloides como la cafeína, cannabinoides o mezclas de los mismos. Los cannabinoides son una clase de compuestos químicos naturales o sintéticos que actúan sobre los receptores cannabinoides (es decir, CB1 y CB2) de las células que reprimen la liberación de neurotransmisores en el cerebro. Dos de los cannabinoides más importantes son el tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol (CBD). Los cannabinoides pueden ser naturales (fitocannabinoides) de plantas como el cannabis, (endocannabinoides) de animales y fabricados artificialmente (cannabinoides sintéticos). Los cannabinoides son

moléculas cíclicas que presentan propiedades particulares, como la capacidad de atravesar fácilmente la barrera hematoencefálica, una toxicidad débil y pocos efectos secundarios.

Las especies de cannabis expresan al menos 85 fitocannabinoides diferentes, y se dividen en subclases, incluyendo cannabigeroles, cannabicromenos, cannabidioles,

5 tetrahydrocannabinoles, cannabinoles y cannabinodiolos, y otros cannabinoides. como cannabigerol (CBG), cannabicromeno (CBC), cannabidiol (CBD), tetrahydrocannabinol (THC), cannabinol (CBN) y cannabinodiol (CBDL), cannabicitol (CBL), cannabivarina (CBV), tetrahydrocannabivarina (THCV), cannabidivarina (CBDV), cannabícromearina (CBCV), cannabigerovarina (CBGV), cannabigerol monometiléter (CBGM), ácido
10 cannabinerólico, ácido cannabidiólico (CBDA), cannabinol propil variante (CBNV), cannabitol (CBO), ácido tetrahydrocannabimólico (THCA) y ácido tetrahydrocannabivarínico (THCV A).

En el ejemplo mostrado esquemáticamente en la figura 1, se proporciona un depósito 44
15 configurado para almacenar un suministro de material líquido generador de aerosol. En este ejemplo, el depósito de líquido 44 tiene forma anular con una pared exterior definida por la carcasa del cartucho 42 y una pared interior que define una trayectoria de flujo de aire 52 a través de la parte 4 del cartucho. El depósito 44 está cerrado en cada extremo con paredes
20 extremas para contener el material generador de aerosol. El depósito 44 puede estar formado de acuerdo con las técnicas convencionales, por ejemplo, puede comprender un material plástico y estar moldeado integralmente con el alojamiento del cartucho 42.

La parte del cartucho comprende además un generador de aerosol 48 situado hacia un extremo del depósito 44 opuesto a la salida de la boquilla 50. Un generador de aerosol es
25 un aparato configurado para provocar la generación de aerosol a partir del material generador de aerosol. En algunas realizaciones, el generador de aerosol es un calentador configurado para someter el material generador de aerosol a energía térmica, con el fin de liberar uno o más volátiles del material generador de aerosol para formar un aerosol. En algunas realizaciones, el generador de aerosol está configurado para generar un aerosol a
30 partir del material generador de aerosol sin calentamiento. Por ejemplo, el generador de aerosol puede estar configurado para someter el material generador de aerosol a una o más de las vibraciones, el aumento de la presión o la energía electrostática.

Se apreciará que en un dispositivo de dos partes como el que se muestra en la figura 1, el
35 generador de aerosol puede estar en cualquiera de las partes reutilizables 2 o en la parte del cartucho 4. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el generador de aerosol 48 (por ejemplo, un calentador) puede estar comprendido en la parte reutilizable 2, y se aproxima a

una porción de material generador de aerosol en el cartucho 4 cuando el cartucho se acopla con la parte reutilizable 2. En tales realizaciones, el cartucho puede estar en la parte reutilizable 2 o en la parte de cartucho 4. En tales realizaciones, el cartucho puede comprender una porción de material generador de aerosol, y un generador de aerosol 48 que comprende un calentador se inserta o rodea al menos parcialmente la porción de material generador de aerosol cuando el cartucho 4 se acopla con la parte reutilizable 2.

En el ejemplo de la figura 1, una mecha 46 en contacto con un calentador 48 se extiende transversalmente a través de la trayectoria del flujo de aire del cartucho 52 con sus extremos extendiéndose dentro del depósito 44 de un material líquido generador de aerosol a través de aberturas en la pared interior del depósito 44. Las aberturas en la pared interior del depósito están dimensionadas para coincidir ampliamente con las dimensiones de la mecha 46. Las aberturas en la pared interior del depósito están dimensionadas para coincidir ampliamente con las dimensiones de la mecha 46 para proporcionar un sellado razonable contra las fugas desde el depósito de líquido a la trayectoria del flujo de aire del cartucho sin comprimir indebidamente la mecha, lo que puede ser perjudicial para su rendimiento de transferencia de fluido.

La mecha 46 y el calentador 48 están dispuestos en la trayectoria 52 del flujo de aire del cartucho de forma que una región de la trayectoria 52 del flujo de aire del cartucho alrededor de la mecha 46 y el calentador 48 define en efecto una región de vaporización para la parte 4 del cartucho. El material que genera el aerosol en el depósito 44 se infiltra en la mecha 46 a través de los extremos de la mecha que se extienden hacia el interior del depósito 44 y es arrastrado a lo largo de la mecha por tensión superficial / acción capilar (es decir, mecha). En este ejemplo, el calentador 48 está formado por un alambre eléctricamente resistivo enrollado alrededor de la mecha 46. En el ejemplo de la figura 1, el calentador 48 está formado por un alambre de aleación de níquel y cromo (Cr20Ni80) y la mecha 46 está formada por un haz de fibra de vidrio, pero se apreciará que la configuración específica del generador de aerosol no es significativa para los principios aquí descritos. En uso, se puede suministrar energía eléctrica al calentador 48 para vaporizar una cantidad de material generador de aerosol (material generador de aerosol) atraído a las proximidades del calentador 48 por la mecha 46. El material generador de aerosol vaporizado está compuesto por un alambre de Cr20Ni80 y la mecha 46 está compuesta por un haz de fibra de vidrio. El material generador de aerosol vaporizado puede entonces quedar atrapado en el aire arrastrado a lo largo de la trayectoria del flujo de aire del cartucho desde la región de vaporización hacia la salida de la boquilla 50 para su inhalación por el usuario.

Como se ha señalado anteriormente, la velocidad a la que el material generador de aerosol es vaporizado por el vaporizador (calentador) 48 dependerá de la cantidad (nivel) de potencia suministrada al calentador 48. Así pues, puede aplicarse energía eléctrica al calentador para generar aerosol de forma selectiva a partir del material generador de aerosol de la parte 4 del cartucho y, además, la velocidad de generación de aerosol puede modificarse cambiando la cantidad de energía suministrada al calentador 48, por ejemplo mediante técnicas de modulación de anchura de pulso y/o frecuencia.

La parte reutilizable 2 comprende una carcasa exterior 12 con una abertura que define una entrada de aire 28 para el e-cigarrillo, una fuente de alimentación 26 (por ejemplo, una batería) para proporcionar energía de funcionamiento para el cigarrillo electrónico, circuitos de control / controlador 22 para controlar y supervisar el funcionamiento del cigarrillo electrónico, un primer botón de entrada de usuario 14, un segundo botón de entrada de usuario 16, y una pantalla visual 24.

La carcasa exterior 12 puede estar formada, por ejemplo, de un material plástico o metálico y, en este ejemplo, tiene una sección transversal circular que se ajusta en general a la forma y el tamaño de la parte del cartucho 4, a fin de proporcionar una transición suave entre las dos partes en la interfaz 6. En este ejemplo, la parte reutilizable tiene una longitud de unos 8 cm, por lo que la longitud total del e-cigarrillo cuando la parte del cartucho y la parte reutilizable están acopladas es de unos 12 cm. Sin embargo, y como ya se ha señalado, se apreciará que la forma general y la escala de un cigarrillo electrónico que implementa una realización de la divulgación no es significativa para los principios descritos en este documento.

La entrada de aire 28 se conecta a una trayectoria de flujo de aire 51 a través de la parte reutilizable 2. La trayectoria del flujo de aire de la parte reutilizable 51 se conecta a su vez a la trayectoria del flujo de aire del cartucho 52 a través de la interfaz 6 cuando la parte reutilizable 2 y la parte del cartucho 4 están conectadas entre sí. De este modo, cuando un usuario inhala por la abertura de la boquilla 50, el aire se introduce por la entrada de aire 28, a lo largo de la trayectoria de flujo de aire de la parte reutilizable 51, a través de la interfaz 6, a través de la región de generación de aerosol en las proximidades del generador de aerosol 48 (donde el material generador de aerosol vaporizado queda atrapado en el flujo de aire), a lo largo de la trayectoria de flujo de aire del cartucho 52, y sale por la abertura de la boquilla 50 para que el usuario inhale.

La fuente de alimentación 26 en este ejemplo es recargable y puede ser de tipo convencional, por ejemplo del tipo utilizado normalmente en cigarrillos electrónicos y otras aplicaciones que requieren el suministro de corrientes relativamente altas durante períodos relativamente cortos. La fuente de alimentación 26 puede recargarse a través de un conector de carga en la carcasa de la pieza reutilizable 12, por ejemplo un conector USB.

