

DISPOSITIVO ELECTRÓNICO DE SUMINISTRO DE VAPOR

CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere a un dispositivo electrónico de suministro de vapor, un sistema electrónico de suministro de aerosol y un método para generar un vapor.

ANTECEDENTES

Un dispositivo electrónico de suministro de vapor conocido comprende un material precursor de vapor, como el líquido que se almacena en un depósito. El dispositivo también comprende un calentador para calentar el líquido en el depósito para generar vapor a partir del líquido. Un usuario es capaz entonces de inhalar en el dispositivo, extrayendo aire a través de una trayectoria de flujo que atrapa el vapor generado, permitiendo que el material del vapor sea inhalado por el usuario. En tal dispositivo conocido, el líquido en el depósito puede calentarse utilizando un calentador resistivo o inductivo, al que se proporciona energía eléctrica para calentar un elemento de calentamiento. Una vez calentado, el elemento de calentamiento a su vez transmite calor al material precursor del vapor.

BREVE DESCRIPCIÓN

Según un aspecto, se proporciona un dispositivo electrónico de suministro de vapor que comprende: al menos una antena para generar radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF) para calentar un líquido para generar un vapor para inhalar por un usuario; un controlador para controlar la radiación electromagnética de RF generada por al menos una antena; y un escudo de RF para proteger al usuario de la radiación electromagnética de RF, en donde una o más partes del escudo de RF forman uno o más miembros absorbentes.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes están dispuestos para transferir un líquido de una fuente de líquido por acción capilar.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes son metálicos.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes están formados de acero inoxidable.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes comprenden una pluralidad de filamentos o fibras, una malla o una espuma.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes son porosos.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes están sinterizados.

Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes comprenden, además, material absorbente no metálico adicional.

Opcionalmente, el material absorbente no metálico adicional comprende vidrio, fibra de vidrio, cerámica, grafito, algodón o un material polimérico.

Opcionalmente, el material absorbente no metálico adicional comprende una pluralidad de filamentos o fibras, una malla o una espuma.

Opcionalmente, el material absorbente no metálico adicional es poroso.

Opcionalmente, el material absorbente no metálico adicional se sinteriza.

2

Opcionalmente, el escudo de RF define, al menos en parte, una cavidad de calentamiento dentro de la cual se contiene la radiación electromagnética de RF generada, en uso, por la al menos una antena.

5 Opcionalmente, los uno o más miembros absorbentes del escudo de RF definen una o más regiones de transporte de líquidos correspondiente que están configuradas para recibir líquido de una o más fuentes de líquido y transportar el líquido recibido a través del escudo de RF y hacia la cavidad de calentamiento.

10 Opcionalmente, las una o varias regiones de transporte comprenden una pluralidad de regiones de transporte que no se superponen al menos parcialmente, opcionalmente en donde la mayoría de las regiones de transporte no se superponen, opcionalmente en donde cada una de las regiones de transporte no se superpone.

15 Opcionalmente, la al menos una antena comprende una pluralidad de antenas, cada antena está configurada para generar radiación electromagnética de RF dirigida a: i) una región de transporte respectiva de la pluralidad de regiones de transporte, y/o ii) una estructura de soporte a la que la región de transporte respectiva de la pluralidad de regiones de transporte administra líquido.

Opcionalmente, el controlador está configurado para controlar la generación de radiación electromagnética de RF por cada antena de la pluralidad de antenas de forma independiente.

Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor comprende una o más fuentes de líquido, cada fuente de líquido comprende un depósito de líquido.

20 Opcionalmente, las una o más fuentes de líquido están dispuestas de tal manera que los uno o más depósitos de líquido definen un canal central a su través que proporciona una porción de una trayectoria de flujo que se extiende desde el escudo de RF hasta una salida de aire.

Opcionalmente, los uno o más depósitos de líquido están dispuestos en una configuración anular.

25 Opcionalmente, cada depósito de líquido de una fuente de líquido está dispuesto para administrar líquido a una región de transporte correspondiente de las una o más regiones de transporte, y en donde cada fuente de líquido comprende además un elemento de control de flujo que está configurado para controlar el flujo de fluido desde el depósito de líquido de la fuente de líquido a la región de transporte correspondiente.

30 Opcionalmente, para cada fuente de líquido, el controlador está configurado para controlar el accionamiento del elemento de control de flujo de la fuente de líquido a fin de controlar la administración de líquido desde el depósito de líquido de la fuente de líquido a la región de transporte correspondiente de las una o más regiones de transporte.

35 Opcionalmente, las una o más fuentes de líquido comprenden una primera fuente de líquido configurada para administrar una primera composición de líquido a la cavidad de calentamiento y una segunda fuente de líquido configurada para administrar una segunda composición de líquido a la cavidad de calentamiento.

Opcionalmente, la primera composición de líquido es diferente a la segunda composición de

líquido.

Opcionalmente, la primera composición comprende glicerol.

Opcionalmente, la segunda composición comprende propilenglicol.

5 Opcionalmente, las una o más fuentes de líquido comprenden una tercera fuente de líquido configurada para administrar una tercera composición de líquido a la cavidad de calentamiento.

Opcionalmente, la tercera composición de líquido comprende agua.

Opcionalmente, el dispositivo de suministro electrónico de vapor comprende uno o más acoplamientos, cada acoplamiento configurado para recibir un cartucho que comprende un depósito de líquido.

10 Opcionalmente, cada acoplamiento está dispuesto para administrar líquido de un depósito de líquido de un cartucho recibido por el acoplamiento, a una región de transporte correspondiente de las una o más regiones de transporte.

Opcionalmente, cada acoplamiento comprende un elemento de control de flujo que está configurado para controlar el flujo de fluido desde el depósito de líquido de la fuente de líquido a la región de transporte correspondiente, y en donde, para cada acoplamiento, el controlador está configurado para
15 controlar el accionamiento del elemento de control de flujo del acoplamiento, de modo que controle la administración de líquido desde un depósito de líquido de un cartucho acoplado al acoplamiento, a la región de transporte correspondiente de las una o más regiones de transporte.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende una o más regiones permeables al aire que están configuradas para permitir que el aire y el vapor pasen allí a su través.

20 Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor comprende, además, una salida de aire.

Opcionalmente, la salida de aire comprende una boquilla.

Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor comprende, además, una entrada de aire.

25 Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor comprende, además, una trayectoria de flujo de aire que se extiende desde la entrada de aire, hacia la cavidad de calentamiento a través de las una o más regiones permeables al aire, a través de la cavidad de calentamiento, fuera de la cavidad de calentamiento a través de las una o más regiones permeables al aire, y a la salida de aire.

Opcionalmente, las una o más regiones permeables al aire comprenden una primera región permeable al aire para que el flujo de aire entre en la cavidad de calentamiento y una segunda región permeable al aire para que el flujo de aire salga de la cavidad de calentamiento.

Opcionalmente, la primera y la segunda regiones permeables al aire están dispuestas en extremos opuestos de la cavidad de calentamiento.

Opcionalmente, la al menos una antena comprende una antena de parche.

35 Opcionalmente, la al menos una antena comprende una antena direccional para dirigir la radiación a una parte de los uno o más miembros absorbentes.

Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor también comprende un generador de señales para generar una señal de radiofrecuencia que se suministra a al menos una antena.

4

Opcionalmente, el generador de señales está configurado para generar señales de radiofrecuencia a las una o más frecuencias dentro del rango de 30 Hz a 300 GHz.

Opcionalmente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor también incluye un amplificador de potencia de radiofrecuencia (RF) para amplificar la señal de radiofrecuencia y transmitir una señal de radiofrecuencia amplificada a la al menos una antena.

Opcionalmente, el escudo de RF está configurado para reflejar más radiación electromagnética de RF de la que absorbe el escudo de RF.

Opcionalmente, el escudo de RF está configurado para tener una reflectancia direccional de 0.5 a 1.0 para la radiación electromagnética de RF generada por la al menos una antena.

