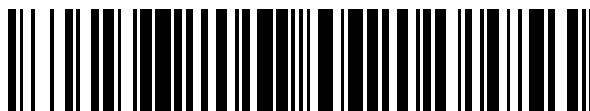


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 802**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

A61M 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2012** **E 12815654 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2787847**

54 Título: **Dispositivo generador de aerosol con una interfaz capilar**

30 Prioridad:

08.12.2011 EP 11192697

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

18.07.2016

73 Titular/es:

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel, CH

72 Inventor/es:

DUBIEF, FLAVIEN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 577 802 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo generador de aerosol con una interfaz capilar

La presente invención se refiere a un dispositivo generador de aerosol para calentar un sustrato formador de aerosol. Particularmente, pero no exclusivamente, la presente invención se refiere a un dispositivo generador de aerosol que se hace funcionar eléctricamente para calentar un sustrato líquido formador de aerosol.

El documento WO-A-2009/132793 describe un sistema para fumar calentado eléctricamente. Un líquido se almacena en una porción de almacenamiento de líquido, y una mecha capilar tiene un primer extremo que se extiende hacia la porción de almacenamiento de líquido para entrar en contacto con el líquido en esta, y un segundo extremo que se extiende fuera de la porción de almacenamiento de líquido. Un elemento de calentamiento calienta el segundo extremo de la mecha capilar. El elemento de calentamiento tiene forma de un elemento de calentamiento eléctrico enrollado en forma de espiral en conexión eléctrica con un suministro de energía, y que rodea el segundo extremo de la mecha capilar. Durante el uso, el elemento de calentamiento puede activarse por el usuario para encender el suministro de energía. La succión en una boquilla por el usuario provoca que el aire se aspire hacia el sistema para fumar calentado eléctricamente sobre la mecha capilar y el elemento de calentamiento y subsecuentemente hacia dentro de la boca del usuario.

Un dispositivo generador de aerosol similar se describe en el documento EP-A-2340729.

Es un objetivo de la presente invención mejorar la generación de aerosol en un sistema o dispositivo generador de aerosol.

De conformidad con un aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo generador de aerosol que comprende una porción de almacenamiento para almacenar un sustrato formador de aerosol; un vaporizador para calentar el sustrato formador de aerosol; un material capilar para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; y un material poroso entre el material capilar y el vaporizador.

De conformidad con otro aspecto de la invención, se proporciona un cartucho que comprende una porción de almacenamiento para almacenar un sustrato formador de aerosol; un vaporizador para calentar el sustrato formador de aerosol; un material capilar para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; y un material poroso entre el material capilar y el vaporizador.

El dispositivo generador de aerosol y el cartucho cooperan para proporcionar un sistema generador de aerosol para vaporizar el sustrato formador de aerosol. El cartucho o dispositivo puede comprender la porción de almacenamiento para almacenar el sustrato formador de aerosol. El vaporizador, el material capilar y el material poroso pueden contenerse en el dispositivo generador de aerosol. El vaporizador, el material capilar y el material poroso pueden también contenerse en el cartucho.

De conformidad con otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema generador de aerosol que comprende: un dispositivo generador de aerosol en cooperación con un cartucho, el cartucho o el dispositivo generador de aerosol que comprende una porción de almacenamiento para almacenar un sustrato formador de aerosol; en donde el cartucho o dispositivo generador de aerosol comprende un vaporizador para calentar el sustrato formador de aerosol para formar un aerosol; en donde el cartucho o el dispositivo generador de aerosol comprende un material capilar para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; y en donde el cartucho o dispositivo generador de aerosol comprende un material poroso entre el material capilar y el vaporizador.

Para todos los aspectos de la invención, la porción de almacenamiento puede ser una porción de almacenamiento de líquido. Para todos los aspectos de la invención, el sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato líquido formador de aerosol.

El sustrato formador de aerosol puede ser alternativamente otro tipo de sustrato, por ejemplo, un sustrato gaseoso o un sustrato en gel, o cualquier combinación de varios tipos de sustrato.

El sistema o dispositivo generador de aerosol se dispone para vaporizar un sustrato formador de aerosol para formar el aerosol. El cartucho o dispositivo generador de aerosol puede incluir el sustrato formador de aerosol o puede adaptarse para recibir el sustrato formador de aerosol. Como se conoce por los expertos en la técnica, un aerosol es una suspensión de partículas sólidas o gotas líquidas en un gas, tal como el aire.

Preferentemente, el material capilar se dispone para estar en contacto con el sustrato formador de aerosol en la porción de almacenamiento. En una modalidad, el líquido en el material capilar se vaporiza mediante el calentador para formar un vapor supersaturado. El vapor supersaturado se mezcla y se transporta en el flujo de aire. Durante el flujo, el vapor se condensa para formar el aerosol y el aerosol se transporta hacia la boca de un usuario. El sustrato líquido formador de aerosol tiene propiedades físicas adecuadas, que incluyen la tensión superficial y la viscosidad, las cuales permiten que el líquido se transporte a través del material capilar por acción capilar.

La invención proporciona un número de ventajas. Primero, el material poroso puede proporcionar soporte estructural para el material capilar, para evitar que el material capilar se dañe, por ejemplo, se parta, se doble o se aplaste. Esto es particularmente cierto si el material capilar es un material flexible y el material poroso es un material rígido. Si el material capilar se protege de daños, es más probable que la formación de aerosol sea constante, aún después de múltiples usos del dispositivo generador de aerosol. Segundo, los costos de fabricación pueden reducirse debido a que el material capilar puede ser un material simple y relativamente barato. El material poroso puede comprender un material más robusto y costoso. Por tanto, el material más costoso necesita usarse solamente para el material poroso pequeño, y el material relativamente barato puede usarse para la mayor parte del dispositivo.

El material capilar puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuados que sean capaces de transportar el sustrato formador de aerosol hacia el vaporizador. El material capilar es preferentemente un material poroso, pero no tiene que ser necesariamente el caso. El material capilar puede tener una estructura fibrosa o esponjosa. El material capilar, preferentemente, comprende un conjunto de capilares. Por ejemplo, el material capilar puede comprender una pluralidad de fibras o hilos u otros tubos de calibre fino. Alternativamente, el material capilar puede comprender un material similar a la esponja o similar a la espuma. La estructura del material capilar forma una pluralidad de pequeños calibres o tubos, a través de los cuales el sustrato formador de aerosol puede transportarse por acción capilar desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador. El material o los materiales capilares particulares preferidos dependerán de las propiedades físicas adecuadas del sustrato formador de aerosol. Ejemplos de los materiales capilares adecuados incluyen un material de esponja o espuma, materiales basados en cerámica o grafito en forma de fibras o polvos sinterizados, material de plástico o metal espumoso, un material fibroso, por ejemplo fabricado de hilo o fibras extrudidas, tales como acetato de celulosa, poliéster, o poliolefina unida, polietileno, fibras de polipropileno o terileno, fibras de nailon o cerámica. El material capilar puede tener cualquier capilaridad adecuada a fin de usarse con diferentes propiedades físicas del líquido. El líquido tiene propiedades físicas, que incluyen pero que no se limitan a viscosidad, tensión superficial, densidad, conductividad térmica, punto de ebullición y presión de vapor, las cuales permiten que el líquido se transporte a través del material capilar.