Pueden proporcionarse botones de entrada de usuario primero y segundo 14, 16, que en este ejemplo son botones mecánicos convencionales, por ejemplo, que comprenden un componente montado en un resorte que puede ser presionado por un usuario para establecer un contacto eléctrico. A este respecto, los botones de entrada pueden considerarse dispositivos de entrada para detectar la entrada del usuario y la forma específica en que se implementan los botones no es significativa. Los botones pueden asignarse a funciones tales como encender y apagar el sistema de entrega de aerosol 1 y ajustar la configuración del usuario, como la potencia que debe suministrarse desde la fuente de alimentación 26 a un generador de aerosol 48. Sin embargo, la inclusión de botones de entrada de usuario puede considerarse un dispositivo de entrada para detectar la entrada del usuario. Sin embargo, la inclusión de botones de entrada de usuario es opcional, y en algunas realizaciones pueden no incluirse botones.

Se puede proporcionar una pantalla 24 para dar al usuario una indicación visual de varias características asociadas con el sistema de entrega de aerosol, por ejemplo, información sobre el ajuste de potencia actual, la potencia restante de la fuente de alimentación, etcétera. La pantalla puede implementarse de varias maneras. En este ejemplo, la pantalla 24 comprende una pantalla LCD pixelada convencional que puede accionarse para mostrar la información deseada de acuerdo con las técnicas convencionales. En otras realizaciones, la pantalla puede comprender uno o más indicadores discretos, por ejemplo LED, dispuestos para mostrar la información deseada, por ejemplo mediante colores particulares y/o secuencias de parpadeo. En términos más generales, la forma en que se proporciona la pantalla y se muestra la información a un usuario que utiliza la pantalla no es significativa para los principios descritos en el presente documento. Por ejemplo, algunas realizaciones pueden no incluir una pantalla visual y pueden incluir otros medios para proporcionar a un usuario información relativa a las características de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol, por ejemplo mediante señalización acústica, o pueden no incluir ningún medio para proporcionar a un usuario información relativa a las características de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol.

Un controlador 22 está convenientemente configurado / programado para controlar el funcionamiento del sistema de entrega de aerosol para proporcionar funcionalidad de acuerdo con las realizaciones de la divulgación tal como se describe más adelante, así como para proporcionar funciones operativas convencionales del sistema de entrega de aerosol en línea con las técnicas establecidas para controlar tales dispositivos. Puede considerarse que el controlador (circuito del procesador) 22 comprende lógicamente varias subunidades/elementos de circuito asociados con diferentes aspectos del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol 1. En este ejemplo, el controlador 22 comprende circuitos de control de la fuente de alimentación para controlar el suministro de energía desde la fuente de alimentación 26 al generador de aerosol 48 en respuesta a la entrada del usuario, circuitos de programación del usuario 20 para establecer ajustes de configuración (por ejemplo, ajustes de energía definidos por el usuario) en respuesta a la entrada del usuario, así como otras unidades funcionales / circuitos asociados a la funcionalidad de acuerdo con los principios descritos en el presente documento y los aspectos operativos convencionales de los cigarrillos electrónicos, como los circuitos de control de la pantalla y los circuitos de detección de la entrada del usuario. Se apreciará que la funcionalidad del controlador 22 puede proporcionarse de varias maneras diferentes, por ejemplo utilizando uno o más computadores programables convenientemente programados y/o uno o más circuitos integrados / circuitería / chip(s) / chipset(s) convenientemente configurados para proporcionar la funcionalidad deseada. La funcionalidad del controlador 22 se describe más adelante. Por ejemplo, el controlador 22 puede comprender un circuito integrado de aplicación específica (ASIC) o un microcontrolador, para controlar el dispositivo de entrega de aerosol. El microcontrolador o ASIC puede incluir una CPU o un microprocesador. Las operaciones de una CPU y otros componentes electrónicos se controlan generalmente, al menos en parte, mediante programas de software que se ejecutan en la CPU (u otro componente). Dichos programas de software pueden almacenarse en una memoria no volátil, como la ROM, que puede estar integrada en el propio microcontrolador o suministrarse como un componente independiente. La CPU puede acceder a la memoria ROM para cargar y ejecutar programas de software individuales como y cuando sea necesario.

La parte reutilizable 2 incluye un sensor de flujo de aire 30 que está conectado eléctricamente al controlador 22. En la mayoría de las realizaciones, el sensor de flujo de aire 30 comprende un denominado "sensor de inhalación", en el sentido de que el sensor de flujo de aire 30 se utiliza para detectar cuándo un usuario está inhalando en el dispositivo. En algunas realizaciones, el sensor de flujo de aire comprende un interruptor en una ruta eléctrica que proporciona energía eléctrica desde la fuente de alimentación 26 al generador

de aerosol 48. En tales realizaciones, el sensor de flujo de aire 30 se conecta a la fuente de alimentación 26. En tales realizaciones, el sensor de flujo de aire 30 comprende generalmente un sensor de presión configurado para cerrar el interruptor cuando se somete a un rango particular de presiones, permitiendo que la corriente fluya desde la fuente de alimentación 26 al generador de aerosol 48 una vez que la presión en las proximidades del sensor de flujo de aire 30 cae por debajo de un valor umbral. El valor umbral puede fijarse a un valor determinado por experimentación para que corresponda a un valor característico asociado con el inicio de una inhalación del usuario. En otras realizaciones, el sensor de flujo de aire 30 está conectado al controlador 22, y el controlador distribuye energía eléctrica desde la fuente de alimentación 26 al generador de aerosol 48 en función de una señal recibida desde el sensor de flujo de aire 30 por el controlador 22. La forma específica en la que la señal de salida se envía desde el sensor de flujo de aire 30 al generador de aerosol 48 depende de la señal recibida desde el sensor de flujo de aire 30. La manera específica en la que la señal de salida del sensor de flujo de aire 30 (que puede comprender una medida de capacitancia, resistencia u otra característica del sensor de flujo de aire, realizada por el controlador 22) es utilizada por el controlador 22 para controlar el suministro de energía de la fuente de alimentación 26 al generador de aerosol 48 puede llevarse a cabo de acuerdo con cualquier enfoque conocido por el experto.

En el ejemplo de la figura 1, el sensor de flujo de aire 30 está montado en una placa de circuito impreso 31, pero esto no es esencial. El sensor de flujo de aire 30 puede comprender cualquier sensor que esté configurado para determinar una característica del flujo de aire en una trayectoria de flujo de aire 51 dispuesta entre la entrada de aire 28 y la abertura de la boquilla 50, por ejemplo un sensor o transductor de presión (por ejemplo un sensor de presión de membrana o de estado sólido), un sensor combinado de temperatura y presión, o un micrófono (por ejemplo un micrófono de tipo eléctrico), que sea sensible a los cambios en la presión del aire, incluidas las señales acústicas. El sensor de flujo de aire está situado dentro de una cavidad 32 del sensor, que comprende el espacio interior definido por una o más paredes 34 de la cámara. La cavidad 32 del sensor también puede denominarse en el presente documento cámara 32 del sensor (estos términos pueden utilizarse indistintamente), y comprende una región interna a una o más paredes 34 de la cámara en la que puede situarse total o parcialmente un sensor 30 de flujo de aire. En algunas realizaciones, el sensor de flujo de aire 30 está montado en una placa de circuito impreso (PCB) 31, que comprende una de las paredes de cámara de una carcasa de sensor que comprende la cámara / cavidad de sensor 32. Una membrana deformable está dispuesta a través de una abertura que comunica la cavidad del sensor 32 que contiene el sensor 30, y una porción del recorrido del flujo de aire dispuesta entre la entrada de aire 28

y la abertura de la boquilla 50. La membrana deformable cubre la abertura, y está unida a una o más de las paredes de la cámara de acuerdo con los enfoques descritos en el presente documento.

5 Como se describe más adelante, el dispositivo de entrega de aerosol 1 comprende circuitos de comunicación configurados para permitir que se establezca una conexión con uno o más dispositivos electrónicos (por ejemplo, un estuche de almacenamiento/carga, y/o una base de recarga/carga) para permitir la transferencia de datos entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y otro(s) dispositivo(s) electrónico(s). En algunas realizaciones, los circuitos de comunicación están integrados en el controlador 22, y en otras realizaciones se
10 implementan por separado (por ejemplo, con circuitos integrados / circuitos / chips / conjuntos de chips específicos de la aplicación). Por ejemplo, el circuito de comunicación puede comprender un módulo separado del controlador 22 que, mientras está conectado al controlador 22, proporciona una funcionalidad de transferencia de datos dedicada para el dispositivo de entrega de aerosol. En algunas realizaciones, los circuitos de comunicación están configurados para soportar la comunicación entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y uno o más dispositivos electrónicos adicionales a través de una interfaz inalámbrica. Los circuitos de comunicación pueden estar configurados para admitir comunicaciones inalámbricas entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y otros dispositivos electrónicos,
20 como una funda, una base, un dispositivo informático, como un teléfono inteligente o un computador personal, una estación base que admita comunicaciones celulares, un nodo de retransmisión que proporcione una conexión a una estación base, un dispositivo para llevar puesto o cualquier otro dispositivo portátil o fijo que admita comunicaciones inalámbricas. Las comunicaciones inalámbricas entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y otro dispositivo electrónico pueden configurarse según protocolos de transferencia de datos conocidos, como Bluetooth, ZigBee, WiFi, Wifi Direct, GSM, 2G, 3G, 4G, 5G, LTE, NFC, RFID. En términos más generales, se apreciará que cualquier protocolo de red inalámbrica puede utilizarse en principio para soportar la comunicación inalámbrica entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y otros dispositivos electrónicos. En algunas realizaciones, los
30 circuitos de comunicación están configurados para soportar la comunicación entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y uno o más dispositivos electrónicos adicionales a través de una interfaz cableada. Esto puede hacerse en lugar o además de la configuración para comunicaciones inalámbricas descrita anteriormente. Los circuitos de comunicación pueden comprender cualquier interfaz adecuada para la conexión de datos por cable, como interfaces USB-C, micro-USB o Thunderbolt. En términos más generales, se apreciará que el circuito de comunicación puede comprender cualquier interfaz de comunicación por cable que permita la transferencia de datos, de acuerdo con, por ejemplo, un protocolo de
35

transferencia de paquetes de datos, y puede comprender disposiciones de clavijas o almohadillas de contacto configuradas para acoplarse a clavijas o almohadillas de contacto cooperantes en una base, caja, cable u otro dispositivo externo que pueda conectarse al dispositivo de entrega de aerosol 1.