Opcionalmente, el escudo de RF está configurado para tener una absorbencia direccional de 0.0 a 0.7 para la radiación electromagnética de RF generada por la al menos una antena.

Opcionalmente, el escudo de RF está configurado para tener una transmitancia direccional de 0.0 a 0.3 para la radiación electromagnética de RF generada por la al menos una antena.

Opcionalmente, el escudo de RF está configurado para tener un coeficiente de atenuación efectivo de al menos 0.05 mm^{-1} para la radiación electromagnética de RF generada por la al menos una antena.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende aluminio.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende una lámina reflectante.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende un material metálico de lámina.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende una gasa o malla metálica.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende aberturas que tienen un ancho de 5 mm o menos. Opcionalmente, el escudo de RF comprende una o más regiones que contienen aberturas, en donde las aberturas cubren del 20 al 80% del área de las una o más regiones.

Opcionalmente, el escudo de RF comprende aluminio.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un dispositivo electrónico de suministro de vapor que comprende al menos una antena para generar radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF) para calentar un material generador de aerosol para generar vapor; un controlador para controlar la radiación electromagnética de RF generada por la al menos una antena; y un escudo de RF para proteger al usuario de la radiación electromagnética de RF.

Cualquiera de las características descritas anteriormente puede aplicarse al dispositivo electrónico de suministro de vapor de este aspecto.

Según otro aspecto, se proporciona un sistema electrónico de suministro de vapor que comprende:

un dispositivo electrónico de suministro de vapor como se describe anteriormente; y

un suministro de líquido que en uso se vaporiza para formar un vapor para inhalación por un usuario.

De acuerdo con otro aspecto se proporciona un método de generación de vapor que comprende:

generar radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF) para calentar un líquido para

generar un vapor para inhalar por un usuario;

controlar la radiación electromagnética de RF generada; y

proporcionar un escudo de RF para proteger al usuario de la radiación electromagnética de RF, en donde una o más partes del escudo de RF forman uno o más miembros absorbentes.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describirán ahora varias modalidades, a modo de ejemplo solamente, y con referencia a dibujos adjuntos en los que:

10 La Figura 1 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un dispositivo electrónico de suministro de vapor de acuerdo con diversas modalidades;

La Figura 2 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento de un dispositivo electrónico de suministro de vapor de acuerdo con diversas modalidades;

15 La Figura 3 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento y una fuente de líquido de acuerdo con varias modalidades;

La Figura 4 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento y una fuente de líquido de acuerdo con varias modalidades;

La Figura 5 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento y una fuente de líquido de acuerdo con varias modalidades;

20 La Figura 6 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento y una fuente de líquido de acuerdo con varias modalidades; y

La Figura 7 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento y una fuente de líquido de acuerdo con varias modalidades.

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los aspectos y características de ciertos ejemplos y modalidades se discuten o se describen en este documento. Algunos aspectos y características de ciertos ejemplos y modalidades pueden implementarse de manera convencional y estos no se discuten/describen en detalle en aras de brevedad. Por lo tanto, se apreciará que los aspectos y características de los aparatos y métodos tratados en el presente documento que no se describen en detalle pueden implementarse de conformidad con cualesquiera técnicas convencionales para implementar dichos aspectos y características.

La presente divulgación se refiere a los dispositivos de suministro de vapor, como los cigarrillos electrónicos, incluidos los dispositivos híbridos. A lo largo de la siguiente descripción, a veces se puede usar el término "cigarro-e" o "cigarro electrónico"; sin embargo, se apreciará que este término puede usarse indistintamente con el sistema de suministro de vapor y el sistema electrónico de suministro de vapor. Además, como es común en el campo técnico, los términos "vapor" y "aerosol", y algunos términos relacionados como "vaporizar", "volatilizar" y "aerosolizar", también pueden usarse indistintamente.

35 Un dispositivo de suministro de aerosol se utiliza para generar aerosol a partir de un material

generador de aerosol. El material generador de aerosol es un material que es capaz de generar aerosol, por ejemplo, cuando se calienta, irradia o energiza de cualquier otra manera. El material generador de aerosol puede, por ejemplo, estar en forma de sólido, líquido o gel que puede o no contener una sustancia activa y/o aromatizantes. En algunos casos, el material generador de aerosol puede comprender un "sólido amorfo", que puede denominarse alternativamente "sólido monolítico" (es decir, no fibroso). En algunas modalidades, el sólido amorfo puede ser un gel seco. El sólido amorfo es un material sólido que puede retener algo de fluido, tal como líquido, dentro del mismo. En algunas modalidades, el material generador de aerosol puede comprender, por ejemplo, desde aproximadamente 50% en peso, 60% en peso o 70% en peso del sólido amorfo, hasta aproximadamente 90% en peso, 95% en peso o 100% en peso del 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. En algunas modalidades, el material generador de aerosol comprende una estructura cristalina.

La construcción del dispositivo de suministro de aerosol puede cambiar dependiendo de la forma del material generador de aerosol a partir del cual está configurado para generar aerosol. Sin embargo, si bien a continuación se analizarán ejemplos con respecto a varias formas diferentes de material generador de aerosol y, en consecuencia, diferentes construcciones de dispositivos de suministro de aerosol, las técnicas de calentamiento aquí analizadas pueden aplicarse en todas las formas del material generador de aerosol.

Los sistemas de generación de aerosol a menudo, aunque no siempre, comprenden un conjunto modular que incluye tanto una parte reutilizable (por ejemplo, el dispositivo de suministro de aerosol) como una pieza de cartucho reemplazable (desechable), también conocida como consumible. A menudo, la parte reemplazable del cartucho comprenderá el material precursor de vapor y el vaporizador y la parte reutilizable comprenderá la fuente de alimentación (por ejemplo, batería recargable), el mecanismo de activación (por ejemplo, sensor de botón o bocanada) y circuitos de control. Sin embargo, se apreciará que estas diferentes partes también pueden comprender otros elementos dependiendo de la funcionalidad. Por ejemplo, para un dispositivo híbrido, la parte del cartucho también puede comprender el elemento saborizante adicional, por ejemplo, una porción de tabaco, proporcionada como un inserto ("vaina"). En tales casos, el inserto del elemento saborizante puede ser removible de la parte desechable del cartucho para que pueda ser reemplazado por separado del cartucho, por ejemplo, para cambiar el sabor o porque la vida útil del inserto del elemento saborizante es menor que la vida útil de los componentes generadores de vapor del cartucho. La parte del dispositivo reutilizable a menudo también comprenderá componentes adicionales, como una interfaz de usuario para recibir la entrada del usuario y mostrar las características del estado de operación.

Para los sistemas modulares, un cartucho y una pieza reutilizable del dispositivo están acoplados eléctrica y mecánicamente para su uso, por ejemplo, mediante un rosca de tornillo, un enganche, un ajuste por fricción o una fijación de bayoneta con contactos eléctricos que se conectan adecuadamente. Cuando se agota el material precursor de vapor en un cartucho o el usuario desea cambiar a un cartucho diferente que tenga un material precursor de vapor diferente, se puede retirar un cartucho de la parte del dispositivo y colocar un cartucho de reemplazo en su lugar. Los dispositivos que se ajustan a este tipo de configuración modular de dos partes pueden denominarse generalmente dispositivos de dos partes o

dispositivos de varias partes.

Es relativamente común que los cigarros electrónicos tengan una forma generalmente alargada y, para proporcionar un ejemplo concreto, se tomarán ciertas modalidades de la divulgación descrita en el presente documento para comprender un dispositivo de una sola parte generalmente alargada que emplea un depósito de líquido que contiene material precursor de vapor líquido. Sin embargo, se apreciará que los principios subyacentes descritos en el presente documento puedan adoptarse igualmente para diferentes configuraciones de cigarros electrónicos, por ejemplo, dispositivos multipartes que utilicen cartuchos desechables que contengan material precursor de vapor, o dispositivos modulares que comprendan más de dos partes, dispositivos recargables y dispositivos desechables de un solo uso, y los dispositivos híbridos que tengan un elemento saborizante adicional, como un inserto de vaina de tabaco, situados a lo largo de la trayectoria del flujo de aire y hacia arriba del vaporizador, así como los dispositivos conformes a otras formas generales, por ejemplo, basado en los llamados dispositivos de alto rendimiento *box-mod* que normalmente tienen una forma más parecida a una caja.