El material poroso puede comprender cualquier material adecuado o combinación de materiales permeables al sustrato formador de aerosol y permite que el sustrato formador de aerosol migre desde el material capilar al vaporizador. El material o combinación de materiales es también inerte con respecto al sustrato formador de aerosol. El material poroso puede o puede no ser un material capilar. El material poroso puede comprender un material hidrófilo para mejorar la distribución y el sustrato formador de aerosol. Esto puede ayudar con una formación de aerosol constante. El material o los materiales particulares preferidos dependerán de las propiedades físicas adecuadas del sustrato formador de aerosol. Los ejemplos de los materiales adecuados son materiales capilares, por ejemplo, un material de esponja o espuma, materiales a base de cerámica o de grafito en forma de fibras o polvos sinterizados, un material de metal espumado o plástico, un material fibroso, por ejemplo de fibras hiladas o extrudidas, tales como acetato de celulosa, poliéster, o poliolefina unida, polietileno, fibras terileno o polipropileno, fibras de nailon o cerámica. El material poroso puede tener cualquier porosidad adecuada a fin de usarse con diferentes propiedades físicas del líquido.

El material poroso y el material capilar comprenden preferentemente materiales diferentes. Preferentemente, el material capilar y el material poroso están en contacto, ya que esto proporciona una buena transferencia del líquido.

La porción de almacenamiento puede proteger el sustrato formador de aerosol del aire ambiente (debido a que generalmente el aire no puede entrar a la porción de almacenamiento de líquido). La porción de almacenamiento puede proteger el sustrato formador de aerosol de la luz, de manera que el riesgo de degradación del sustrato formador de aerosol se reduce significativamente. Además, puede mantenerse un alto nivel de higiene. La porción de almacenamiento puede no ser rellenable. De este modo, cuando el sustrato formador de aerosol en la porción de almacenamiento se ha agotado, se reemplaza el cartucho. Alternativamente, la porción de almacenamiento puede ser rellenable. En ese caso, el cartucho puede reemplazarse después de un cierto número de rellenos de la porción de almacenamiento. Preferentemente, la porción de almacenamiento se dispone para contener sustrato formador de aerosol para un número predeterminado de caladas.

En una modalidad preferida, el dispositivo generador de aerosol que se hace funcionar eléctricamente y el vaporizador comprende un calentador eléctrico para calentar el sustrato formador de aerosol.

El calentador eléctrico puede comprender un único elemento de calentamiento. Alternativamente, el calentador eléctrico puede comprender más de un elemento de calentamiento, por ejemplo dos, o tres, o cuatro, o cinco, o seis o más elementos de calentamiento. El elemento de calentamiento o los elementos de calentamiento pueden disponerse apropiadamente a fin de calentar más eficazmente el sustrato formador de aerosol.

Al menos un elemento de calentamiento eléctrico preferentemente comprende un material eléctricamente resistivo. Los materiales eléctricamente resistivos adecuados incluyen pero no se limitan a: semiconductores tales como cerámicas dopadas, cerámicas eléctricamente "conductoras" (tales como, por ejemplo, disiliciuro de molibdeno), carbono, grafito, metales, aleaciones de metal y materiales compuestos fabricados de un material cerámico y un material metálico. Tales materiales compuestos pueden comprender cerámicas dopadas o no dopadas. Ejemplos de cerámicas dopadas adecuadas incluyen carburos de silicio dopado. Ejemplos de metales adecuados incluyen titanio,

zirconio, tántalo y metales del grupo del platino. Los ejemplos de aleaciones de metal adecuadas incluyen acero inoxidable, constantán, aleaciones que contienen níquel, cobalto, cromo, aluminio- titanio- zirconio, hafnio, niobio, molibdeno, tántalo, tungsteno, estaño, galio, manganeso y hierro, y superaleaciones basadas en níquel, hierro, cobalto, acero inoxidable, Timetal®, aleaciones basadas en hierro-aluminio y aleaciones basadas en hierro-manganeso-aluminio. Timetal® es una marca registrada de Titanium Metals Corporation, 1999 Broadway Suite 4300, Denver Colorado. En los materiales compuestos, el material eléctricamente resistivo puede opcionalmente incorporarse, encapsularse o recubrirse con un material aislante o viceversa, en dependencia de las cinéticas de transferencia de energía y las propiedades fisicoquímicas externas requeridas. El elemento de calentamiento puede comprender una lámina metálica grabada aislada entre dos capas de un material inerte. En ese caso, el material inerte puede comprender Kapton®, lámina de mica o todo poliimida. Kapton® es una marca registrada de E.I. du Pont de Nemours and Company, 1007 Market Street, Wilmington, Delaware 19898, Estados Unidos de América.

Alternativamente, al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede comprender un elemento de calentamiento infrarrojo, una fuente fotónica, o un elemento de calentamiento inductivo.

Al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede tomar cualquier forma adecuada. Por ejemplo, al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede tomar la forma de una lámina de calentamiento. Alternativamente, al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede tomar la forma de una cubierta o sustrato que tiene diferentes porciones electroconductoras, o un tubo metálico eléctricamente resistivo. Alternativamente, al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede ser un calentador de disco (extremo) o una combinación de un calentador de disco con agujas o varillas de calentamiento. Alternativamente, al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede comprender una lámina de material flexible. Otras alternativas incluyen un alambre o filamento de calentamiento, por ejemplo un alambre de aleación, níquel-cromo, platino, tungsteno o una placa de calentamiento. Opcionalmente, el elemento de calentamiento puede depositarse en o sobre un material portador rígido.

Al menos un elemento de calentamiento eléctrico puede comprender un disipador de calor, o depósito de calor, que comprende un material capaz de absorber y almacenar calor y posteriormente liberar el calor con el paso del tiempo para calentar el sustrato formador de aerosol. El disipador de calor puede formarse de cualquier material adecuado, tal como un material metálico o cerámico adecuado. Preferentemente, el material tiene una alta capacidad térmica (material de almacenamiento sensible al calor), o es un material capaz de absorber y posteriormente liberar el calor por medio de un proceso reversible, tal como un cambio de fase a alta temperatura. Los materiales de almacenamiento adecuados sensibles al calor incluyen gel de sílice, alúmina, carbono, lana de vidrio, fibra de vidrio, minerales, un metal o aleación tal como aluminio, plata o plomo, y un material celulósico. Otros materiales adecuados que liberan calor por medio de un cambio de fase reversible incluyen parafina, acetato de sodio, naftalina, cera, óxido de polietileno, un metal, una sal de metal, una mezcla de sales eutécticas o una aleación.