5

En relación con la figura 2, el dispositivo de entrega de aerosol 1 (o, de forma más general, cualquier dispositivo de entrega descrito en el presente documento) puede funcionar dentro de un sistema de entrega/sistema de entrega de aerosol más amplio que incluya uno o varios de los siguientes dispositivos: un teléfono inteligente 100, una base 200 (por ejemplo, un estuche de almacenamiento/carga o una estación de recarga o recarga doméstica), un
10 computador personal (PC) 300 o un dispositivo para llevar puesto 400 (por ejemplo, un reloj inteligente) y un servidor 1000 (en el que las comunicaciones con el servidor pueden realizarse a través de Internet u otra conexión de paquetes de datos 500). Los dispositivos electrónicos incluidos en el sistema pueden comunicarse con el dispositivo de entrega de
15 aerosol 1, ya sea directamente (como se muestra con flechas sólidas) o indirectamente (como se muestra con flechas discontinuas). Este sistema de entrega / sistema de entrega de aerosol puede denominarse ecosistema de entrega / ecosistema de entrega de aerosol.

Un ejemplo de dispositivo de entrega de aerosol 1, como un e-cigarrillo, puede comunicarse
20 directamente con una o más clases de dispositivos de un ecosistema de entrega de aerosol más amplio, incluidos, entre otros, un teléfono inteligente 100, una base 200 (por ejemplo, un estuche de recarga o una estación de recarga o recarga doméstica), un computador personal (PC) 300 o un dispositivo para llevar puesto 400 (por ejemplo, un reloj inteligente). De manera similar, el dispositivo de entrega de aerosol 10, como un e-cigarrillo, puede
25 comunicarse directamente con otro dispositivo de la misma clase, es decir, otro dispositivo de entrega de aerosol. Como se ha indicado anteriormente, estos dispositivos pueden cooperar en cualquier configuración adecuada para formar un sistema de entrega 1. Esta comunicación puede estar soportada por circuitos de comunicación por cable del dispositivo de entrega de aerosol 1 (por ejemplo, utilizando una interfaz como USB-C, micro-USB,
30 Thunderbolt, u otra interfaz de comunicación por cable como se describe más adelante en el presente documento), o por circuitos de comunicación inalámbrica del dispositivo de entrega de aerosol 1 (por ejemplo, un módulo Bluetooth, ZigBee, WiFi, Wifi Direct, GSM, 2G, 3G, 4G, 5G, LTE, NFC o RFID, u otra interfaz de comunicación inalámbrica como se describe más adelante en el presente documento). El dispositivo de entrega de aerosol 1 puede
35 configurarse para conectarse a diferentes clases de dispositivos utilizando diferentes protocolos de comunicación por cable o inalámbricos, y puede establecerse una conexión de datos entre el dispositivo de entrega de aerosol 10 y cualquier segundo dispositivo

utilizando comunicación por cable y/o inalámbrica. Se apreciará que otras clases de dispositivos comprendidos en el sistema de entrega más amplio pueden comprender circuitos de comunicación para la transmisión de datos por cable o inalámbrica similares a los expuestos más adelante en relación con el dispositivo de entrega de aerosol 1. En consecuencia, un teléfono inteligente 100, una base 200 (por ejemplo, una estación de recarga y/o carga doméstica), un computador personal (PC) 300, un dispositivo para llevar puesto 400 (por ejemplo, un reloj inteligente) o un servidor 1000 pueden estar equipados con circuitos de comunicación que incluyan Bluetooth, ZigBee, WiFi, Wifi Direct, GSM, 2G, 3G, 4G, 5G, LTE, NFC, RFID u otro módulo de transmisión inalámbrica, y/o una interfaz por cable como USB-C, micro-USB, Thunderbolt u otra interfaz por cable. Los circuitos de comunicación del dispositivo de entrega de aerosol 1 (implementados como un módulo único o como módulos separados) pueden permitirle comunicarse con diferentes clases de dispositivos utilizando diferentes protocolos de transmisión de datos por cable o inalámbricos.

El dispositivo de entrega de aerosol 1 y otras clases de dispositivos del sistema de entrega pueden comunicarse directa o indirectamente con un servidor 1000 a través de una red como Internet 500 u otro protocolo de datos en paquetes adecuado conocido por el experto (como los establecidos en las normas 3GPP para comunicaciones inalámbricas celulares).

El dispositivo de entrega de aerosol 1 puede establecer dicha comunicación directamente, utilizando uno de los protocolos de comunicación inalámbrica descritos en el presente documento para comunicarse con el nodo de comunicación/infraestructura transceptora (como una "estación base" o "nodo B evolucionado" en terminología LTE) que proporciona conectividad con el servidor 1000 (por ejemplo, a través de un enlace de comunicación de retroceso). De forma alternativa o adicional, el dispositivo de entrega de aerosol 1 puede establecer comunicación con el servidor 1000 a través de otro dispositivo del sistema de entrega 1, por ejemplo, utilizando un protocolo de comunicación por cable o inalámbrico para comunicarse con un teléfono inteligente 100, una base/estuche 200, un computador personal (PC) 300 o un dispositivo para llevar puesto 400 que, a continuación, se comunica con el servidor 1000 (por ejemplo, a través de Internet 500) para transmitir datos hacia o desde el dispositivo de entrega de aerosol 1, informar sobre sus comunicaciones con el dispositivo de entrega de aerosol 1 o intercambiar información deducida sobre el dispositivo de entrega de aerosol 1 sin que se establezca una conexión con el dispositivo de entrega de aerosol 1. El teléfono inteligente 100, la base 200 u otro dispositivo del ecosistema de entrega, como un sistema de punto de venta/computador personal (PC) 300, pueden actuar opcionalmente como concentrador para uno o más dispositivos de entrega de aerosol 1 que solo tengan capacidades de transmisión de corto alcance (proporcionadas, por ejemplo, por

circuitos de comunicación que incluyan un módulo Bluetooth o RFID). De este modo, un concentrador de este tipo puede prolongar la duración de la batería de un dispositivo de entrega de aerosol 1 al tiempo que permite el intercambio de datos entre el dispositivo de entrega de aerosol 1 y otros dispositivos del sistema de entrega de aerosol 1 (por ejemplo, el servidor 1000).

Las otras clases de dispositivos del sistema de entrega de aerosol 1, como el teléfono inteligente 100, la base 200, el computador personal (o, por ejemplo, un sistema de punto de venta) 300 y/o el wearable 400, también pueden comunicarse indirectamente con el servidor 1000 a través de un dispositivo de retransmisión, bien para cumplir un aspecto de su propia funcionalidad, bien en nombre del sistema de entrega de aerosol 1 (por ejemplo, como unidad de retransmisión o coprocesamiento). Estos dispositivos también pueden transferir datos entre sí, ya sea directa o indirectamente a través de cualquiera de los protocolos de comunicación por cable o inalámbricos descritos en el presente documento.