Varias modalidades ahora se describirán con más detalle.

La Figura 1 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) de acuerdo con diversas modalidades;

El dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) comprende un alojamiento exterior (60), una fuente de alimentación (40), un circuito de control (30), una o más fuentes de líquido (20) y un aparato de calentamiento (10). El alojamiento exterior (60) se puede formar de cualquier material adecuado, por ejemplo, un material plástico. El alojamiento exterior (60) también puede encerrar los otros componentes, a saber, la fuente de alimentación (40), el circuito de control (30), las una o más fuentes de líquido (20) y el aparato de calentamiento (10). El dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) es un dispositivo electrónico de vapor manual, lo que significa que el alojamiento exterior (60) que contiene los otros componentes está dimensionado y configurado para ser sostenido en la mano de un usuario. En otras palabras, el dispositivo es portátil.

El dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) puede incluir además una boquilla (50). El alojamiento exterior (60) y la boquilla (50) pueden formarse como un solo componente (es decir, la boquilla (60) forma parte del alojamiento exterior (60)). La boquilla (50) puede definirse como una región del alojamiento exterior (60) que incluye una salida de aire y tiene forma de tal manera que un usuario puede colocar cómodamente sus labios alrededor de la boquilla (50) para conectarse con la salida de aire. En la Figura 1, el grosor del alojamiento exterior (60) disminuye hacia la salida de aire (28) para proporcionar una porción relativamente más delgada del dispositivo (1) que puede ser más fácilmente acomodada por los labios de un usuario. En otras implementaciones, sin embargo, la boquilla (50) puede ser un componente extraíble que está separado de, pero puede acoplarse a, el alojamiento exterior (60), y puede retirarse para su limpieza y/o reemplazo con otra boquilla (50).

La fuente de alimentación (40) está configurada para proporcionar energía de funcionamiento al dispositivo electrónico de suministro de vapor (1). La fuente de alimentación (40) puede ser cualquier fuente de alimentación adecuada, como una batería. Por ejemplo, la fuente de alimentación (40) puede incluir una

batería recargable, como una batería de iones de litio. La fuente de alimentación (40) puede ser extraíble o formar una parte integrada del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1). En algunas implementaciones, la fuente de alimentación (40) puede recargarse a través de la conexión del dispositivo (1) a una fuente de alimentación externa (como alimentación de red) a través de un puerto de conexión asociado, como un puerto USB (no mostrado) o a través de un receptor inalámbrico adecuado (no mostrado).

El circuito de control (30) está configurado o programado adecuadamente para controlar el funcionamiento del dispositivo de suministro de aerosol para proporcionar ciertas funciones de funcionamiento del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1). El circuito de control también puede denominarse intercambiabilmente un “controlador”. El circuito de control (30) puede considerarse que comprende lógicamente varias subunidades/elementos de circuito asociados con diferentes aspectos del funcionamiento de los dispositivos de suministro de aerosol. Por ejemplo, el circuito de control (30) puede comprender una subunidad lógica para controlar la recarga de la fuente de alimentación (40). Además, el circuito de control (30) puede comprender una subunidad lógica para la comunicación, por ejemplo, para facilitar la transferencia de datos desde o hacia el dispositivo (1). Sin embargo, una función primaria del circuito de control (30) es controlar el calentamiento del material generador de aerosol, como se describe más detalladamente a continuación. Se apreciará que la funcionalidad de los circuitos de control (30) se puede proporcionar de varias maneras diferentes, por ejemplo, usando una o más computadoras programables adecuadamente programadas y/o uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación configurados adecuadamente/circuitos/chip(s)/conjunto(s) de chips configurados para proporcionar la funcionalidad deseada. El circuito de control (30) está conectado a la fuente de alimentación (40) y puede recibir energía de la fuente de alimentación (40) y puede configurarse para distribuir o controlar la fuente de alimentación a otros componentes del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1). El circuito de control (30) se analiza como conectado a varios componentes del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1), y debe entenderse en cada caso que esto puede ser una conexión directa o indirecta.

El dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) también comprende una o más fuentes de líquido (20), cada una de las cuales comprende un depósito de líquido que contiene material precursor de vapor líquido. El material precursor de vapor líquido puede denominarse líquido-e. En las modalidades, las una o más fuentes de líquido (20) están dispuestas dentro del alojamiento exterior (60), pero, como se discutió anteriormente, en las modalidades en las que el dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) es un sistema multiparte o modular, las una o más fuentes de líquido (20) podrán colocarse dentro de uno o más cartuchos desechables configurados para acoplarse de forma liberable al resto del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1). Es decir, los cartuchos son capaces de ser recibidos por o en el dispositivo de suministro de vapor (1).

Aunque las modalidades específicas se discuten con más detalle a continuación, cada depósito de líquido puede formarse en cualquier forma compatible con las técnicas de calentamiento discutidas en este documento. Los uno o más depósitos de líquido también pueden formarse de acuerdo con técnicas convencionales, y por ejemplo pueden comprender un material plástico, y pueden moldearse integralmente con el alojamiento exterior (60). Cabe señalar que, si bien las características analizadas en esta descripción

específica se encuentran en el contexto de un material generador de aerosol que es un material precursor de vapor líquido, se prevé que estas características puedan aplicarse a material generador de aerosol de otras formas, tal como un sólido o gel como se discutió anteriormente.

El dispositivo electrónico de suministro de vapor de acuerdo con varias modalidades puede incluir un conjunto de calentamiento (10) como se muestra esquemáticamente en la Figura 2. El conjunto de calentamiento (10) puede estar conectado al circuito de control (30). De acuerdo con varias modalidades, el conjunto de calentamiento (10) utiliza radiación electromagnética de radiofrecuencia (RF), como la radiación de microondas, aunque se pueden utilizar otras longitudes de onda, para calentar el material precursor de vapor líquido. La radiación electromagnética de RF se refiere a la radiación electromagnética que tiene una frecuencia dentro del rango de 30 Hz a 300 GHz. La radiación electromagnética de RF puede tener una frecuencia de 3 kHz a 300 GHz, opcionalmente de 3 MHz a 100 GHz, opcionalmente de 30 MHz a 30 GHz. El conjunto de calentamiento (10) puede comprender un generador de señal (170), como un oscilador controlado por voltaje ("VCO"), para generar una señal que se proporciona a un amplificador (180) conectado. El amplificador (180) puede conectarse a una o más antenas (115), que están dispuestas dentro de una cavidad de calentamiento (120). En algunas modalidades, las una o más antenas (115) comprenden una o más antenas de parche. En otra modalidad, las una o más antena 115 comprenden una o más antenas direccionales. El circuito de control (30) puede controlar la radiación electromagnética de RF que es generada por las una o más antenas (115), y en las modalidades el espectro de frecuencia que es generado por las una o más antenas (115). Las una o más antenas (115) también puede denominarse una disposición de antena (115).

La cavidad de calentamiento (120) está definida por el escudo de RF (111) que evita sustancialmente que la radiación electromagnética de RF generada por las una o más antenas (115) escape de la cavidad de calentamiento (120). El escudo de RF (311) define la cavidad de calentamiento (320), delimitando el volumen dentro del cual se evita sustancialmente que la radiación electromagnética de RF escape, como se discutirá a continuación. Las una o más antenas (115) están dispuestas dentro de la cavidad de calentamiento (120). Se puede evitar que la radiación electromagnética de RF escape de la cavidad de calentamiento (120) por una combinación de reflexión y absorción de la radiación electromagnética de RF y, opcionalmente, el escudo de RF (111) se puede configurar para reflejar más de la radiación electromagnética de RF de nuevo en la cavidad de calentamiento (120) de lo que se absorbe por el escudo de RF (111).