El disipador de calor puede disponerse de manera que esté en contacto directo con el sustrato formador de aerosol que se transporta desde la porción de almacenamiento y pueda transferir el calor almacenado directamente al sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el calor almacenado en el disipador de calor o el depósito de calor puede transferirse al sustrato formador de aerosol por medio de un conductor del calor, como un tubo metálico.

Al menos un elemento de calentamiento puede calentar el sustrato formador de aerosol por medio de la conducción. El elemento de calentamiento puede estar al menos parcialmente en contacto con el sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el calor puede conducirse desde el elemento de calentamiento hacia el sustrato formador de aerosol por medio de un conductor del calor.

Alternativamente, al menos un elemento de calentamiento puede transferir calor al aire ambiente entrante que se aspira a través del dispositivo generador de aerosol durante el uso, el cual a su vez calienta el sustrato formador de aerosol por convección. El aire ambiente puede calentarse antes de pasar a través del sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el aire ambiente puede aspirarse primero a través del sustrato formador de aerosol y después calentarse.

Sin embargo, la invención no se limita a los vaporizadores del calentador pero puede usarse en los sistemas y dispositivos generadores de aerosol en los cuales el vapor y el aerosol resultante se generan mediante un vaporizador mecánico, por ejemplo pero sin limitarse a un vaporizador piezoeléctrico o un atomizador que usa líquido presurizado.

Si el vaporizador comprende un calentador eléctrico, preferentemente, el material poroso comprende un material resistente al calor. Preferentemente, la energía eléctrica se suministra al elemento o elementos de calentamiento hasta que el elemento o elementos de calentamiento alcanzan una temperatura de entre aproximadamente 200 °C y 440 °C. Estos difieren de los cigarrillos convencionales en los que la combustión del tabaco y la envoltura para cigarrillos pueden alcanzar 800 °C. Por tanto, el término "resistente al calor" en esta descripción se refiere a un material que es capaz de tolerar temperaturas de más de aproximadamente 200 °C, o con mayor preferencia más de aproximadamente 250 °C, o aún con mayor preferencia hasta aproximadamente 440 °C, sin una degradación notable. Un ejemplo de un material adecuado es la cerámica.

- Por tanto, una ventaja adicional de esta modalidad de la invención es que el material poroso puede evitar que el calor dañe el material capilar. El material poroso puede también proporcionar una distribución del calor mejorada y pareja. Esto puede ayudar con una formación de aerosol constante. Los materiales resistentes al calor adecuados pueden ser costosos. Sin embargo, el material capilar solamente necesita tolerar las temperaturas en la interfaz capilar-porosa, debido a que el material poroso proporciona una barrera resistente al calor entre el material capilar y el calentador eléctrico. Estas temperaturas son más bajas que las del elemento o los elementos de calentamiento. Por tanto, puede usarse una cantidad más pequeña de material resistente al calor potencialmente costoso. Esto reduce los costos de fabricación. El material resistente al calor proporciona un aislamiento entre el calentador y el material capilar.
- 5
- 10 Preferentemente, el material poroso comprende un material aislante eléctricamente. Si el vaporizador comprende un calentador eléctrico esto evita cualquier cortocircuito de los elementos de calentamiento.
- En una modalidad, el material poroso simplemente comprende una capa de material poroso entre el vaporizador y el material capilar. En una modalidad alternativa, el material poroso comprende un revestimiento de material poroso sobre el vaporizador. En una modalidad alternativa, el vaporizador se coloca dentro de un miembro poroso, el miembro poroso que comprende el material poroso. Por tanto, el vaporizador se coloca dentro del miembro poroso, y la porción del miembro poroso entre el vaporizador y el material capilar forma el material poroso. El vaporizador y el miembro poroso pueden formarse de manera integral. El término "formarse de manera integral" se refiere a ambos el vaporizador y el miembro poroso que se fabrican juntos en una pieza.
- 15
- 20 En una modalidad particularmente preferida, el dispositivo generador de aerosol que se hace funcionar eléctricamente y el vaporizador comprende un calentador eléctrico para calentar el sustrato formador de aerosol, y el calentador eléctrico y el miembro poroso, que incluye el material poroso, se forman de manera integral. En un arreglo, el calentador eléctrico se localiza dentro del miembro poroso de manera que, cuando el miembro poroso está adyacente al material capilar, la porción del miembro poroso entre el calentador eléctrico y el material capilar forma el material poroso. En esa modalidad, el miembro poroso comprende un material resistente al calor.
- 25
- 30 En una modalidad, el material capilar comprende un cuerpo capilar alargado para transportar un sustrato líquido formador de aerosol desde la porción de almacenamiento de líquido hacia el vaporizador, el cuerpo capilar que tiene un primer extremo que se extiende hacia la porción de almacenamiento de líquido y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en donde el vaporizador se dispone para vaporizar el sustrato líquido formador de aerosol en el segundo extremo del cuerpo capilar.
- 35
- En esta modalidad, durante el uso, el líquido se transfiere desde la porción de almacenamiento de líquido por acción capilar desde el primer extremo del cuerpo capilar hacia el segundo extremo del cuerpo capilar. El material poroso se proporciona entre el segundo extremo del cuerpo capilar y el vaporizador. El líquido en el segundo extremo del cuerpo capilar y en el material poroso se vaporiza para formar el vapor supersaturado. El cuerpo capilar puede tener la forma de una mecha. El cuerpo capilar puede comprender fibras o hilos generalmente alineados en la dirección longitudinal del dispositivo generador de aerosol. Alternativamente, el cuerpo capilar puede comprender un material similar a la esponja o similar a la espuma conformado en forma de varilla. La forma de varilla puede extenderse a lo largo de la dirección longitudinal del sistema o dispositivo generador de aerosol.
- 40
- En una modalidad preferida, el material capilar comprende un cuerpo capilar alargado para transportar el sustrato líquido formador de aerosol desde la porción de almacenamiento de líquido, el cuerpo capilar que tiene un primer extremo que se extiende hacia la porción de almacenamiento de líquido y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y el vaporizador comprende un calentador eléctrico dispuesto para calentar el sustrato líquido formador de aerosol en el segundo extremo del cuerpo capilar. El material poroso se proporciona entre el segundo extremo del cuerpo capilar y el calentador eléctrico. Cuando el calentador se activa, el líquido en el segundo extremo del cuerpo capilar y en el material poroso se vaporiza mediante el calentador para formar el vapor supersaturado.
- 45
- 50 En una modalidad, el material poroso comprende una cubierta de material poroso que rodea esencialmente el segundo extremo del cuerpo capilar.
- La cubierta de material poroso puede rodear suficientemente el segundo extremo del cuerpo capilar de manera que el cuerpo capilar no entre en contacto con el vaporizador. Esto es particularmente importante cuando el vaporizador comprende un calentador eléctrico, dado que el material capilar puede no ser resistente al calor. La cubierta de material poroso puede proporcionar protección y soporte al cuerpo capilar. La cubierta porosa no necesita rodear todo el cuerpo capilar, siempre que la manga porosa evite cualquier contacto entre el cuerpo capilar y el vaporizador que pueda dañar el cuerpo capilar.
- 55
- Adicional o alternativamente, el material poroso puede comprender una tapa de material poroso que cubre esencialmente el segundo extremo del cuerpo capilar.
- La tapa de material poroso puede cubrir suficientemente el segundo extremo del cuerpo capilar de manera que el cuerpo capilar no entre en contacto con el vaporizador. Esto es particularmente importante cuando el vaporizador comprende un calentador eléctrico, dado que el material capilar puede no ser resistente al calor. La tapa de material