Por lo tanto, en las realizaciones de la divulgación, un primer y un segundo dispositivo del sistema de entrega pueden estar generalmente conectados o desconectados. El estado desconectado también puede denominarse estado inactivo, y en tal estado un primer dispositivo dado puede no ser detectable por otros segundos dispositivos (es decir, el primer dispositivo no está transmitiendo ninguna señalización que permita determinar su existencia y/o identidad), o puede estar disponible para establecer una conexión con un segundo dispositivo (es decir, puede estar anunciando su existencia/identidad utilizando señalización de baliza/anuncio). En un estado conectado, los dispositivos primero y segundo están configurados de tal manera que los datos pueden transferirse del primero al segundo dispositivo (por ejemplo, transmisión de "enlace ascendente") y/o transferirse del segundo al primero (por ejemplo, transmisión de "enlace descendente"). En consecuencia, puede considerarse que el establecimiento de una conexión entre un primer y un segundo dispositivo comprende el establecimiento de cualquier estado en el que los dos dispositivos pueden intercambiar datos, independientemente de la dirección de la transferencia de datos. Ejemplos no limitativos de estados conectados son el establecimiento de un estado RRC conectado según el estándar Evolución a Largo Plazo (LTE), o un estado enlazado/emparejado según el estándar Bluetooth. Cuando un primer y un segundo dispositivo del sistema de entrega están configurados para comunicarse de forma inalámbrica, la transición de un estado no conectado a un estado conectado seguirá generalmente un procedimiento como el siguiente. En una primera fase de consulta, un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de entrega de aerosol 1) determina la existencia de un segundo dispositivo (por ejemplo, un teléfono inteligente 100 o una funda 200) mediante la recepción de una señal de baliza u otra señal o mensaje de identificación

del segundo dispositivo. En una etapa de autenticación, los dispositivos primero y segundo intercambian mensajes para establecer la información relativa al protocolo de transferencia de datos que se utilizará para intercambiar datos (por ejemplo, los parámetros de codificación y cifrado que se utilizarán al intercambiar paquetes de datos). En una etapa de transferencia de datos, los dispositivos primero y segundo transfieren datos a través de una interfaz aérea establecida de conformidad con un protocolo de transferencia de datos acordado (por ejemplo, Bluetooth, ZigBee, RFID u otros protocolos descritos en el presente documento). Esta transmisión de datos puede ser bidireccional o unidireccional. El proceso de comunicación de datos para las comunicaciones por cable puede ser muy similar, con la diferencia de que los datos se transmiten a través de una interfaz por cable en lugar de una interfaz inalámbrica. Otros aspectos de la implementación para el establecimiento de comunicaciones inalámbricas y por cable pueden encontrarse en los documentos estándar para protocolos de comunicación como los que se enumeran más adelante.

Se apreciará que las referencias en el presente documento a la funcionalidad de un controlador 22 de un dispositivo de entrega de aerosol, en términos de supervisión del uso del dispositivo de entrega de aerosol, almacenamiento de datos de uso y establecimiento de parámetros para controlar el funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol sobre la base de dichos datos de uso, pueden "descargarse" a un procesador o controlador asociado con un dispositivo electrónico externo que tenga una conexión de datos por cable o inalámbrica con el dispositivo de entrega de aerosol, como se muestra esquemáticamente en la figura 2 y se describe en el texto adjunto. En el caso de que algunas o todas las operaciones informáticas se produzcan en un dispositivo electrónico externo, los parámetros resultantes determinados para el control del dispositivo de entrega de aerosol pueden, según proceda, transmitirse de vuelta al dispositivo de entrega de aerosol a través de una conexión de datos por cable o inalámbrica. Por lo tanto, a lo largo de la presente divulgación, se apreciará que cuando se hace referencia a operaciones en las que (i) se proporcionan entradas de usuario tales como la selección de parámetros y modos de dispositivo a una interfaz de entrada de usuario de la parte del dispositivo reutilizable 2, (ii) se muestra información a un usuario en una pantalla de la parte del dispositivo reutilizable 2, y (iii) la información es procesada por un controlador 22 (por ejemplo para determinar cómo controlar al menos un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol sobre la base de una característica de funcionamiento objetivo del sistema de entrega de aerosol y la información de identificación de un cartucho / pieza consumible), una o varias de estas funciones pueden ser realizadas por un dispositivo electrónico externo (por ejemplo un teléfono inteligente, una base o estuche de recarga/carga, un computador personal (PC), un dispositivo para llevar puesto (por ejemplo, un reloj inteligente) o un servidor) al que el

sistema de suministro de aerosol está configurado para conectarse mediante un protocolo de comunicación por cable o inalámbrico utilizando una interfaz de datos por cable o inalámbrica entre el sistema de entrega de aerosol 1 y el dispositivo electrónico externo.

- 5 El controlador 22 del dispositivo de entrega de aerosol está configurado para controlar al menos un aspecto del uso del dispositivo de entrega de aerosol por parte de un usuario. Por ejemplo, los eventos de inhalación (también denominados en el presente documento "inhalaciones") pueden detectarse a partir de las señales recibidas por el controlador desde un dispositivo de activación que comprende un sensor de flujo de aire 30. Cuando un flujo
- 10 de aire (y/o una caída de presión) detectado por el sensor de flujo de aire 30 aumenta por encima de un umbral predeterminado, el controlador 22 puede determinar que se ha iniciado una inhalación, y el momento del inicio de la inhalación puede almacenarse en un elemento de memoria asociado con el controlador 22. Cuando la tasa de flujo de aire (y/o una caída de presión) detectada por el sensor de flujo de aire 30 cae de nuevo por debajo
- 15 del umbral predeterminado (o un segundo umbral diferente para tener en cuenta la histéresis del sensor), el controlador 22 puede determinar que la inhalación ha finalizado, y la hora de finalización de la inhalación también se puede almacenar en un elemento de memoria asociado al controlador 22. Esta información de tiempo se puede utilizar para determinar que la inhalación ha comenzado. Esta información de tiempo se puede utilizar
- 20 para determinar la duración de cada una de una pluralidad de inhalaciones, y el retraso entre inhalaciones subsiguientes. El controlador puede iniciar y finalizar el suministro de energía al calentador 48 a las horas de inicio y fin de la inhalación.

- Como se ha mencionado anteriormente, en la carcasa exterior del cuerpo 20 puede haber
- 25 un botón 14, que representa una forma de dispositivo de activación manual. El botón 14 puede implementarse utilizando cualquier mecanismo apropiado que pueda ser activado manualmente por el usuario, por ejemplo, como un botón o interruptor mecánico, un sensor táctil capacitivo o resistivo, etcétera. En otras realizaciones, los tiempos de inicio y finalización de la inhalación descritos anteriormente pueden determinarse basándose en los
- 30 tiempos en los que un usuario pulsa y suelta respectivamente un botón 14, iniciándose y finalizándose el suministro de energía al calentador 48 en estos mismos momentos.

- Cuando el dispositivo de entrega de aerosol 1 incluye un sensor de flujo de aire 30, el controlador 22 puede controlar la intensidad de la inhalación del usuario asociada a cada
- 35 una de las inhalaciones y obtenida por el sensor de flujo de aire 30, y almacenarla en el elemento de memoria. Esto puede comprender, por ejemplo, una fuerza de inhalación máxima durante cada inhalación, o un perfil variable en el tiempo de la fuerza de inhalación

durante cada inhalación. La potencia suministrada al calentador durante cada inhalación también puede controlarse y almacenarse en el elemento de memoria. La potencia suministrada al calentador por el controlador 22 puede ser ajustada por un usuario de inhalación a inhalación o de sesión a sesión utilizando una interfaz de entrada de usuario asociada al dispositivo de entrega de aerosol, o asociada a un dispositivo electrónico externo, como por ejemplo un teléfono inteligente 100 que tenga una conexión de datos con el dispositivo de entrega de aerosol. Por ejemplo, puede seleccionarse un nivel de potencia que se suministrará al calentador mediante una aplicación de software (APP) que se ejecuta en un teléfono inteligente 100, indicándose este nivel de potencia al controlador 22 mediante una conexión de datos inalámbrica entre el teléfono inteligente 100 y el dispositivo de entrega de aerosol, como se describe más adelante.

En la presente divulgación, el término "sesión de inhalación" puede utilizarse para referirse a una secuencia de inhalaciones del usuario (es decir, inhalaciones). La secuencia puede corresponder a un patrón característico, como una secuencia de inhalaciones de volumen alto a volumen bajo, en la que el volumen de aerosol suministrado por inhalación disminuye generalmente en las siguientes inhalaciones. Alternativamente, una sesión de inhalación puede corresponder a un número predeterminado, o rango, de inhalaciones en el dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario. Por ejemplo, una sesión puede definirse como 10 inhalaciones o entre 8 y 12 inhalaciones. Además, o alternativamente, una sesión puede definirse por un tiempo predeterminado a partir de una inhalación inicial en el dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario. Por ejemplo, el tiempo predeterminado puede ser de cuatro minutos. Por lo tanto, una sesión puede definirse cuando el número total de inhalaciones alcanza de 8 a 12 inhalaciones y/o cuando el tiempo transcurrido desde la primera inhalación alcanza los cuatro minutos. Debe apreciarse que los valores para el número predeterminado de inhalaciones y el tiempo predeterminado se han dado puramente como ejemplo, y otros números y tiempos pueden usarse en otras implementaciones según sea apropiado.

Alternativa o adicionalmente, en una realización de la presente divulgación, una sesión de inhalación puede separarse de otra sesión mediante un periodo de no utilización, considerándose que una primera sesión ha finalizado y que una segunda sesión posterior ha comenzado cuando una duración umbral entre la última inhalación de la primera sesión y la primera inhalación de la segunda sesión es superior a una duración umbral. Por ejemplo, el umbral de duración puede seleccionarse para facilitar su comprensión por parte del usuario (por ejemplo, 5, 10, 15, 20, etc.). 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 o 55 minutos, o más preferiblemente un periodo comprendido entre 5 y 45 minutos, o más preferiblemente

un periodo comprendido entre 10 y 30 minutos, o aún más preferiblemente un periodo comprendido entre 15 y 20 minutos), o puede seleccionarse sobre una base farmacocinética, como la denominada semivida de una sustancia activa comprendida en el material generador de aerosol que es aerosolizado por el dispositivo de entrega de aerosol.