Por ejemplo, el escudo de RF (111) puede configurarse para tener una reflectancia direccional de 0.5 a 1.0, opcionalmente de 0.7 a 1.0, para la radiación electromagnética de RF generada por las antenas (115), siendo la reflectancia direccional el flujo radiante reflejado por una superficie, dividida por la recibida por esa superficie. El escudo de RF (111) puede configurarse para tener una absorbencia direccional de 0.0 a 0.7, opcionalmente 0.1 a 0.5, para la radiación electromagnética de RF generada por las antenas (115), siendo la absorbencia direccional el flujo radiante absorbido por una superficie, dividida por la recibida por esa superficie. Además, el escudo de RF (111) puede configurarse para tener una transmitancia direccional de 0.0 a 0.3, opcionalmente de 0.1 a 0.2, para la radiación electromagnética de RF generada por las antenas (115), siendo

la transmitancia direccional el flujo radiante transmitido por una superficie, dividida por la recibida por esa superficie. Además, el escudo de RF puede configurarse para tener un coeficiente de atenuación efectivo de al menos 0.05 mm^{-1} opcionalmente de al menos 0.1 mm^{-1} , opcionalmente de al menos 0.2 mm^{-1} , opcionalmente al menos 0.5 mm^{-1} , para la radiación electromagnética de RF generada por las antenas, donde el coeficiente de atenuación efectivo es el flujo radiante absorbido y dispersado por un volumen por unidad de longitud, dividido por el recibido por ese volumen.

En algunas modalidades, el escudo de RF (111) comprende un material conductor, un material magnético, ventajosamente un material conductor y magnético, y puede comprender metal, por ejemplo aluminio, cobre, latón, níquel, etc. u otros metales. El aluminio, el cobre, el latón y el níquel son particularmente útiles, ya que tienen un grado de reflectancia y brillo deseablemente alto, además de la conductividad. El escudo de RF (111) puede comprender un sustrato (por ejemplo, un sustrato aislante eléctrico) con un revestimiento metálico, como la tinta metálica. En las modalidades, el escudo de RF (111) puede comprender una aleación que comprende aluminio o cobre. En algunas modalidades, el escudo de RF (111) comprende una lámina reflectante. El escudo de RF (111) puede comprender una lámina de material metálico. En otras modalidades, el escudo de RF (111) puede comprender una gasa o malla metálica. Por ejemplo, el escudo de RF (111) puede incluir aberturas con un ancho de 5 mm o menos, opcionalmente 2.5 mm o menos, opcionalmente 1.5 mm o menos, opcionalmente 1.0 mm o menos, opcionalmente 0.5 mm o menos, opcionalmente 0.2 mm o menos, opcionalmente 0.1 mm o menos. Si bien cualquiera de estas dimensiones de aberturas puede aplicarse a la región de transporte de líquidos o a las regiones permeables al aire, como se explica a continuación, las aberturas de 2.5 mm o menos de ancho pueden ser adecuadas para permitir que tanto aire como líquido, y una mezcla de aire, líquido, y/o vapor, pasen a través, mientras que las aberturas con un ancho de 0.5 mm o menos pueden ser adecuadas para permitir el paso del líquido. Estas aberturas estrechas son suficientes para evitar sustancialmente el escape de la radiación electromagnética de RF de la cavidad de calentamiento (120), mientras que todavía permite que el fluido pase a través de ella. En las modalidades, las aberturas pueden tener un ancho que es más pequeño que la longitud de onda más pequeña de la radiación electromagnética de RF generada por las antenas (115). Además, en las regiones del escudo de RF (111) que comprenden aberturas (por ejemplo, la región de transporte de líquidos o las regiones permeables al aire, como se analiza a continuación), las aberturas pueden cubrir del 20% al 80%, opcionalmente del 40% al 60%, de la superficie de estas regiones. Esta proporción de aberturas puede permitir que los volúmenes deseables de fluido pasen a través del escudo de RF (111), mientras permanece estructuralmente estable.

Como tal, cuando las una o más antenas (115) se utilizan para generar radiación electromagnética de RF, el material dentro de la cavidad puede calentarse por la exposición a esta radiación, a través del mecanismo de calentamiento dieléctrico en el que las moléculas polares del material dentro de la cavidad son impulsadas a girar por la radiación electromagnética de RF, causando así que el material dentro de la cavidad sea vaporizado. Sin embargo, el escudo de RF (111) puede estar dispuesto para evitar sustancialmente que la radiación electromagnética de RF escape de la cavidad (120). Esto es importante, en particular para un dispositivo electrónico de suministro de vapor que es portátil, ya que cualquier radiación

electromagnética de RF que se escape de la cavidad de calentamiento (120) se escaparía muy cerca del usuario. En un sentido, proporcionar el escudo de RF puede ayudar a prevenir el escape de la radiación de RF fuera del escudo de RF y, por lo tanto, proporcionar un mecanismo de calentamiento relativamente seguro (con respecto a evitar que el usuario se exponga a la radiación de RF). Además, en los casos en que el escudo de RF es al menos parcialmente reflectante a la radiación de RF, la intensidad de la radiación electromagnética de RF generada puede aumentar dentro de los límites del escudo de RF.

Como se discutirá con más detalle más adelante con respecto a las modalidades ejemplares, el material precursor de vapor líquido puede ser suministrado a la cavidad de calentamiento (120) por la región de transporte de líquidos (121) del escudo de RF (111). Con el fin de permitir que el material precursor de vapor líquido entre en la cavidad de calentamiento (120), mientras que todavía contiene la radiación electromagnética de RF, la región de transporte de líquidos (121) corresponde a una parte del escudo de RF (111) que está configurado para permitir el paso de fluido a través de la misma, pero que todavía está configurado de tal manera que se impide sustancialmente que la radiación electromagnética de RF atraviese, es decir, escape de la cavidad de calentamiento (120). En consecuencia, la región de transporte de líquidos (121) permite que el líquido entre en el conjunto de calentamiento sin necesidad de un espacio en el escudo de RF que permitiría sustancialmente que la radiación electromagnética de RF escape.

Para lograr esto, la región de transporte de líquidos (121) del escudo de RF (111) comprende aberturas que están dimensionadas para permitir el flujo de líquido a su través, pero que son de una dimensión que evita sustancialmente que la radiación electromagnética de RF pase a su través, que pueden tener las dimensiones discutidas anteriormente. Como se discutirá con más detalle a continuación, la región de transporte de líquidos (121) puede ser definida por uno o más miembros absorbentes, que están configurados para transferir líquido de una fuente de líquido a través del escudo de RF (111) por acción capilar. Debe entenderse que el alcance o magnitud de la acción capilar puede verse afectado tanto por las propiedades del líquido que está siendo absorbido (por ejemplo, la viscosidad) como por el tamaño de las aberturas (o más generalmente canales capilares) de la región de transporte de líquidos (121). Sin embargo, aunque muchos de los siguientes ejemplos se examinarán en el contexto de las regiones de transporte de líquidos proporcionadas por uno o más miembros absorbentes, cada una de ellas puede aplicarse de manera más general a las disposiciones en las que se prevean una o más regiones de transporte de líquidos que puedan o no tener propiedades absorbentes. En otras palabras, los uno o más miembros absorbentes pueden generalizarse a una o más regiones de transporte de líquidos que permiten la transmisión de fluido a través de ellas, pero impiden la transmisión de radiación electromagnética de RF a través de ellas.