poroso puede proporcionar protección y soporte al cuerpo capilar. Por ejemplo, si el cuerpo capilar comprende una pluralidad de fibras o hilos, la tapa de material poroso puede reducir la probabilidad de partir o romper el cuerpo capilar. La tapa porosa no necesita cubrir todo el cuerpo capilar, siempre que la tapa porosa evite cualquier contacto entre el cuerpo capilar y el vaporizador el cual puede dañar el cuerpo capilar.

- 5 En una modalidad particularmente preferida, el cartucho comprende una boquilla; se disponen en el dispositivo un suministro de energía eléctrica y circuitos eléctricos; el material capilar comprende un cuerpo capilar alargado para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento de líquido, el cuerpo capilar tiene un primer extremo que se extiende hacia la porción de almacenamiento y un segundo extremo opuesto al primer extremo; el vaporizador comprende un calentador eléctrico, que se conecta al suministro de energía eléctrica, para calentar el sustrato formador de aerosol en el segundo extremo del cuerpo capilar; y la porción de almacenamiento, el cuerpo capilar y el calentador eléctrico se disponen en el cartucho.

La porción de almacenamiento, y opcionalmente el cuerpo capilar y el calentador, pueden retirarse del sistema generador de aerosol como un componente único.

- 15 En una modalidad, la porción de almacenamiento incluye un paso interior, el vaporizador se extiende a través de al menos parte del paso interior en la porción de almacenamiento, y el material capilar comprende una interfaz capilar que recubre al menos parcialmente el paso interior.

- 20 En esta modalidad, durante el uso, el líquido se transfiere desde la porción de almacenamiento de líquido por acción capilar a través de la interfaz capilar que recubre el paso interior. La cara interna de la interfaz capilar está preferentemente en contacto con el sustrato líquido formador de aerosol en la porción de almacenamiento de líquido. El material poroso se proporciona entre la cara externa de la interfaz capilar y el vaporizador. El líquido cerca de la cara externa de la interfaz capilar y en el material poroso se vaporiza para formar el vapor supersaturado. La interfaz capilar puede comprender cualquier material capilar adecuado formado dentro de una forma de tubo. El tubo de material capilar puede extenderse a lo largo de toda o parte de la longitud del paso interior en la porción de almacenamiento de líquido.

- 25 En una modalidad preferida, la porción de almacenamiento de líquido tiene un paso interior, el vaporizador comprende un calentador eléctrico que se extiende a través de al menos parte del paso interior en la porción de almacenamiento de líquido y el material capilar comprende una interfaz capilar que recubre al menos parcialmente el paso interior, en donde el calentador eléctrico se dispone para calentar el sustrato líquido formador de aerosol cerca de una cara externa de la interfaz capilar. El material poroso se proporciona entre la cara externa de la interfaz capilar y el calentador eléctrico. Cuando se activa el calentador, se vaporiza el líquido cerca de la cara externa de la interfaz capilar mediante el calentador para formar el vapor supersaturado.

En esa modalidad, preferentemente, el material poroso comprende un tubo de material poroso dentro de la interfaz capilar, que recubre o recubre parcialmente el paso interior de la porción de almacenamiento de líquido.

- 35 El tubo de material poroso puede colocarse de manera que la cara externa de la interfaz capilar no entre en contacto con el vaporizador. Esto es particularmente importante cuando el vaporizador comprende un calentador eléctrico, dado que el material capilar de la interfaz capilar puede no ser resistente al calor. El material poroso solamente necesita actuar como una barrera en la cercanía del vaporizador.

- 40 En una modalidad particularmente preferida, el cartucho comprende una boquilla; se disponen un suministro de energía eléctrica y circuitos eléctricos en el dispositivo; la porción de almacenamiento de líquido tiene un paso interior; el vaporizador comprende un calentador eléctrico para calentar el sustrato líquido formador de aerosol, que puede conectarse al suministro de energía eléctrica y que se extiende a través de al menos parte del paso interior en la porción de almacenamiento de líquido; el material capilar comprende una interfaz capilar que recubre al menos parcialmente el paso interior; y la porción de almacenamiento de líquido, la interfaz capilar y el calentador eléctrico se disponen en el cartucho.

- 45 La porción de almacenamiento de líquido, y opcionalmente la interfaz capilar y el calentador, pueden retirarse del sistema generador de aerosol como un componente único.

- 50 El sustrato líquido formador de aerosol preferentemente tiene propiedades físicas, por ejemplo el punto de ebullición y la presión de vapor, adecuados para su uso en el cartucho, sistema o dispositivo. Si el punto de ebullición es muy alto, puede no ser posible vaporizar el líquido pero, si el punto de ebullición es muy bajo, el líquido puede vaporizarse muy fácilmente. El líquido comprende preferentemente un material que contiene tabaco que comprende compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberan del líquido después que se calienta. Adicional o alternativamente, el líquido puede comprender un material sin tabaco. El líquido puede incluir soluciones acuosas, solventes no acuosos tales como etanol, extractos de plantas, nicotina, sabores naturales o artificiales o cualquier de sus combinación. Preferentemente, el líquido además comprende un formador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados son la glicerina y el propilenglicol.

El cartucho o dispositivo generador de aerosol puede comprender al menos una entrada de aire. El cartucho o

dispositivo generador de aerosol puede comprender al menos una salida de aire. El dispositivo generador de aerosol o cartucho puede comprender una cámara formadora de aerosol entre la entrada de aire y la salida de aire a fin de definir una ruta del flujo de aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire por medio de la cámara formadora de aerosol, a fin de transportar el aerosol a la salida de aire y hacia dentro de la boca de un usuario. En modalidades en las que la porción de almacenamiento de líquido comprende un paso interior, preferentemente la ruta del flujo de aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire pasa a través del paso interior. La cámara formadora de aerosol simplemente ayuda o facilita la generación de aerosol.