- 5 Por lo tanto, una sesión de inhalación puede comprender un patrón característico y/o puede estar separada de otra sesión por una duración umbral de no utilización, y los datos de utilización pueden comprender información sobre un número de inhalaciones en cada una de una pluralidad de sesiones, y la duración de cada una de una pluralidad de sesiones, abarcando un período durante el cual se realizan N inhalaciones en el dispositivo.

10

En las realizaciones de la presente divulgación, los datos de uso / la información de uso pueden comprender parámetros derivados de la detección de otras interacciones de un usuario con el sistema de entrega de aerosol que no están directamente relacionadas con la inhalación, pero que, no obstante, se registran con respecto a una línea de tiempo de

- 15 inhalaciones en el dispositivo. Por ejemplo, los datos de uso pueden incluir:

- Datos sobre la ubicación a lo largo del tiempo del dispositivo de entrega de aerosol, o de un dispositivo electrónico externo como un teléfono inteligente, basados en el seguimiento de la ubicación GPS a lo largo del tiempo, de acuerdo con enfoques de seguimiento GPS conocidos por el experto en la materia, durante un período de tiempo que abarca una pluralidad de N inhalaciones.

20

- Datos relativos a la selección de parámetros o a la introducción manual de datos por un usuario en el dispositivo de entrega de aerosol o en un dispositivo electrónico asociado del sistema de entrega de aerosol. Por ejemplo, los datos de uso pueden comprender un registro de cómo un usuario ha ajustado un nivel de potencia que se suministra al calentador 48 del dispositivo de entrega de aerosol durante un período de tiempo que abarca una pluralidad de N inhalaciones.

25

- Datos relativos a las interacciones físicas del usuario con el dispositivo de entrega de aerosol que no estén directamente relacionadas con el flujo de aire a través del dispositivo. Por ejemplo, pueden colocarse sensores adecuados en una carcasa exterior del dispositivo de entrega de aerosol según métodos conocidos por el experto para controlar la temperatura de la piel del usuario cuando sujeta el dispositivo, o la aceleración del dispositivo, por poner algunos ejemplos no limitativos, durante un periodo de tiempo que abarque una pluralidad de N inhalaciones.

30

35

Los inventores han reconocido que puede ser deseable optimizar la cantidad de datos de uso retenidos por un controlador de un dispositivo de entrega de aerosol, en vista de los

gastos generales que implica el almacenamiento y procesamiento de dichos datos. En particular, en circunstancias en las que el controlador 22 está configurado para supervisar una pluralidad de aspectos del uso del dispositivo de entrega de aerosol, de tal manera que se establece una pluralidad de tipos de datos de uso (por ejemplo, relativos a las

5 características de la inhalación, las características de la sesión, las características de la ubicación del dispositivo y las características de la entrada del usuario), esta supervisión puede dar lugar a una tasa significativa de generación de datos, que requiere el almacenamiento en un elemento de memoria del controlador 22. Con el fin de simplificar el controlador 22 para reducir el coste y/o el consumo de energía de la batería/fuente de

10 alimentación 26, puede ser conveniente optimizar la cantidad de datos que deben almacenarse para encontrar un compromiso entre el almacenamiento de suficientes datos de monitorización brutos para permitir el establecimiento de datos de uso significativos que sean representativos del comportamiento característico de un usuario, y la cantidad de espacio de almacenamiento necesario para almacenar estos datos. Además, incluso si no

15 existe un requisito técnico para limitar el espacio de almacenamiento disponible para almacenar los datos de uso, puede ser deseable optimizar la cantidad de datos de uso que se tienen en cuenta al establecer cómo controlar un aspecto del funcionamiento de un sistema de entrega de aerosol basándose en los datos de uso establecidos. Los inventores han reconocido que optimizando la cantidad de datos de uso utilizados para establecer

20 cómo controlar aspectos de funcionamiento de un sistema de entrega de aerosol, se pueden minimizar los gastos generales de procesamiento para un controlador del sistema de entrega de aerosol.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un enfoque conforme a la presente divulgación,

25 según el cual, en un primer paso S1, se supervisa un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte de un usuario utilizando un sensor. En un segundo paso S2, se establecen los datos de uso, basándose en la supervisión del aspecto de uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones. En un tercer paso S3, un controlador controla un

30 aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol basándose en los datos de uso establecidos.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, los datos de uso se establecen basándose en la monitorización de uno o más aspectos del uso durante un periodo de

35 tiempo que abarca un número de inhalaciones N que comprende entre 20 y 150 inhalaciones. En algunas realizaciones, el número real de inhalaciones N puede seleccionarse para que sea característico de los patrones de uso de un usuario del

dispositivo de entrega de aerosol. Se ha reconocido que el uso del dispositivo por parte de un usuario puede seguir un patrón generalmente cíclico con una cierta periodicidad. Por ejemplo, el usuario puede utilizar generalmente el dispositivo de entrega de aerosol durante sesiones de inhalaciones que tienen características similares en cuanto a características como la duración de la sesión, la fuerza media de inhalación de las inhalaciones en la sesión, la duración media de las inhalaciones en la sesión y otros parámetros. Otros aspectos del uso del dispositivo de entrega de aerosol pueden ser similares en cada uno de un primer y segundo período de tiempo de igual duración, donde la duración del período de tiempo cubre un número característico de inhalaciones N . Por lo tanto, aspectos del uso como un patrón de ubicación del dispositivo, un patrón de entradas del usuario en el dispositivo (como la variación de los ajustes de potencia del calentador) pueden ser generalmente similares en cada uno de un primer y segundo período de tiempo, cada período cubriendo aproximadamente un número característico de inhalaciones N . Por ejemplo, cuando el período de tiempo que abarca las N inhalaciones equivale aproximadamente a 24 horas, se puede suponer que los aspectos del uso del dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario durante períodos sucesivos son similares, basándose en la suposición de que un usuario puede seguir generalmente una rutina similar y experimentar un patrón similar de interacción con el dispositivo de entrega de aerosol en el transcurso de cada día.

Así, en las realizaciones de la presente divulgación, se establece un número de inhalaciones N de entre 20 y 150 inhalaciones, sobre el que se establecen los datos de uso basados en la monitorización del uso del sistema de entrega de aerosol. Un valor adecuado para N dentro del intervalo de entre 20 y 150 inhalaciones puede establecerse de una de las diferentes maneras descritas en el presente documento. La figura 4 muestra esquemáticamente un perfil de ejemplo sobre el número de inhalaciones en un dispositivo de entrega de aerosol de un parámetro supervisado basado en la supervisión de un aspecto del uso de un dispositivo de entrega de aerosol. El parámetro supervisado puede estar relacionado con cualquier aspecto del uso descrito en el presente documento y depender del contexto individual en el que se aplique el enfoque. El parámetro específico no se considera de especial importancia, y diferirá en diferentes realizaciones. Así, en un ejemplo no limitativo, el parámetro controlado es la duración media de la inhalación. La figura 4 muestra esquemáticamente que la magnitud de la duración media de la inhalación (que puede ser una media de una ventana sobre una pluralidad de inhalaciones) sigue un patrón cíclico, de forma que sobre una primera pluralidad de inhalaciones N_i , la duración media de la inhalación comienza más alta y desciende gradualmente en el transcurso de las N_i inhalaciones. A medida que el usuario pasa a la siguiente serie de inhalaciones (serie N_{i+1}),

la duración media de las inhalaciones vuelve a un valor más alto y vuelve a descender a lo largo de las N_{i+1} inhalaciones. Este ciclo se repite de nuevo durante el siguiente ciclo de N_{i+2} inhalaciones. Aunque la figura 4 muestra que el perfil del parámetro supervisado es el mismo en cada uno de los conjuntos de inhalaciones N_i , N_{i+1} , y N_{i+2} , y las pluralidades de inhalaciones N_i , N_{i+1} , y N_{i+2} que comprenden el mismo número de inhalaciones, puede haber alguna variación entre el número de inhalaciones en cada una de N_i , N_{i+1} , y N_{i+2} , y entre los perfiles del parámetro supervisado (por ejemplo, la duración de la inhalación). Lo que es significativo es que el perfil del parámetro supervisado sigue una naturaleza generalmente cíclica con una periodicidad generalmente característica en términos de número de inhalaciones N en cada ciclo. Así, en las realizaciones de la divulgación, los datos de uso establecidos sobre la base de la supervisión de un aspecto del uso (a través de un parámetro supervisado) durante una pluralidad de inhalaciones N pueden asumirse como representativos del uso del dispositivo en otros períodos (por ejemplo, en el ejemplo de la figura 4, el uso durante la pluralidad de inhalaciones N_i es representativo del uso durante pluralidades de inhalaciones N_{i+1} , y N_{i+2}).

La figura 5 es similar a la figura 4, salvo que, en este caso, el parámetro controlado comprende un nivel de potencia seleccionado por el usuario (o seleccionado automáticamente por el controlador 22). Así, en una primera pluralidad de inhalaciones N_i , se suministra inicialmente al calentador una potencia relativamente alta en un primer subconjunto de inhalaciones, tras lo cual el nivel de potencia se reduce gradualmente en subconjuntos posteriores de inhalaciones en la pluralidad de inhalaciones N_i . Se observa un perfil similar del nivel de potencia en las siguientes pluralidades de inhalaciones N_{i+1} , y N_{i+2} . Así pues, puede considerarse que N inhalaciones es un número de inhalaciones representativo de la periodicidad con la que varía el nivel de potencia suministrado al calentador (por ejemplo, por entrada de un usuario o automáticamente por el controlador 22). Aunque las figuras 4 y 5 se refieren a la duración de una inhalación controlada y a la potencia suministrada a un calefactor, respectivamente, se apreciará que cualquier parámetro controlado / parámetro de uso descrito en el presente documento puede sustituirse en otras realizaciones.