Como se muestra en detalle en las diversas modalidades discutidas a continuación, la región de transporte de líquidos (121) del escudo de RF (111) está en comunicación fluida con las una o más fuentes de líquido (20). El material precursor de vapor líquido es capaz de fluir desde los uno o más depósitos líquidos, y a través de la región de transporte de líquidos (121) hacia la cavidad de calentamiento (120). La región de transporte de líquidos (121) puede comprender una o más regiones de transporte de líquidos (121) dispuestas en regiones distintas con respecto a la cavidad de calentamiento (120), cada una en comunicación fluida con una fuente de líquido correspondiente de las una o más fuentes de líquido. En las modalidades, el material

precursor de vapor líquido puede ser extraído por acción capilar a través de la región de transporte de líquidos (121). Cada fuente de líquido (20) puede incluir un elemento de control de flujo configurado para controlar el flujo de líquido desde el depósito de líquido de la fuente de líquido, y una o más fuentes de líquido (20) pueden estar conectadas al circuito de control (30), de modo que el flujo de cada depósito de líquido en la cavidad de calentamiento (120) puede ser controlado por el circuito de control (30). Alternativamente, la región de transporte de líquidos (121) puede estar dispuesta para proporcionar ciertas velocidades de alimentación de líquidos (por ejemplo, por número adecuado de aberturas / tamaño de aberturas en relación con las propiedades de la fuente de líquido respectiva) para controlar las cantidades relativas de los líquidos dentro del escudo de RF (111).

Una vez dentro de la cavidad, el material precursor de vapor líquido puede ser retenido por una estructura de soporte (no mostrada) que está configurada para retener el material precursor de vapor líquido dentro de la cavidad. En el caso de que existan múltiples regiones de transporte de líquidos, cada una puede configurarse para entregar material precursor de vapor líquido a una estructura de soporte respectiva. Esta estructura de soporte puede ser (una región de) la pared interior del escudo de RF (111) (por ejemplo, en la región de transporte de líquido), y/o puede ser una estructura de soporte separada dispuesta dentro de la cavidad de calentamiento (120), es decir, una estructura de soporte interno. Además de evitar sustancialmente que la radiación electromagnética de RF escape de la cavidad de calentamiento (120), el escudo de RF (111) también puede configurarse para dirigir mejor la radiación hacia la estructura de soporte, y el material precursor de vapor líquido retenido de este modo. Cuando se utilizan las una o más antenas (115) para generar radiación electromagnética de RF dentro de la cavidad de calentamiento (120), es este material precursor de vapor líquido que está dentro de la cavidad y retenido por la estructura de soporte que se calienta, y es al menos parcialmente vaporizado para generar vapor en la cavidad de calentamiento (120). Esta puede ser una cantidad relativamente pequeña de material precursor de vapor líquido, por lo que ventajosamente puede calentarse y vaporizarse con bastante rapidez. Como tal, también es importante asegurarse de que el circuito de control (30) está configurado para controlar el conjunto de calentamiento (10) de una manera que garantice que esta vaporización se produce en condiciones óptimas, como se discutirá con más detalle. Con este fin, el conjunto de calentamiento (10) puede incluir uno o más sensores, incluyendo un sensor de temperatura, un sensor químico y/o un sensor de humedad, para detectar las condiciones en la cavidad, los uno o más sensores se conectan al circuito de control (30). Alternativamente, la temperatura podría estimarse utilizando un algoritmo, como un algoritmo que aplica la teoría del control de observadores, o inteligencia artificial y/o aprendizaje automático.

El dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) puede comprender una trayectoria de flujo de aire que se extiende entre la cavidad de calentamiento (120), que actúa como una cámara de generación de vapor, y una salida de aire, como una abertura en la boquilla, de modo que un usuario que inhale en la salida a través de la boquilla pueda extraer aire de la cavidad de calentamiento (120), incluido cualquier vapor en la cavidad de calentamiento (120) que se haya generado a partir del material precursor de vapor líquido, para su inhalación por el usuario. La trayectoria de flujo puede comenzar en una entrada de aire, como una entrada en el alojamiento exterior (no mostrada), para dirigir el aire hacia la cavidad de calentamiento (120), y

se define por uno o más canales de aire (no mostrados). Con el fin de facilitar este flujo de aire a través de la cavidad de calentamiento (120), el escudo de RF (111) también puede comprender regiones permeables al aire, que pueden comprender aberturas en el escudo de RF (111), que no obstante aún impiden sustancialmente el escape de la radiación electromagnética de RF de la cavidad. Estas regiones permeables al aire del escudo de RF (111) pueden comprender aberturas de 2.5 mm o menos de ancho, y pueden ser metálicas como se mencionó anteriormente. Esto permite el flujo de aire (131) en la cavidad de calentamiento (120), que puede recoger el vapor que ha sido generado por el calentamiento dieléctrico dentro de la cavidad, y dejar la cavidad de calentamiento como flujo de aire (132) para ser inhalado por un usuario. Como se muestra en la Figura 2, y las siguientes Figuras, el flujo de aire que entra y/o sale de la cavidad de calentamiento está indicado por una o más flechas que pasan a través del escudo de RF, que indican un paso ejemplar de flujo de aire (opcionalmente incluyendo el vapor generado en la cavidad durante el uso) a través del escudo de RF. Para facilitar esto, una primera región permeable al aire puede estar dispuesta en un lado de la cavidad de calentamiento (120), y una segunda región permeable al aire está dispuesta en el otro lado opuesto de la cavidad de calentamiento (120), de modo que el aire se atrae hacia la cavidad de calentamiento (por ejemplo, desde la entrada de aire), a través de la primera región permeable al aire, a través de la cavidad de calentamiento, y fuera de la segunda región permeable al aire.

La Figura 3 muestra una vista transversal a través de una representación esquemática de un conjunto de calentamiento (310) y la fuente de líquido (330) de un dispositivo electrónico de suministro de vapor, de acuerdo con varias modalidades de la divulgación. Como se ha señalado anteriormente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) puede comprender múltiples fuentes de líquido (330), cada una comprendiendo un depósito de líquido, cada depósito de líquido comprendiendo un material precursor de vapor líquido. Aunque la Figura 3 representa un solo depósito de líquido, los conceptos aquí discutidos son igualmente aplicables a disposiciones en las que el material precursor de vapor líquido se suministra a la cavidad de calentamiento (120) de múltiples fuentes de líquido (330).

El conjunto de calentamiento (310) corresponde a una modalidad particular del formato de conjunto de calentamiento discutido anteriormente con respecto a la Figura 2. De la misma manera, comprende el escudo de RF (311), que define una cavidad de calentamiento (320) que contiene una o más antenas (315), que pueden ser controladas para generar radiación electromagnética de RF. Como se muestra en la Figura 3, el conjunto de calentamiento (310) se puede disponer adyacente a una fuente de líquido (330) y puede estar en comunicación fluida con la fuente de líquido (330).

De acuerdo con varias modalidades, una o más porciones del escudo de RF (311) pueden formar uno o más miembros absorbentes (312). Los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender una región de transporte de líquidos (321). Además de estar configurado para permitir el paso de líquido a su través, pero aun estando configurados de tal manera que se impide sustancialmente que la radiación electromagnética de RF atraviese, los uno o más miembros absorbentes (312) que definen la región de transporte de líquidos (321) también actúan para extraer el material precursor de vapor líquido de la fuente de líquido (330) en la cavidad de calentamiento (320).

Los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender un material metálico.

Proporcionar un material metálico para los uno o más materiales absorbentes (312) puede garantizar que el material absorbente proporcione un escudo de RF. En ciertas modalidades, los uno o más miembros absorbentes (312) comprenden acero, como el acero inoxidable. El material metálico puede estar recubierto, por ejemplo, con una capa conductora como el grafeno o el carbono. Por ejemplo, esto se puede proporcionar fácilmente mediante el uso de una malla. Ventajosamente, los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender una malla sinterizada, que comprende una pluralidad de hebras metálicas (por ejemplo, acero, acero inoxidable) que se han superpuesto y transformado de tal manera que las hebras se fusionan o se unen cuando las hebras entran en contacto o se superponen entre sí. Esta disposición permite crear una estructura tridimensional, en la que las dimensiones del espacio abierto se pueden controlar finamente, lo que puede exhibir una atracción capilar efectiva para los líquidos y puede permitir un alto rendimiento de líquido.