El dispositivo generador de aerosol puede hacerse funcionar eléctricamente y puede comprender además un suministro de energía eléctrica. El dispositivo generador de aerosol puede comprender además circuitos electrónicos. En una modalidad, el circuito eléctrico comprende un sensor para detectar el flujo de aire indicador de que un usuario toma una calada. En ese caso, el circuito eléctrico se dispone preferentemente para proporcionar un pulso de corriente eléctrica al vaporizador cuando el sensor sensa que un usuario toma una calada. Preferentemente, el período de tiempo del pulso de corriente eléctrica se establece previamente, en dependencia de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El circuito eléctrico se programa preferentemente para este propósito. Alternativamente, el circuito eléctrico puede comprender un interruptor que se puede accionar manualmente para que un usuario inicie una calada. El período de tiempo del pulso de corriente eléctrica se establece previamente, preferentemente, en dependencia de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El circuito eléctrico se programa preferentemente para este propósito.

Preferentemente, el dispositivo o cartucho o sistema comprende un alojamiento. Preferentemente, el alojamiento se alarga. Si el cartucho o dispositivo generador de aerosol incluye un cuerpo capilar alargado, el eje longitudinal del cuerpo capilar y el eje longitudinal del alojamiento pueden ser esencialmente paralelos. En una modalidad, el alojamiento incluye un inserto que puede retirarse que comprende la porción de almacenamiento de líquido, el cuerpo capilar y el calentador. En esa modalidad, esas partes pueden retirarse del alojamiento como un componente único. Esto puede ser útil para rellenar o reemplazar la porción de almacenamiento, por ejemplo.

El alojamiento puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuados. Los ejemplos de materiales adecuados incluyen metales, aleaciones, plásticos o materiales compuestos que contienen uno o más de esos materiales, o termoplásticos que son adecuados para aplicaciones alimenticias o farmacéuticas, por ejemplo polipropileno, polietereftercetona (PEEK) y polietileno. Preferentemente, el material es ligero y no frágil.

Preferentemente, el cartucho y el dispositivo generador de aerosol son portables, ambos individualmente y en cooperación. Preferentemente, el dispositivo generador de aerosol puede usarse nuevamente por un usuario. Preferentemente, el cartucho se desecha por un usuario, por ejemplo cuando no existe más líquido contenido en la porción de almacenamiento de líquido. El dispositivo generador de aerosol y el cartucho pueden cooperar para formar un sistema generador de aerosol que es un sistema de fumado y que puede tener un tamaño comparable a un cigarro o cigarrillo convencional. El sistema para fumar puede tener una longitud total entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 150 mm. El sistema para fumar puede tener un diámetro externo entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 30 mm.

Preferentemente, el sistema generador de aerosol es un sistema para fumar que se hace funcionar eléctricamente.

De conformidad con la invención, también se proporciona a un sistema generador de aerosol que comprende: una porción de almacenamiento para almacenar un sustrato formador de aerosol; un vaporizador para calentar el sustrato formador de aerosol para formar un aerosol; un material capilar para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; y un material poroso entre el material capilar y el vaporizador. En esta modalidad, el sistema generador de aerosol no comprende un dispositivo y un cartucho separados.

En una modalidad particularmente preferida, el material capilar comprende polipropileno y el material poroso comprende un material de cerámica, por ejemplo, alúmina (óxido de aluminio).

Las características descritas con relación a un aspecto de la invención también pueden aplicarse a otro aspecto de la invención.

La invención se describirá ahora adicionalmente, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol

la Figura 2 es una vista esquemática de la sección transversal de una primera modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1;

la Figura 3 es una vista esquemática de la sección transversal de una segunda modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1;

la Figura 4 es una vista esquemática de la sección transversal de una tercera modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1;

5 la Figura 5 es una vista esquemática de la sección transversal de una cuarta modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1; y

la Figura 6 es un gráfico del tiempo de calentamiento contra la temperatura para tres configuraciones del sistema generador de aerosol.

10 La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol. Aunque no se muestra de manera explícita en la Figura 1, el sistema generador de aerosol comprende un dispositivo generador de aerosol, que es preferentemente reutilizable, en cooperación con un cartucho, que es preferentemente desechable. En la Figura 1, el sistema es un sistema para fumar que se hace funcionar eléctricamente. El sistema para fumar 100 de la Figura 1 comprende un alojamiento 101 que tiene un primer extremo que es el cartucho 103 y un segundo extremo que es el dispositivo 105. En el dispositivo, se proporciona un suministro de energía eléctrica en forma de una batería 107 y circuitos eléctricos en forma de hardware 109 y un sistema de detección de caladas 111. En el cartucho, se proporciona una porción de almacenamiento 113 que contiene líquido 115, material capilar en forma de un cuerpo capilar alargado 117 y un vaporizador en forma de un calentador 119. Debe notarse que el calentador se muestra sólo esquemáticamente en la Figura 1. En la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 1, un extremo del cuerpo capilar 117 se extiende hacia la porción de almacenamiento de líquido 113 y el otro extremo del cuerpo capilar 117 se rodea por el calentador 119. El calentador se conecta a los circuitos eléctricos por medio de conexiones 121, las cuales pueden pasar a lo largo del exterior de la porción de almacenamiento de líquido 113 (no se muestra en la Figura 1). El alojamiento 101 también incluye una entrada de aire 123, una salida de aire 125 en el extremo del cartucho, y una cámara formadora de aerosol 127.

25 Durante el uso, el funcionamiento es el siguiente. El líquido se transporta 115 por acción capilar desde la porción de almacenamiento de líquido 113 desde el extremo del cuerpo capilar 117 que se extiende dentro de la porción de almacenamiento de líquido hacia el otro extremo del cuerpo capilar rodeado por el calentador 119. Cuando un usuario aspira en la salida de aire 125, el aire ambiente se aspira a través de la entrada de aire 123. En el arreglo mostrado en la Figura 1, el sistema de detección de caladas 111 sensa la calada y activa el calentador 119. La batería 107 suministra energía eléctrica al calentador 119 para calentar el extremo del cuerpo capilar 117 rodeado por el calentador. El líquido en ese extremo del cuerpo capilar 117 se vaporiza por el calentador 119 para crear un vapor supersaturado. Al mismo tiempo, el líquido que se vaporiza se reemplaza por líquido adicional que se mueve a lo largo del cuerpo capilar 117 por acción capilar. (Esto se denomina veces como "acción de bombeo".) El vapor supersaturado creado se mezcla con y se transporta en el flujo de aire desde la entrada de aire 123. En la cámara formadora de aerosol 127, el vapor se condensa para formar un aerosol inhalable, el cual se transporta hacia la salida 125 y hacia dentro de la boca del usuario.