Cuando la determinación de N se basa en la determinación de un periodo característico de cambio cíclico en un aspecto del uso del dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario, esta determinación puede llevarse a cabo mediante una rutina de software que se ejecuta en el controlador 22, o en un procesador asociado a un dispositivo electrónico externo, como se muestra en la figura 2. Este procesamiento puede utilizar datos que representen el valor de un parámetro monitorizado a lo largo de una pluralidad de

inhalaciones (por ejemplo, tomadas durante un periodo de horas, días o semanas), para determinar un valor adecuado para N utilizando un algoritmo / técnica estadística adecuados. Por ejemplo, pueden utilizarse métodos que utilicen la descomposición espectral basada en Fourier de los datos del parámetro controlado para establecer la periodicidad característica del parámetro controlado con respecto al número de inhalaciones. No obstante, puede utilizarse cualquier método estadístico para determinar la periodicidad característica de una señal variable en el tiempo.

En otras realizaciones, el número de inhalaciones en la pluralidad de inhalaciones N puede comprender un número de inhalaciones sobre las que se determina que una media de un parámetro supervisado es representativa del parámetro supervisado. Por ejemplo, debido al grado de ruido en el valor del parámetro supervisado a lo largo de una pluralidad de inhalaciones, puede tenerse en cuenta un número de inhalaciones de $N > i$ al promediar el parámetro a lo largo de una pluralidad de inhalaciones para evitar el sesgo de una media como la media o la mediana del parámetro supervisado, donde i puede determinarse utilizando enfoques estadísticos conocidos en la técnica, para establecer un tamaño de muestra adecuado a utilizar. Un valor adecuado de N para un aspecto dado de la utilización puede determinarse experimentalmente o mediante modelización, y puede basarse en datos experimentales derivados de la supervisión de un aspecto de la utilización mediante los métodos expuestos en el presente documento a lo largo del tiempo, para uno o más usuarios. Para seleccionar un valor adecuado de i pueden utilizarse enfoques estadísticos estándar para seleccionar tamaños de muestra adecuados, conocidos por el experto.

Un dispositivo de entrega de aerosol según la presente divulgación puede, en algunos casos, "aprender" un valor apropiado para N basándose en la supervisión de un aspecto del uso del dispositivo durante un periodo inicial de entrenamiento a medida que el usuario interactúa con el dispositivo. Una rutina de software que se ejecuta en el controlador 22, o en un procesador asociado con un dispositivo electrónico externo, como se muestra en la figura 2, puede utilizar datos que representan el valor de un parámetro monitorizado a lo largo de una pluralidad de inhalaciones (por ejemplo, tomadas durante un periodo de horas, días o semanas), para determinar un valor apropiado para N , de acuerdo con cualquiera de los enfoques expuestos en el presente documento mediante los cuales se determina un valor apropiado para N basándose en el análisis de los datos de uso. En algunos casos, un valor de N puede basarse en la monitorización de un aspecto del uso de una pluralidad de dispositivos de entrega de aerosol por una pluralidad de usuarios con, con los datos de parámetros monitorizados derivados durante esta monitorización recogidos por, por ejemplo, un servidor 1000 a través de conexiones de datos inalámbricas entre el servidor

1000 y cada uno de la pluralidad de dispositivos de entrega de aerosol, utilizando enfoques de conexión de datos descritos más adelante en el presente documento.

- En otras realizaciones, el valor de N puede determinarse controlando el número de inhalaciones a lo largo de una pluralidad de períodos respectivos de 24 horas, y estableciendo N como un número medio de inhalaciones por período de 24 horas. Los inventores han reconocido que algunos valores de N proporcionan datos de uso que son particularmente representativos de aspectos del uso de un dispositivo de entrega de aerosol por un usuario. Por ejemplo, el valor de N se sitúa preferentemente entre 10 y 300 inhalaciones, o entre 20 y 250 inhalaciones, o entre 30 y 200 inhalaciones, o entre 40 y 175 inhalaciones, o entre 50 y 150 inhalaciones, o entre 60 y 140 inhalaciones, o entre 70 y 130 inhalaciones, o entre 80 y 120 inhalaciones, o entre 90 y 110 inhalaciones, o entre 95 y 105 inhalaciones. En algunas realizaciones, el valor de N puede estar comprendido entre 20 y 150 inhalaciones, entre 20 y 100 inhalaciones, o entre 20 y 50 inhalaciones, pudiendo ser este último valor particularmente apropiado cuando el aspecto de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol se controla en un día determinado basándose en datos de uso establecidos anteriormente en el mismo día de acuerdo con cualquiera de los enfoques expuestos más adelante en el presente documento.
- Una vez que se ha determinado un valor para N, este valor puede utilizarse para controlar aspectos del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol, de acuerdo con uno o más de los siguientes enfoques. Se apreciará que el valor de N (es decir, el número de inhalaciones en la pluralidad de inhalaciones sobre el que se establecen los datos de uso basados en el control del aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario) está generalmente predefinido por el controlador 22 del sistema de entrega de aerosol. Por "predefinido" se entiende que el número de inhalaciones sobre el que se establecerán los datos de uso y se utilizará para controlar el funcionamiento del sistema de entrega de aerosol es determinado por el controlador 22 antes de que el controlador obtenga los datos de uso y controle el funcionamiento del sistema de entrega de aerosol sobre la base de los datos de uso.

En algunas realizaciones, el valor de N se utiliza para determinar cuántos datos de monitorización obtenidos mediante la monitorización de un aspecto del uso de un dispositivo de entrega de aerosol se almacenarán en un elemento de memoria del dispositivo de entrega de aerosol. El elemento de memoria puede estar integrado en el controlador 22, o puede ser un elemento de memoria independiente (por ejemplo, una tarjeta micro-SD o una memoria flash similar).

Por ejemplo, un búfer virtual o de hardware incluido en un elemento de memoria asociado con el controlador 22 puede estar configurado para proporcionar N ranuras de datos, cada una de las cuales puede almacenar un valor de un parámetro supervisado asociado con una inhalación individual, sobre cuya base se establecen los datos de uso de acuerdo con los enfoques expuestos más adelante. Cuando se realiza una inhalación, el valor del parámetro controlado asociado a la inhalación puede escribirse en la ranura principal de la memoria intermedia, y los N-1 valores restantes se desplazan una ranura a lo largo de la memoria intermedia (de forma que el valor relativo a la inhalación menos reciente ya no está contenido en la memoria intermedia). A continuación, los datos de uso pueden restablecerse basándose en los valores actualizados de la memoria intermedia. Por ejemplo, cuando los valores almacenados en el búfer comprenden valores de duración de las inhalaciones, y los datos de uso utilizados para controlar un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol comprenden una media de los últimos N valores de duración de las inhalaciones, la media puede volver a calcularse después de cada inhalación. Este enfoque puede considerarse un enfoque de promediado por ventanas para la generación de datos de uso basados en la monitorización de un aspecto del uso del dispositivo de entrega de aerosol, en el que los datos de uso son una media por ventanas sobre N inhalaciones de un parámetro monitorizado derivado de la monitorización de un aspecto del uso del dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario. Se apreciará que este enfoque puede aplicarse con respecto a cualquier dato de uso que esté asociado con cada inhalación, como se describe más adelante. En los dispositivos de entrega de aerosol en los que el valor de N puede actualizarse a lo largo del tiempo (por ejemplo, cuando N se recalcula cada hora, cada día o cada semana, basándose en el análisis de la variación de un parámetro controlado a lo largo del tiempo, como se describe más adelante), el tamaño del búfer puede modificarse dinámicamente. Esto puede ser ventajoso, ya que puede permitir optimizar la capacidad de almacenamiento de un elemento de memoria que comprenda el búfer, de modo que el espacio no asignado al búfer pueda ser asignado por el controlador para otros fines.

De acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, el controlador 22 del sistema de entrega de aerosol y/o un procesador de un dispositivo electrónico externo tal como se describe más adelante, están configurados para determinar uno o más parámetros de control para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol, basándose en los datos de uso derivados de la monitorización de uno o más aspectos del uso del dispositivo de entrega de aerosol por parte del usuario durante un periodo de tiempo

correspondiente a N eventos de inhalación o "inhalaciones" por parte de un usuario en el dispositivo de entrega de aerosol (que pueden distribuirse entre M sesiones).