Los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender una pluralidad de perlas, lo que permite seleccionar el espacio intersticial de las dimensiones de las perlas utilizadas. Estas cuentas pueden estar formadas a partir de un material metálico, o pueden estar formadas a partir de un material no metálico como el vidrio, y pueden estar recubiertas con, por ejemplo, un material metálico. Además, los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender una estructura de espuma, que comprende cualquiera de los materiales mencionados anteriormente.

Además, se observa que las una o más antenas (315) pueden formarse a partir de cualquiera de las construcciones descritas discutidas con respecto a los uno o más miembros absorbentes (312). Por ejemplo, las una o más antenas (315) pueden estar formadas a partir de un material discutido anteriormente, las una o más antenas (315) pueden ser un material recubierto como se discutió anteriormente, y/o las una o más antenas (315) pueden comprender una malla sinterizada.

Las una o más porciones del escudo de RF (311) que forman uno o más miembros absorbentes (312) se pueden disponer para transferir un líquido de un depósito de líquido (326) por acción capilar. Para que se produzca una acción capilar, los uno o más miembros absorbentes deberán comprender orificios estrechos de tal manera que el líquido se arrastre a través del miembro absorbente hasta una superficie interior de los uno o más miembros absorbentes, es decir, la superficie de los uno o más miembros absorbentes (312) que están en el interior de la cavidad de calentamiento (320). En consecuencia, en ciertas modalidades, los uno o más miembros absorbentes (312) comprenden una pluralidad de filamentos o fibras, una malla o una espuma. En las modalidades, los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender una o más aberturas extendidas, tal como un canal tubular o plano que está configurado para proporcionar acción capilar, y que puede tener una abertura estrecha de menos de 1 mm o menos de 200 μm .

Los uno o más miembros absorbentes (312) están en comunicación fluida con el material precursor de vapor líquido de la fuente de líquido (330). Los uno o más miembros absorbentes (312) pueden extraer material precursor de vapor líquido desde el depósito de líquido hasta la superficie interna de los uno o más miembros absorbentes (312), que se enfrentan a las una o más antenas (315). Como tal, en este caso, los uno o más miembros absorbentes (312) actúan como la estructura de apoyo discutida anteriormente con respecto a la Figura 2. En consecuencia, la radiación electromagnética de RF generada a partir de las una o más antenas (315) es capaz de interactuar y calentar el material precursor de vapor líquido dentro de la

cavidad de calentamiento (320), permitiendo así que se genere un vapor.

En ciertas modalidades, los uno o más miembros absorbentes (312) del escudo de RF (311) pueden extenderse en la fuente de líquido (330), por ejemplo, en los uno o más depósitos de líquido. En otras modalidades, los uno o más miembros absorbentes (312) del escudo de RF (311) pueden estar en comunicación fluida con uno o más miembros absorbentes del depósito 325 que están dispuestos dentro del depósito. Tales miembros absorbentes del depósito 325 dispuestos dentro del depósito pueden no necesitar proporcionar protección de RF, y como tal pueden comprender un material no metálico fibroso o poroso, por ejemplo, un material cerámico, un material orgánico a base de plantas, pulpa, fibras de poliamida o algodón.

Además, aunque los uno o más miembros absorbentes (312) pueden formar parte del escudo de RF (111), también pueden comprender material absorbente no protector con el fin de ayudar con la absorción del fluido a través del escudo de RF (111) y en la cavidad de calentamiento (120). Por ejemplo, los uno o más miembros absorbentes (312) pueden comprender un material no metálico como vidrio, fibra de vidrio, cerámica, grafito, algodón o un material polimérico, como un polímero sintético (por ejemplo, rayón), o un polímero no sintético (natural) como la celulosa. Estos también pueden tener muchas de las propiedades estructurales discutidas anteriormente con respecto a los uno o más miembros absorbentes (312) y también pueden ser porosos o sinterizados.

Como se discutió anteriormente, debido a que la radiación electromagnética de RF no puede penetrar el escudo de RF (311), solo el material precursor de vapor líquido en la superficie interna de los uno o más miembros absorbentes (312) frente a la antena puede ser vaporizado. En consecuencia, solo un pequeño volumen de material precursor de vapor líquido puede ser vaporizado en cualquier momento. Esto puede ser ventajoso al permitir que el vapor se genere más rápidamente.

Sin embargo, en ciertas implementaciones, puede ser beneficioso vaporizar un mayor volumen de líquido. La Figura 4 ilustra esquemáticamente una disposición de calentamiento de acuerdo con varias modalidades. Esta disposición comprende un conjunto de calentamiento (410) y una fuente de líquido (430), que es similar a la disposición de la Figura 3. El conjunto de calentamiento (410) comprende una o más antenas (415) dispuestas dentro de una cavidad de calentamiento (420) definida por el escudo de RF (411). La fuente de líquido (430) está dispuesta adyacente a, y en comunicación fluida con el conjunto de calentamiento, y comprende uno o más miembros absorbentes (425) en el depósito de líquido (426) de la fuente de líquido (430).

El escudo de RF (411) también comprende una región de transporte de líquidos (421) (por ejemplo, proporcionada por una o más porciones absorbentes (412) en el escudo de RF (411)), a través de la cual el material precursor de vapor líquido puede viajar desde la fuente de líquido (430). Sin embargo, en contraste con la disposición de la Figura 3, el conjunto de calentamiento (410) de la Figura 4 también comprende una estructura de soporte interno (413) que está dispuesta dentro de la cavidad de calentamiento (420). Esta estructura de soporte interno (413) está en comunicación fluida y en contacto con las una o más porciones absorbentes (412) del escudo de RF (411) (y en otras palabras está en comunicación fluida con la región de transporte de líquidos (421)) y está configurada para recibir material precursor de vapor líquido de la región de transporte de líquidos (421).

La estructura de soporte interno (413) actúa así como un volumen dentro de la cavidad de calentamiento (420) para retener el material precursor de vapor líquido. Como tal, puede permitir que se aumente la cantidad de material precursor de vapor líquido dentro de la cavidad de calentamiento (420). Además, se puede moldear y disponer para mejorar la exposición del material precursor de vapor líquido almacenado en él a la radiación electromagnética de RF de las una o más antenas (415).

La estructura de soporte interno (413) puede comprender un material que no proporciona protección de RF, como un material fibroso no metálico o poroso, por ejemplo, un material cerámico, un material orgánico a base de plantas, pulpa, fibras de poliamida o algodón, o incluso un material sinterizado como un vidrio sinterizado. Además, la estructura de soporte interno (413) puede comprender un material absorbente, es decir, la estructura de soporte (413) puede corresponder a uno o más miembros absorbentes internos (413). Estos pueden estar dispuestos para transferir un líquido a la cavidad de calentamiento (420) desde la región de transporte de líquidos (421) por acción capilar. Para que ocurra la acción capilar, los uno o más miembros absorbentes internos (413) pueden comprender orificios estrechos de tal manera que el líquido se extraiga a través de los uno o más miembros absorbentes internos (413) para propagarse en la cavidad de calentamiento (420). En consecuencia, en ciertas modalidades, los uno o más miembros absorbentes internos (413) pueden comprender una pluralidad de filamentos o fibras, una malla o una espuma. Los miembros absorbentes internos (413) también pueden ser sin escudo, es decir, estar configurados de tal manera que no impidan sustancialmente la transmisión de radiación electromagnética de RF a su través.

La estructura de soporte interno (413) puede proporcionar una capacidad líquida de 0.1 a 10 μl dentro de la cavidad de calentamiento, opcionalmente 0.1 a 5 μl , opcionalmente 0.5 a 1 μl . Además, la estructura de soporte interno (413) puede tener una superficie de 20 a 100 mm^2 , y un volumen de 2 a 50 mm^3 , dando una relación superficie-volumen de al menos 0.4 mm^{-1} , opcionalmente de 1 a 50 mm^{-1} . La estructura material de la estructura de soporte interno (413) también puede ser tal que el porcentaje de espacio abierto dentro de la estructura de soporte interno (413) sea del 50 al 90 %.