En la modalidad mostrada en la Figura 1, el hardware 109 y el sistema de detección de caladas 111 son preferentemente programables. El hardware 109 y el sistema de detección de caladas 111 pueden usarse para administrar la operación de generación de aerosol.

40 La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol de conformidad con la presente invención. Sin embargo, muchos otros ejemplos son posibles. El sistema generador de aerosol simplemente necesita incluir o recibir un sustrato líquido formador de aerosol contenido en una porción de almacenamiento, un vaporizador para calentar el sustrato líquido formador de aerosol, un material capilar para transportar el sustrato líquido formador de aerosol hacia el vaporizador y algún tipo de material poroso (que se describirá a continuación con referencia a las Figuras 2 a la 6) entre el material capilar y el vaporizador. Por ejemplo, el sistema no necesita hacerse funcionar eléctricamente. Por ejemplo, el sistema no necesita ser un sistema para fumar. Además, el sistema puede no incluir un calentador, en cuyo caso puede incluirse otro dispositivo para vaporizar el sustrato líquido formador de aerosol. Por ejemplo, la configuración del material capilar puede ser diferente. Por ejemplo, no es necesario proporcionar un sistema de detección de caladas. En cambio, el sistema pudiera funcionar por activación manual, por ejemplo el usuario que opera un interruptor cuando se toma una calada. Por ejemplo, pudiera alterarse toda la forma y el tamaño del alojamiento.

55 Como se discutió anteriormente, de conformidad con la invención, se proporciona un material poroso entre el material capilar y el vaporizador. Modalidades de la invención, que incluyen el material poroso, se describirán ahora con referencia a las Figuras 2 a la 6. Las modalidades se basan en el ejemplo mostrado en la Figura 1, aunque se aplican a otras modalidades. Es de notar que las Figuras 1 a la 5 son de naturaleza esquemática. En particular, los componentes mostrados no están necesariamente a escala tanto individualmente o relacionados entre sí.

La Figura 2 es una vista esquemática de una primera modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1. El cartucho 200 incluye una porción de almacenamiento 113, un cuerpo capilar 117 y un calentador 119. La porción de almacenamiento de líquido 113 contiene sustrato líquido formador de aerosol 115. En la Figura 2, el calentador 119

tiene la forma de una bobina de calentamiento, conectada a circuitos electrónicos (no se muestran) por medio de conexiones eléctricas 121. El calentador 119 y las conexiones eléctricas 121 se muestran esquemáticamente en la Figura 2 y las conexiones eléctricas pueden pasar a lo largo del exterior de la porción de almacenamiento de líquido 113 aunque esto no se muestra en la Figura 2. Se proporciona además un material poroso en forma de una cubierta porosa 201 que rodea el extremo del cuerpo capilar 117 que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113.

La cubierta porosa 201 proporciona soporte estructural al cuerpo capilar 117. Preferentemente, la cubierta porosa 201 comprende un material rígido. Por tanto, la cubierta porosa 201 evita o reduce la probabilidad de que el cuerpo capilar 117 se dañe, por ejemplo se parta, se doble o se aplaste. La cubierta porosa 201 puede mantenerse en posición al encajarse dentro del alojamiento u otra parte del cartucho o dispositivo generador de aerosol, cuando el cartucho se ensambla con el dispositivo generador de aerosol. La cubierta porosa 201 comprende preferentemente un material resistente al calor que puede proteger al cuerpo capilar 117 de daños potenciales por el calor del calentador. Por tanto, la cubierta porosa actúa como una barrera de calor. La cubierta porosa 201 puede también mejorar la distribución del calor. La cubierta porosa 201 puede hacerse más eficiente en la transferencia de líquido, a medida que se calienta el sistema generador de aerosol. En la Figura 2, el tamaño de la cubierta porosa 201 es pequeño comparado con el tamaño del cuerpo capilar 117. Por tanto, puede requerirse solamente una pequeña cantidad de material resistente al calor. Dado que el material resistente al calor puede ser costoso, esto puede reducir los costes de fabricación. En esta modalidad, la cubierta porosa 201 comprende un material aislante eléctricamente a fin de no provocar un cortocircuito a través de las bobinas del calentador.

En la Figura 2, la cubierta porosa 201 no cubre el extremo del terminal del cuerpo capilar 117. Aunque, en la Figura 2, la cubierta porosa 201 rodea todo el extremo del cuerpo capilar que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113, la cubierta porosa puede simplemente cubrir el cuerpo capilar en la cercanía del calentador 119, a fin de evitar daños por calor al cuerpo capilar 117. El diámetro requerido de la cubierta porosa 201 dependerá del tamaño del cuerpo capilar 117 y de la porción de almacenamiento de líquido 113. La longitud requerida de la cubierta porosa 201 dependerá del tamaño del calentador 119 el cual, en cambio, dependerá de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El grosor de la cubierta porosa requerido 201 dependerá de las propiedades aislantes y de la porosidad requerida.

La Figura 3 es una vista esquemática de una segunda modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1. El cartucho 300 incluye una porción de almacenamiento 113, un cuerpo capilar 117 y un calentador 119. La porción de almacenamiento de líquido 113 contiene sustrato líquido formador de aerosol 115. Como en la Figura 2, en la Figura 3, el calentador 119 tiene forma de una bobina de calentamiento, conectada a los circuitos eléctricos (no se muestra) por medio de conexiones eléctricas 121. El calentador 119 y las conexiones eléctricas 121 se muestran esquemáticamente en la Figura 3 y las conexiones eléctricas pueden pasar a lo largo del exterior de la porción de almacenamiento de líquido 113 aunque esto no se muestre. Se proporciona además un material poroso en forma de una tapa porosa 301 que rodea el extremo del cuerpo capilar 117 que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113 y cubre el extremo terminal del cuerpo capilar 117.

La tapa porosa 301 proporciona soporte estructural al cuerpo capilar 117. Preferentemente, la tapa porosa 301 comprende un material rígido. Por tanto, la tapa porosa 301 evita o reduce la probabilidad de que el cuerpo capilar 117 se dañe, por ejemplo se parta, se doble o se aplaste. En particular, debido a que el extremo del terminal del cuerpo capilar 117 se cubre, se reduce esencialmente la oportunidad de que el material capilar se parta. La tapa porosa 301 puede mantenerse en posición al encajarse dentro del alojamiento u otra parte del cartucho o dispositivo generador de aerosol, cuando el cartucho se ensambla con el dispositivo generador de aerosol. La tapa porosa 301 preferentemente comprende un material resistente al calor que puede proteger el cuerpo capilar 117 de daños potenciales por el calor del calentador. Por tanto, la tapa porosa actúa como una barrera de calor. La tapa porosa 301 puede también mejorar la distribución del calor. La tapa porosa 301 puede hacerse más eficiente en la transferencia de líquido, ya que el sistema generador de aerosol se calienta. En la Figura 3, el tamaño de la tapa porosa 301 es pequeño comparado con el tamaño del cuerpo capilar 117. Por tanto, puede requerirse solamente una pequeña cantidad de material resistente al calor. Dado que el material resistente al calor puede ser costoso, esto puede reducir los costes de fabricación. En esta modalidad, la tapa porosa 301 comprende un material aislante eléctricamente a fin de no provocar un cortocircuito a través de las bobinas del calentador.