Los aspectos del funcionamiento del dispositivo pueden determinarse mediante uno o más parámetros de control del dispositivo, que pueden comprender: parámetros relacionados con el control de un calentador u otro elemento generador de aerosol; parámetros relacionados con el control de las indicaciones visuales, audibles y/o hápticas proporcionadas a un usuario; parámetros relacionados con la conectividad de datos, como la carga de datos de uso desde el dispositivo de entrega de aerosol a uno o más dispositivos externos en un sistema de entrega de aerosol más amplio; o cualquier otro parámetro para el control de aspectos del funcionamiento de un dispositivo de entrega de aerosol conocido por el experto. Los parámetros del dispositivo se utilizan generalmente como entradas al controlador 22 para hacer que cambien los parámetros de funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol, o pueden utilizarse para controlar aspectos del funcionamiento de uno o más dispositivos electrónicos externos como los mostrados en la figura 2 y descritos en la descripción adjunta. Por ejemplo, un parámetro de control del dispositivo que comprende un parámetro de control del calentador puede especificar un nivel de potencia que el controlador 22 debe suministrar al calentador desde la batería / fuente de alimentación 26 al calentador 48; un parámetro de control del dispositivo que comprende un parámetro de control de indicación puede ser utilizado por el controlador 22 para controlar el suministro de una notificación o aviso visual, auditivo o háptico a un usuario; un parámetro de control del dispositivo que comprende un parámetro de control de cese puede ser utilizado por el controlador 22 para controlar los períodos de tiempo durante los cuales un usuario, respectivamente, puede y no puede utilizar el dispositivo de entrega de aerosol para generar aerosol. Más generalmente, un parámetro de control de dispositivo puede comprender cualquier parámetro utilizable por un controlador 22 de un sistema de entrega de aerosol para modificar algún aspecto de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol, y puede basarse en aspectos de funcionamiento de dispositivos de entrega de aerosol conocidos por el experto.

En algunas realizaciones de la presente divulgación, el aspecto monitorizado del uso comprende una o más propiedades de una pluralidad de inhalaciones del usuario, que comprenden N inhalaciones, y el aspecto controlado del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol es una cantidad de energía que debe proporcionarse a un calentador del dispositivo en una inhalación o sesión posterior. Las propiedades de las N inhalaciones pueden considerarse indicativas de una demanda de aerosol por parte del usuario, de modo que los datos de uso pueden considerarse representativos de un patrón de dicha demanda.

Así, los datos de uso establecidos sobre una pluralidad de N inhalaciones pueden utilizarse para controlar la forma en que se genera el aerosol en una o más inhalaciones posteriores.

En una realización, los datos de uso de las N inhalaciones anteriores se utilizan para
5 controlar la duración del calentamiento y/o el nivel de potencia del calentador en una inhalación posterior. Por ejemplo, después de una inhalación, la pérdida media de masa de aerosol por inhalación puede estimarse basándose en el cálculo de la pérdida de masa de aerosol en cada una de las N inhalaciones anteriores, donde N está entre 20 y 100 inhalaciones. La pérdida de masa de aerosol puede estimarse utilizando una función de la
10 potencia del calentador y la duración de la inhalación y, opcionalmente, el caudal de aire determinado a partir de la salida de un sensor de caudal de aire. Estos parámetros pueden introducirse en un modelo ajustado, derivado de la experimentación para cuantificar la pérdida de masa de aerosol en diferentes longitudes de inhalación, niveles de potencia del calentador y, opcionalmente, caudales de aire. Así, una vez estimada la pérdida media de
15 masa de aerosol por inhalación basándose en las N inhalaciones anteriores, la duración del calentamiento y/o el nivel de potencia del calentador pueden controlarse en una inhalación posterior para alcanzar el mismo valor de pérdida de masa. Esto puede basarse en la suposición de que la longitud de la inhalación y, opcionalmente, la velocidad del flujo de aire en una inhalación posterior será la media de las N inhalaciones anteriores y, a continuación,
20 se controlará la potencia del calentador, basándose en el modelo ajustado, para alcanzar el valor de pérdida de masa. En otras realizaciones, el parámetro de control puede no estar directamente relacionado con el control del calentamiento, pero puede estar relacionado, por ejemplo, con el suministro de indicaciones al usuario. Por ejemplo, basándose en la pérdida de masa media de aerosol en cada una de las N inhalaciones anteriores, y en la
25 información sobre la cantidad de material generador de aerosol que queda en una pieza consumible acoplada al sistema de entrega de aerosol, el controlador puede estimar un número restante de inhalaciones disponibles suponiendo que las inhalaciones futuras se asociarán con la pérdida de masa media por inhalación. Este número estimado de inhalaciones puede mostrarse al usuario en una interfaz de usuario del dispositivo de
30 entrega de aerosol o en una aplicación que se ejecute en un teléfono inteligente con conexión de datos al sistema de entrega de aerosol.

Cuando el controlador está configurado para estimar la demanda del usuario para una inhalación siguiente o sesión de inhalación por parte del usuario, ésta puede ser
35 determinada por el controlador 22 basándose en cualquier propiedad adecuada, o combinación de propiedades, de la pluralidad de inhalaciones precedentes, que comprenden N inhalaciones, representadas, por ejemplo, por datos de uso que comprenden

información sobre las horas de inicio y finalización de la inhalación, la potencia de la inhalación, o la potencia suministrada al calentador por inhalación, determinada por el controlador 22 basándose en parámetros monitorizados de aspectos de uso del dispositivo de entrega de aerosol, como se describe más adelante.

5

Por ejemplo, en referencia a la figura 4, pueden obtenerse datos de uso que indiquen que, a lo largo de N inhalaciones, la demanda de aerosol disminuye en general, basándose en la identificación de que, a lo largo de N inhalaciones, la duración media de las inhalaciones realizadas por el usuario sigue un patrón decreciente.

10

En algunos casos, el valor de un parámetro de control puede modificarse a lo largo de una secuencia de N_{i+1} inhalaciones basándose en datos de uso que comprenden un perfil de un parámetro supervisado a lo largo de una secuencia precedente de N_i inhalaciones, donde las secuencias N_{i+1} y N_i pueden o no solaparse. Así, por ejemplo, cuando un parámetro supervisado es la duración de una inhalación, como en la figura 4, la potencia suministrada al calentador 48 por el controlador 22 durante la enésima inhalación de una serie de N_{i+1} inhalaciones puede basarse en una duración media de las inhalaciones en las N

15

inhalaciones precedentes (es decir, la potencia para la enésima inhalación, P_n , puede calcularse como $P_n = f(\bar{t})$ donde $\bar{t}$ es la duración media de las inhalaciones durante las N inhalaciones anteriores). Este esquema reconoce que la duración de la inhalación puede ser indicativa de la demanda de aerosol por parte del usuario, de modo que las inhalaciones más largas indican una mayor demanda de aerosol. En consecuencia, aumentar la cantidad de potencia en las siguientes inhalaciones en función de la duración media de las N inhalaciones anteriores, o proporcionar de otro modo más aerosol al usuario por unidad de tiempo de inhalación, puede proporcionar una experiencia más satisfactoria para el usuario.

20

25

Alternativamente, la potencia P_n suministrada durante la enésima inhalación de una serie de N_{i+1} inhalaciones puede calcularse como $P_n = f(t_n)$ donde t_n es la duración de la enésima inhalación de la serie precedente de N inhalaciones (por ejemplo, la serie N_i), o una duración media de una pluralidad de inhalaciones centradas en la enésima inhalación de la

30

serie precedente de N inhalaciones. Este último esquema reconoce que cuando N inhalaciones es un número de inhalaciones representativo de la periodicidad de un ciclo de uso del dispositivo (por ejemplo, en términos de demanda de aerosol), la demanda del usuario en una posición particular de un ciclo anterior (por ejemplo, una serie anterior de N inhalaciones) puede ser indicativa de la demanda del usuario en la misma posición de un

35

ciclo actual (por ejemplo, una serie actual de N inhalaciones). Aunque estos ejemplos se han descrito en términos de un parámetro monitorizado que comprende la duración de la inhalación, y un parámetro de control que comprende la potencia suministrada a un

calentador, se apreciará que cualquier parámetro monitorizado adecuado o parámetro de control descrito aquí puede ser sustituido en estos ejemplos.

En las realizaciones de la divulgación, el parámetro de control puede ser un parámetro de control de cese. El valor de un parámetro de control de cese para una o más inhalaciones puede establecerse basándose en los datos de uso que comprenden una tasa característica de generación de aerosol, basándose en la monitorización de la duración de la inhalación y el tiempo durante las N inhalaciones precedentes. Por ejemplo, los datos de uso que comprenden una cantidad de aerosol por inhalación pueden establecerse basándose en una función del tipo $f(t,P)$, donde t es la duración de las inhalaciones en la pluralidad de inhalaciones N, y P es la potencia suministrada al calentador para cada una de la pluralidad de inhalaciones N. Basándose en la estimación de la cantidad de aerosol suministrado en cada una de las inhalaciones en una pluralidad precedente de N inhalaciones, el controlador puede establecer parámetros de control de cese utilizados para impedir el uso del dispositivo de entrega de aerosol por un usuario para generar aerosol durante un cierto período de tiempo. Por ejemplo, un esquema de control de cese puede comprender impedir que un usuario genere aerosol durante un periodo de tiempo predefinido cuando se determina que una tasa de generación de aerosol en una segunda pluralidad de inhalaciones supera una tasa de generación de aerosol en una pluralidad anterior de N inhalaciones. Por ejemplo, la tasa de generación de aerosol en las últimas N inhalaciones puede calcularse como una masa de aerosol por unidad de tiempo, estimando, en el controlador, una pérdida de masa de aerosol por una de las N inhalaciones, basándose, por ejemplo, en la potencia suministrada al calentador y en la duración de cada inhalación (es decir, utilizando una función predefinida que vincule la potencia del calentador con una tasa de generación de aerosol, establecida mediante modelización y/o experimentación), y calculando una pérdida de masa de aerosol a lo largo del tiempo transcurrido en el que se realizaron las N inhalaciones. En el uso posterior del dispositivo de entrega de aerosol, después de las N inhalaciones, el controlador puede calcular, después de cada inhalación, una tasa actual de generación de aerosol para las últimas Q inhalaciones, donde $Q < N$. Por ejemplo, Q puede comprender menos de 50 inhalaciones, menos de 40 inhalaciones, menos de 30 inhalaciones, menos de 20 inhalaciones o menos de 10 inhalaciones. Si la tasa de generación de aerosol para las últimas Q inhalaciones (en términos de masa de aerosol por unidad de tiempo) excede la tasa de generación de aerosol para las últimas N inhalaciones (en términos de masa de aerosol por unidad de tiempo), el controlador puede establecer un parámetro de control de cese que comprende un periodo de bloqueo durante el cual el aerosol no puede ser generado por el dispositivo independientemente de la demanda del usuario. La duración del periodo de bloqueo (por ejemplo, en segundos,