Mientras que este concepto de usar una estructura de soporte, como uno o más miembros absorbentes internos, dentro de la cavidad de calentamiento se discute aquí en el contexto de la disposición mostrada en la Figura 4, se entiende que esta disposición podría aplicarse a cualquier otra modalidad divulgada en este documento. Además, esto puede aplicarse también a las disposiciones en las que el dispositivo electrónico de generación de vapor (1) comprenda o reciba una pluralidad de fuente de líquido (430), que comprenda una pluralidad de depósitos de líquido respectivos (426); en cuyo caso, los uno o más miembros absorbentes internos podrán estar dispuestos de tal manera que un miembro absorbente esté dispuesto en comunicación fluida con una región de transporte de líquidos de la pluralidad de regiones de transporte de líquidos correspondientes a la pluralidad de los respectivos depósitos de líquido.

La Figura 5 muestra esquemáticamente una modalidad ejemplar de un dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) de acuerdo con una modalidad que comprende un conjunto de calentamiento (510) y una fuente de líquido (520). Al igual que con la disposición mostrada en la Figura 2, el conjunto de calentamiento (510) comprende una o más antenas (515) dispuestas dentro de una cavidad de calentamiento (520) definida por el escudo de RF (511). La fuente de líquido (520) está dispuesta adyacente y en

comunicación fluida con el conjunto de calentamiento, y comprende un depósito de líquido de la fuente de líquido (520).

El escudo de RF (511) también comprende una región de transporte de líquidos (521) (por ejemplo, proporcionada por una o más porciones absorbentes (512) en el escudo de RF (511)), a través de la cual el material precursor de vapor líquido puede viajar desde la fuente de líquido (530), a la cavidad de calentamiento (520). En la modalidad representada, la fuente de líquido está dispuesta de tal manera que los uno o más depósitos de líquido definen un canal central (560) a su través. Por ejemplo, los uno o más depósitos de líquido pueden estar dispuestos en una disposición anular, que define el canal central (560). El canal central (560) puede estar dispuesto para proporcionar una porción de la trayectoria de flujo, desde una región permeable al aire (570) del escudo de RF (511), hacia la salida o boquilla.

Como se ha explicado anteriormente, el dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) puede ser alargado, con un extremo superior y un extremo inferior según lo definido por la orientación en la que el usuario está destinado a sujetar el dispositivo. En la modalidad mostrada en la Figura 5, los uno o más depósitos de líquido están dispuestos por encima del conjunto de calentamiento (510). Como resultado, la región de transporte de líquidos (521) está dispuesta hacia el fondo de los depósitos de líquido, y como tal, el flujo de material precursor de vapor líquido es asistido por la gravedad, y la región de transporte de líquidos (521) permanecerá en contacto fluido con el material precursor de vapor líquido en los depósitos de líquido, independientemente del nivel de llenado.

En una estructura tan alargada, también es importante reducir el factor de forma del dispositivo. Como tal, al disponer el escudo de RF (511) de tal manera que una región permeable al aire (570) se dirija hacia arriba desde el escudo de RF (511), es decir, hacia el extremo superior del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1), en el que la boquilla está generalmente posicionada, no hay necesidad de proporcionar componentes o guías de flujo de aire adicionales alrededor del periférico de la cavidad de calentamiento. Como tal, la dimensión lateral mínima del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1) se puede reducir.

La Figura 6 muestra esquemáticamente una modalidad del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1), que comprende un conjunto de calentamiento (610), la primera fuente de líquido (630) y la segunda fuente de líquido (640). Al igual que con la disposición mostrada en la Figura 2, el conjunto de calentamiento (610) comprende una cavidad de calentamiento (620) definida por el escudo de RF (611). Sin embargo, en esta modalidad, el conjunto de calentamiento comprende una primera antena (617) y una segunda antena (616) dispuestas dentro de la cavidad de calentamiento (620). Como se discutió anteriormente, y como se aplica a todas las modalidades, estas primera antena (617) y segunda antena (616) están conectadas al circuito de control (30). La primera antena (617) y la segunda antena (616) pueden controlarse juntas en la modalidad, es decir, de tal manera que generen la misma radiación electromagnética de RF. En otras modalidades, estas primera antena (617) y segunda antena (616) están configuradas para generar radiación electromagnética de RF independiente.

La primera fuente de líquido (640) y la segunda fuente de líquido (630) están dispuestas adyacentes y en comunicación fluida con el conjunto de calentamiento (610). En la modalidad representada,

la primera fuente de líquido (640) comprende un primer depósito de líquido (646), y la segunda fuente de líquido (630) comprende el segundo depósito de líquido (636). Cada uno del primer depósito de líquido (626) y el segundo depósito de líquido (636) está en comunicación fluida con la cavidad de calentamiento (620) a través de una región de transporte de líquidos respectiva (621) (por ejemplo, proporcionada por una o más porciones de absorción (612) en el escudo de RF (611)) del escudo de RF (611), que, en las modalidades, es proporcionado por uno o más miembros absorbentes (621) del escudo de RF (611) que definen las regiones de transporte de líquidos (621). Además de un depósito de líquido, cada fuente de líquido comprende un elemento de control de flujo, que está configurado para controlar el flujo de líquido desde el depósito de líquido de la fuente de líquido a la región de transporte de líquidos respectiva; estos elementos de control de flujo están conectados al circuito de control de manera que el circuito de control puede controlar la administración de material precursor de vapor líquido de cada fuente de líquido a la cavidad de calentamiento. Cada elemento de control de flujo también puede incluir opcionalmente una bomba.

Si bien esto se analiza en el contexto de dos fuentes de líquido, por supuesto, estos conceptos pueden aplicarse cuando se utilizan tres o más fuentes de líquido. Adicionalmente, lo mismo se aplica a un dispositivo de suministro de vapor electrónico modular o de varias partes, en el que se utiliza un cartucho reemplazable como se mencionó anteriormente. Por ejemplo, en lugar de que cada fuente de líquido esté dispuesta dentro del alojamiento exterior y comprenda un depósito de líquido y, opcionalmente, un elemento de control de flujo, cada fuente de líquido puede corresponder a un cartucho reemplazable que comprenda un depósito de líquido y un elemento de control de flujo que está configurado para interactuar con el alojamiento exterior (proporcionando una "pieza de dispositivo reutilizable" como se mencionó anteriormente) de tal manera que la comunicación de fluido se habilita con la cavidad de calentamiento. Alternativamente o adicionalmente al elemento de control de flujo en el cartucho, un elemento de control de flujo que está configurado para controlar el flujo de fluido de la fuente de líquido del cartucho puede estar dispuesto dentro del alojamiento exterior.

Al tener el primer depósito de líquido (646) y el segundo depósito de líquido (636), la primera fuente de líquido (640) y la segunda fuente de líquido (630) son capaces de proporcionar diferentes materiales precursores de vapor líquido a la cavidad de calentamiento, como diferentes sabores o composiciones. Por ejemplo, la primera fuente de líquido (640) puede contener y configurarse para administrar una primera composición, por ejemplo, que contiene glicerol, mientras que la segunda fuente de líquido (630) puede contener y configurarse para administrar una segunda composición, por ejemplo, que contiene propilenglicol. Al controlar la administración independiente de estos diferentes materiales de forma independiente, es posible controlar la fuerza y el sabor de la sustancia activa, así como la visibilidad del exhalado.

Adicionalmente, la primera antena (617) puede estar dispuesta de tal manera que la radiación electromagnética de RF generada por ella se dirija a la vaporización del material precursor de vapor líquido del primer depósito de líquido (646) (por ejemplo, dirigida a la estructura de soporte por la que se retiene el material precursor de vapor líquido del primer depósito de líquido (626), ya sea que se trate de la pared interior del escudo de RF o una estructura de soporte interno dentro de la cavidad de calentamiento (620)), mientras que la segunda antena (616) está dispuesta de tal manera que la radiación electromagnética de RF generada

a partir de ella se dirige a vaporizar el material precursor de vapor líquido del segundo depósito de líquido (636) (por ejemplo, dirigido a la estructura de soporte por la que se retiene el material precursor de vapor líquido del segundo depósito de líquido (636), ya sea la pared interior del escudo de RF o una estructura de soporte interno dentro de la cavidad de calentamiento (620)). Esto puede permitir que el circuito de control (30) controle independientemente la generación de radiación electromagnética de RF de la primera y segunda antenas respectivamente, para controlar independientemente la vaporización del fluido de los primero y segundo depósitos de líquido, respectivamente.