En la Figura 3, la tapa porosa 301 rodea todo el extremo del cuerpo capilar que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113 y también cubre el extremo del terminal del cuerpo capilar 117. Sin embargo, la tapa porosa puede cubrir simplemente el cuerpo capilar en la cercanía del calentador 119, a fin de evitar daños por calor al cuerpo capilar 117. El diámetro requerido de la tapa porosa 301 dependerá del tamaño del cuerpo capilar 117 y de la porción de almacenamiento de líquido 113. La longitud requerida de la tapa porosa 301 dependerá del tamaño del calentador 119 el cual, en cambio, dependerá de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El grosor requerido de la tapa porosa 301 dependerá de las propiedades aislantes y de la porosidad requeridas.

La Figura 4 es una vista esquemática de la tercera modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1. El

cartucho 400 incluye una porción de almacenamiento de líquido 113 y un cuerpo capilar 117 y, como en las Figuras 2 y 3, la porción de almacenamiento de líquido 113 contiene sustrato líquido formador de aerosol 115. Se proporciona además un miembro poroso 401 que rodea el extremo del cuerpo capilar 117 que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113. Una lámina o láminas de calentamiento 403 se localizan dentro del miembro poroso 401. La porción del miembro poroso 401 entre la lámina o las láminas de calentamiento 403 y el cuerpo capilar 117 forma un material poroso 405. Las láminas de calentamiento 403 se conectan a los circuitos eléctricos (no se muestra) por medio de conexiones eléctricas 121. Las láminas de calentamiento 403 y las conexiones eléctricas 121 se muestran esquemáticamente en la Figura 4 y las conexiones eléctricas pueden pasar a lo largo del exterior de la porción de almacenamiento de líquido 113 aunque esto no se muestra.

El miembro poroso 401 proporciona soporte estructural al cuerpo capilar 117. Preferentemente, el miembro poroso 401 comprende un material rígido. Por tanto, el miembro poroso 401 evita o reduce la probabilidad de que el cuerpo capilar 117 se dañe, por ejemplo se parta, se doble o se aplaste. El miembro poroso 401 puede mantenerse en posición al encajarse dentro del alojamiento u otra parte del cartucho o dispositivo generador de aerosol, cuando el cartucho se ensambla con el dispositivo generador de aerosol. El miembro poroso 401 preferentemente comprende un material resistente al calor que puede proteger al cuerpo capilar 117 de daños potenciales por el calor de la lámina o las láminas de calentamiento 403. Por tanto, la porción 405 del miembro poroso 401 entre las láminas de calentamiento 403 y el cuerpo capilar 117 actúa como una barrera de calor. El miembro poroso 401 puede también mejorar la distribución del calor. El miembro poroso 401 puede hacerse más eficiente en la transferencia de líquido, a medida que el sistema generador de aerosol se calienta. En la Figura 4, el tamaño del miembro poroso 401 es pequeño comparado con el tamaño del cuerpo capilar 117. Por tanto, puede requerirse solamente una pequeña cantidad de material resistente al calor. Dado que el material resistente al calor puede ser costoso, esto puede reducir los costes de fabricación. En esta modalidad, el miembro poroso 401 comprende un material aislante eléctricamente a fin de no provocar un cortocircuito a través de la lámina o las láminas de calentamiento.

En la Figura 4, el miembro poroso 401 rodea todo el extremo del cuerpo capilar que sobresale de la porción de almacenamiento de líquido 113. Sin embargo, el miembro poroso 401 puede ser más corto que la porción expuesta del cuerpo capilar. En la Figura 4, el miembro poroso 401 no cubre el extremo del terminal del cuerpo capilar 117, aunque es posible para el miembro poroso 401 cubrir el extremo del terminal del cuerpo capilar, como la modalidad mostrada en la Figura 3. Las láminas de calentamiento 403 pueden tomar cualquier forma adecuada para calentar el sustrato líquido formador de aerosol en el cuerpo capilar 117 y el miembro poroso 401. El diámetro del miembro poroso requerido 401 dependerá del tamaño del cuerpo capilar 117 y la porción de almacenamiento de líquido 113. La longitud requerida del miembro poroso 401 dependerá del tamaño y la forma de las láminas de calentamiento, las cuales, en cambio, dependerán de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El grosor requerido del miembro poroso 401, en particular del material poroso 405, dependerá de las propiedades aislantes y de la porosidad requeridas. Preferentemente, las láminas de calentamiento 403 y el miembro poroso 401 se forman de manera integral, es decir, se fabrican juntos en una pieza. Esto simplifica la fabricación.

La Figura 5 es una vista esquemática de una cuarta modalidad de un cartucho para su uso con un dispositivo generador de aerosol para producir un sistema generador de aerosol como el que se muestra en la Figura 1. Sin embargo, la modalidad mostrada en la Figura 5 tiene una forma muy diferente a los cartuchos mostrados en las Figuras 1 a la 4. En la Figura 5, el cartucho 500 comprende una porción de almacenamiento 501, que tiene forma de un contenedor que tiene un paso interior 503. En la Figura 5, la porción de almacenamiento de líquido 501 contiene un sustrato líquido formador de aerosol 505. Preferentemente, el cartucho coopera cómodamente con el dispositivo generador de aerosol, y el paso interior 503 forma parte de la ruta del flujo de aire para el aire que fluye hacia la entrada o las entradas de aire 123 (ver la Figura 1) hacia la salida de aire 125 (ver la Figura 1). El paso interior 503 se recubre o se recubre parcialmente con material capilar en forma de una interfaz capilar 507. Un calentador 509 se extiende a través del paso interior 503. En la Figura 5, el calentador 509 tiene la forma de una bobina de calentamiento. La bobina de calentamiento se conecta a circuitos eléctricos (no se muestran) por medio de conexiones eléctricas (tampoco se muestran). Se proporciona además un material poroso en forma de tubo poroso 511 que recubre o recubre parcialmente el paso interior 503 y proporciona una barrera entre el calentador 509 y la interfaz capilar 507. Preferentemente, el calentador 509 entra en contacto con el tubo poroso 511 y preferentemente el tubo poroso 511 entra en contacto con la interfaz capilar 507. Esto asegura una buena transferencia del sustrato líquido formador de aerosol desde la porción de almacenamiento de líquido 501 hacia el calentador 509.