minutos u horas) puede ser proporcional al grado en que la tasa de las últimas Q inhalaciones supera la tasa de las últimas N inhalaciones. En una modificación de este esquema, el parámetro de control de cese puede sustituirse por un parámetro de control de potencia, de tal forma que la entrega de potencia al calentador se incremente en función de una diferencia entre una tasa de entrega de aerosol durante las últimas Q inhalaciones y la tasa de entrega de aerosol durante las últimas N inhalaciones.

En cualquiera de las realizaciones descritas en el presente documento, el controlador puede estar configurado opcionalmente para establecer datos de uso basados en la monitorización del aspecto de uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones, en las que el controlador está configurado además para controlar un aspecto de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol basado en los datos de uso establecidos, y en las que la selección de los datos de uso a utilizar se basa en un contexto en el que se va a implementar el control del aspecto de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol.

Así, en algunas realizaciones, el contexto comprende un día de la semana, y los datos de uso comprenden datos de uso basados en la monitorización del aspecto de uso del sistema de entrega de aerosol por el usuario sobre una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones en un día de la semana dado, en el que el día de la semana para el que se derivan los datos de uso es una instancia precedente del mismo día de la semana como un día de la semana en el que el aspecto de funcionamiento del sistema de entrega de aerosol debe controlarse basándose en los datos de uso. Así, durante un lunes, el controlador puede controlar un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol tal como se describe en el presente documento basándose en los datos de uso, estableciéndose los datos de uso basándose en la supervisión de cualquier aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario tal como se describe en el presente documento durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones, donde los datos de uso se obtienen mediante la supervisión del aspecto del uso durante un lunes anterior (es decir, las 20 a 150 inhalaciones se produjeron entre las 0000H y las 2400H de un lunes anterior). Se apreciará que la selección del lunes no es significativa, y este principio puede aplicarse de la misma manera con respecto a cualquier otro día de la semana. Esta realización reconoce que el uso puede en muchos casos ser característicamente diferente en días diferentes, y en particular, el uso en días de fin de semana puede ser característicamente diferente al uso en días laborables, debido a que un usuario tiene diferentes patrones de uso dependiendo de si están en un día laborable (donde el uso de su dispositivo puede estar restringido), o en un día no laborable (donde el

uso de su dispositivo puede estar menos restringido). Así, de forma más general, los datos de uso de un día de fin de semana (que puede ser sábado o domingo) pueden utilizarse para determinar cómo controlar un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol en un día de fin de semana posterior (que también puede ser sábado o domingo),
 5 y/o los datos de uso de un día laborable (que puede ser cualquiera de lunes a viernes) pueden utilizarse para determinar cómo controlar un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol en un día laborable posterior (que también puede ser cualquiera de lunes a viernes). Así, los datos de uso relativos a un sábado pueden utilizarse para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo un domingo, o los datos de uso relativos a un
 10 lunes pueden utilizarse para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo un jueves, y así sucesivamente.

Más generalmente aún, un contexto utilizado para determinar qué datos de uso utilizar al controlar un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol puede basarse
 15 en la selección de uno de entre una pluralidad de periodos de tiempo característicos / distintos, entre los cuales los tipos de periodos de uso del dispositivo por un usuario pueden ser generalmente diferentes, pero en los que el uso del dispositivo puede ser similar para diferentes instancias del mismo tipo de periodo. Por ejemplo, los periodos de tiempo en los que el usuario está en el trabajo, o en casa, o de vacaciones, pueden comprender tipos de
 20 periodos de tiempo característicos/distintos, y el control de un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol en uno de estos periodos de tiempo característicos/distintos puede basarse en datos de uso establecidos a partir de la monitorización de un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150
 25 inhalaciones, donde las 20 a 150 inhalaciones se produjeron durante un caso anterior del mismo tipo de periodo de tiempo característico/distinto. Por ejemplo, cuando se determina que el usuario está de vacaciones (según se determine, por ejemplo, basándose en información GPS que indique que el usuario ha viajado a un país o ciudad diferente, o basándose en que un usuario indique explícitamente que está de vacaciones mediante una
 30 entrada a una aplicación que se ejecuta en un teléfono inteligente con una conexión de datos al sistema de entrega de aerosol, o en base a una aplicación que se ejecuta en el teléfono inteligente que accede a un calendario electrónico del usuario y establece que el usuario está de vacaciones), un aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol puede basarse en los datos de uso establecidos cuando se determinó previamente
 35 que el usuario (a través de cualquiera de los enfoques mencionados anteriormente) estaba de vacaciones. Se apreciará que la referencia a las vacaciones es meramente un ejemplo de un contexto, y que este concepto puede generalizarse a otros periodos de tiempo

distintos / característicos (por ejemplo, "en el trabajo", "en casa", "de baja por enfermedad", o cualquier otro tipo de periodo conocido por el experto).

Como se describe en el presente documento, en las realizaciones de la presente

5 divulgación, el contexto puede determinarse sobre la base de una ubicación del sistema de entrega de aerosol establecida sobre la base de, por ejemplo, información sobre la ubicación del dispositivo de entrega de aerosol, o un dispositivo electrónico externo como un teléfono inteligente, basado en el seguimiento de la ubicación GPS a través de un
10 módulo de seguimiento GPS situado en el sistema de entrega de aerosol o el teléfono inteligente, de acuerdo con los enfoques de seguimiento GPS conocidos por el experto en la materia. Así, los datos de uso pueden comprender datos de uso basados en el seguimiento de un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario a lo largo de una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones, cuando el sistema de entrega de aerosol (o el teléfono inteligente del usuario) se encuentra en una
15 ubicación o región determinada, y el aspecto del funcionamiento del sistema de entrega de aerosol se controla basándose en los datos de uso cuando el sistema de entrega de aerosol (o el teléfono inteligente del usuario) se encuentra en la misma ubicación o región. Así, si el sistema de entrega de aerosol o el teléfono inteligente del usuario se encuentran en un edificio, calle, ciudad, distrito o país determinados, un aspecto del funcionamiento del
20 sistema de entrega de aerosol puede basarse en los datos de uso basados en la supervisión de un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte del usuario a lo largo de una pluralidad de inhalaciones que comprenda entre 20 y 150 inhalaciones, cuando el dispositivo de entrega de aerosol o el teléfono inteligente del usuario se encontraban en el mismo edificio, calle, ciudad, distrito o país.

25

Por lo tanto, se ha descrito un dispositivo de entrega de aerosol, el dispositivo de entrega de aerosol que comprende: un sensor configurado para supervisar un aspecto del uso del sistema de entrega de aerosol por parte de un usuario; y un controlador configurado para establecer datos de uso basados en la supervisión del aspecto del uso del sistema de
30 entrega de aerosol por parte del usuario durante una pluralidad de inhalaciones que comprenden entre 20 y 150 inhalaciones; en el que el controlador está configurado además para controlar un aspecto del funcionamiento del dispositivo de entrega de aerosol basado en los datos de uso establecidos.

35

Las diversas realizaciones aquí descritas se presentan únicamente para ayudar a comprender y enseñar las características reivindicadas. Estas realizaciones se proporcionan únicamente como una muestra representativa de las mismas, y no son

exhaustivas y/o exclusivas. Debe entenderse que las ventajas, las realizaciones, los ejemplos, las funciones, las características, las estructuras y/u otros aspectos descritos en el presente documento no deben considerarse limitaciones del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones o limitaciones de los equivalentes de las

5 reivindicaciones, y que pueden utilizarse otras realizaciones y pueden hacerse modificaciones sin apartarse del alcance de la invención reivindicada. Varias realizaciones de la invención pueden comprender adecuadamente, consistir en, o consistir esencialmente en, combinaciones apropiadas de los elementos, componentes, características, partes, pasos, medios, etc. divulgados, distintos de los descritos específicamente en el presente
10 documento. Además, la presente divulgación puede incluir otras invenciones no reivindicadas actualmente, pero que pueden reivindicarse en el futuro. El sistema de entrega aquí descrito puede implementarse como un sistema de suministro de aerosol combustible, un sistema de suministro de aerosol no combustible o un sistema de entrega sin aerosol.