Cabe señalar que la provisión de las primera y segunda antenas podría aplicarse a cualquier modalidad de la presente divulgación, por ejemplo, en el caso de que cada antena esté optimizada para generar una frecuencia independiente de radiación electromagnética de RF. Además, el suministro de un primer depósito de líquido (626) y un segundo depósito de líquido (636) como se muestra en la Figura 6 podría proporcionarse, como se mencionó anteriormente, independientemente de si se proporcionan una o más antenas en el conjunto de calentamiento (610).

La Figura 7 muestra esquemáticamente una modalidad del dispositivo electrónico de suministro de vapor (1), que comprende un conjunto de calentamiento (710) y una fuente de líquido (730). Al igual que con la disposición mostrada en la Figura 4, el conjunto de calentamiento (710) tiene una cavidad de calentamiento (720) definida por el escudo de RF (711). La fuente de líquido (730) está dispuesta adyacente y en comunicación fluida con el conjunto de calentamiento, y comprende uno o más depósitos de líquido de la fuente de líquido (730). El escudo de RF (711) también comprende una región de transporte de líquidos (721) (en modalidades definidas por uno o más miembros absorbentes (712) en el escudo de RF (711)), a través de la cual el material precursor de vapor líquido puede desplazarse desde la fuente de líquido (730), a la cavidad de calentamiento (720).

En esta modalidad en particular, el conjunto de calentamiento (710) comprende una primera sección de antena (717) y una segunda sección de antena (716) dispuestas dentro de la cavidad de calentamiento (720). Como se discutió con respecto a la Figura 6, estos pueden ser controlados por el circuito de control (30) para generar la misma radiación electromagnética de RF, o para generar independientemente radiación electromagnética de RF. Por ejemplo, la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) pueden corresponder a diferentes partes de una disposición de antena, tal como una disposición de antena hueca, por ejemplo, una antena helicoidal. Se puede aplicar un voltaje de alta frecuencia a la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) en fase, o en antifase para actuar como un condensador donde el flujo se concentra entre las dos secciones.

En particular, la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) pueden corresponder a un primer terminal y segundo terminal de un condensador respectivamente, y la radiación electromagnética de RF que se genera mediante la aplicación de un voltaje alterno a estos primero y segundo terminales. Opcionalmente, la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) pueden comprender una primera placa y una segunda placa respectivamente; particularmente en el caso de que la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) correspondan a los terminales de un condensador.

También se proporciona una estructura de soporte interno (713), que se extiende hasta la cavidad de calentamiento (720), opcionalmente por lo menos 50 mm. La estructura de soporte interno (713) puede construirse de acuerdo con las modalidades de la estructura de soporte interno de la Figura 4. Alternativamente, puede estar formado a partir de un material que proporciona el escudo de RF, y puede ser una protuberancia de los uno o más miembros absorbentes (712) del escudo de RF (711). La estructura de soporte interno (713) puede ser una estructura longitudinal, por ejemplo, en forma de lámina o capa, con lo que se mejora la relación área superficial/volumen.

La primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) están dispuestas de tal manera que la radiación electromagnética de RF transmitida (por ejemplo, directamente) entre las dos secciones de la antena es incidente sobre la estructura de soporte interno (713). La disposición de antena puede definir un volumen dentro del cual la estructura de soporte interno (713) está dispuesta, e incluso puede rodear la estructura de soporte interno (713). Esto puede asegurar que la radiación electromagnética de RF generada por la disposición de antena esté particularmente bien dirigida hacia la estructura de soporte interno (713), y el material precursor de vapor líquido retenido en la misma. Preferiblemente, la estructura de soporte interno (713) se extiende lo suficientemente lejos en la cavidad de calentamiento (730) de modo que la radiación transmitida entre la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) llega directamente a la superficie de la estructura de soporte interno (713), es decir, sin ser reflejada en un objeto intermedio.

En las modalidades, la estructura de soporte interno (713) está dispuesta en el punto medio entre la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716). Esto puede significar que el campo de la radiación electromagnética de RF se concentra en la ubicación de la estructura de soporte interno (713), lo que significa que hay un suministro efectivo de energía a la estructura de soporte interno (713). Esta disposición puede ser particularmente eficaz en el caso de que el voltaje se aplique a la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716) esté en antifase, debido a la disposición resultante del campo.

En una disposición particular, la primera sección de antena (717) es una primera antena, y la segunda sección de antena (716) es una segunda antena. En otras palabras, la estructura de soporte interno se extiende en la cavidad de calentamiento (720) entre la primera antena (717) y la segunda antena (716). Esto puede permitir una mayor exposición del material precursor de vapor líquido retenido por la estructura de soporte interno (713) a la radiación electromagnética de RF generada por las antenas y particularmente transferida entre las antenas.

Adicionalmente, como se muestra en la Figura 7, la estructura de soporte interno (713) se extiende en una dirección longitudinal entre la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716). La estructura de la antena está abierta en los extremos longitudinales de la estructura de soporte interno (713), por lo que el flujo de aire se puede extraer a lo largo de la longitud longitudinal de la estructura de soporte (713). Una estructura de soporte alargada (713) tiene un área superficial mejorada, y esta disposición puede permitir que el flujo de aire se extraiga a lo largo de la longitud de la estructura de soporte (713) de modo que el vapor máximo que sale de la estructura de soporte (713) se puede extraer con el flujo de aire.

Aunque no se representa en la Figura 7, también puede ser ventajoso disponer las regiones permeables al aire que se dispondrán en el escudo de RF de tal manera que el flujo de aire se extraiga a través de la cavidad de calentamiento (720) a lo largo de la dirección longitudinal de la estructura de soporte (713).

Además, aunque la Figura 7 representa una estructura de soporte interno (713) dispuesta en combinación con una disposición de antena que comprende la primera sección de antena (717) y la segunda sección de antena (716), se puede proporcionar una pluralidad de estructuras de soporte interno, cada una con una disposición de antena asociada que comprende la primera sección de antena y la segunda sección de antena. En tal disposición de tipo matriz, cada estructura de soporte interno puede configurarse para recibir material precursor de vapor líquido de una región de transporte de líquidos correspondiente. En otras palabras, este concepto puede aplicarse a una disposición que comprende múltiples depósitos líquidos, como el que se muestra en la Figura 6.

Cabe señalar que aunque la Figura 7 divulga una disposición en la que la estructura de soporte interno (713) se extiende en la cavidad de calentamiento entre la primera y la segunda antenas, esta disposición de una estructura de soporte interno también puede utilizarse con cualquier disposición de antena, independientemente de si varias secciones de antena están dispuestas a ambos lados de la estructura de soporte interno o no.

Las diversas modalidades descritas en este documento se presentan solo para ayudar a comprender y enseñar las características reivindicadas. Estas modalidades se proporcionan únicamente como una muestra representativa de modalidades y no son exhaustivas y/o exclusivas. Debe entenderse que las ventajas, modalidades, ejemplos, funciones, características, estructuras y/u otros aspectos descritos en el presente no deben considerarse limitaciones sobre el alcance de la invención como se define por las reivindicaciones o limitaciones sobre equivalentes a las reivindicaciones, y que se pueden utilizar otras modalidades y se pueden realizar modificaciones sin apartarse del alcance de la invención reivindicada. Varias modalidades de la invención pueden adecuadamente comprender, 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. Además, esta divulgación puede incluir otras invenciones no reivindicadas actualmente, pero que pueden ser reivindicadas en el futuro.