El funcionamiento de la modalidad mostrada en la Figura 5 es similar al funcionamiento de las modalidades mostradas en las Figuras 1 a la 4. Durante el uso, el sustrato líquido formador de aerosol 505 se transporta por acción capilar desde la porción de almacenamiento de líquido 501 desde el lado de la interfaz capilar 507 en contacto con el líquido hacia el lado de la interfaz capilar 507 en contacto con el tubo poroso 511. Cuando un usuario aspira en la salida de aire, el aire ambiente se aspira a través del paso interior 503 y el calentador 509 se activa. El calentador 509 calienta el sustrato líquido formador de aerosol 505 en la interfaz capilar 507 y en el tubo poroso 511, y el tubo poroso 511 protege la interfaz capilar 507 de daños por el calor. El líquido se vaporiza por el calentador para formar un vapor supersaturado y, al mismo tiempo, el líquido que se vaporiza se reemplaza por un movimiento de líquido adicional a través de la interfaz capilar 507 y hacia el tubo poroso 511. El vapor supersaturado se mezcla con y se transporta en el flujo de aire a través del paso interior y hacia dentro de la boca del usuario.

El tubo poroso 511 proporciona soporte estructural a la interfaz capilar 507. Preferentemente, el tubo poroso 511 comprende un material rígido. Por tanto el tubo poroso 511 evita o reduce la probabilidad de que la interfaz capilar 507 se dañe, por ejemplo, se parta o se deforme. El tubo poroso 511 puede también ayudar a asegurar que la interfaz capilar 507 permanezca en posición de recubrir el paso interior 503. El tubo poroso 511 preferentemente comprende un material resistente al calor que puede proteger la interfaz capilar 507 de daños potenciales por el calor del calentador 509. Por tanto, el tubo poroso 511 actúa como una barrera de calor. El tubo poroso 511 puede también mejorar la distribución del calor. El tubo poroso 511 puede hacerse más eficiente en la transferencia de líquido, a medida que el sistema generador de aerosol se calienta. En la Figura 5, la longitud del tubo poroso 511 es pequeña comparada con la longitud de la interfaz capilar 507. Por tanto, puede requerirse solamente una pequeña cantidad de material resistente al calor. Dado que el material resistente al calor puede ser costoso, esto puede reducir los costes de fabricación. En esta modalidad, el tubo poroso 511 puede comprender un material aislante eléctricamente a fin de no provocar un cortocircuito a través de las bobinas del calentador.

En la Figura 5, el tubo poroso 511 no se extiende a lo largo de la longitud de la porción de almacenamiento de líquido 501 y la interfaz capilar 507, aunque esto es posible. El tubo poroso 511 puede extenderse a lo largo de cualquier longitud de la porción de almacenamiento de líquido 501 y la interfaz capilar 507 siempre que se proporcione una barrera para la interfaz capilar 507 en la cercanía del calentador 509. El diámetro del tubo poroso requerido 511 dependerá del tamaño del paso interior 503 de la porción de almacenamiento de líquido 501. La longitud requerida del tubo poroso 511 dependerá del tamaño del calentador 509 el cual, en cambio, dependerá de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. El grosor del tubo poroso requerido 511 dependerá de las propiedades aislantes y de la porosidad requeridas.

Las modalidades ilustradas en las Figuras 2 a la 5 incluyen un material capilar y un material poroso. El material capilar puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuados que sea capaz de transportar el sustrato líquido formador de aerosol hacia el calentador. Ejemplos de los materiales capilares adecuados incluyen un material de esponja o espuma, materiales basados en cerámica o grafito en forma de fibras o polvos sinterizados, material de plástico o metal espumoso, un material fibroso, por ejemplo fabricado de hilo o fibras extrudidas, tales como acetato de celulosa, poliéster, o poliolefina unida, polietileno, fibras de polipropileno o terileno, fibras de nailon o cerámica. El material capilar puede tener cualquier capilaridad adecuada a fin de usarse con diferentes propiedades físicas del líquido.

El material poroso puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuados permeables al sustrato líquido formador de aerosol y permite que el sustrato líquido formador de aerosol migre desde el material capilar al calentador. El material poroso puede comprender un material inherentemente poroso, por ejemplo un material de cerámica tal como alúmina (óxido de aluminio). Alternativamente, el material poroso puede comprender un material con una pluralidad de agujeros pequeños fabricados, para permitir la migración del sustrato líquido formador de aerosol al vaporizador. El material poroso puede comprender un material hidrófilo para mejorar la distribución y la propagación del sustrato líquido formador de aerosol. El material o los materiales particulares preferidos dependerán de las propiedades físicas adecuadas del sustrato líquido formador de aerosol. Los ejemplos de los materiales adecuados son materiales capilares, por ejemplo, un material de esponja o espuma, materiales a base de cerámica o de grafito en forma de fibras o polvos sinterizados, un material de metal espumado o plástico, un material fibroso, por ejemplo de fibras hiladas o extrudidas, tales como acetato de celulosa, poliéster, o poliolefina unida, polietileno, fibras terileno o polipropileno, fibras de nailon o cerámica. El material poroso puede tener cualquier porosidad adecuada a fin de usarse con diferentes propiedades físicas del líquido. En las modalidades ilustradas en las Figuras 2 a la 5, el material poroso es un componente separado. Sin embargo, pueden visualizarse otras formas para material poroso. Por ejemplo, el material poroso puede comprender un recubrimiento poroso sobre el calentador o parte del calentador. Otras modalidades también son posibles.

Las Figuras 2 a la 5 muestran ejemplos de cartuchos para su uso con un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la presente invención. Otros ejemplos son posibles. Preferentemente, el cartucho se desecha y se dispone para cooperar con un dispositivo generador de aerosol que puede usarse nuevamente. El cartucho puede rellenarse o reemplazarse cuando se usa el líquido. De este modo, cuando el sustrato líquido formador de aerosol en el cartucho se ha agotado, el cartucho puede desecharse y reemplazarse con un nuevo cartucho, o puede rellenarse el cartucho vacío. Sin embargo, el dispositivo generador de aerosol puede no diseñarse para funcionar en conjunto con un cartucho separado. En cambio, el dispositivo generador de aerosol puede incluir o recibir un sustrato líquido formador de aerosol en una porción de almacenamiento y comprender el vaporizador para calentar el sustrato líquido formador de aerosol, el material capilar para transportar el sustrato líquido formador de aerosol hacia el vaporizador y el material poroso entre el vaporizador y el material capilar. Es decir, el dispositivo generador de aerosol puede comprender todos los componentes descritos con relación al cartucho. Adicionalmente, el dispositivo generador de aerosol puede comprender un suministro de energía eléctrica y un circuito eléctrico.

En las Figuras 1 a la 5, el vaporizador comprende un calentador eléctrico y el material poroso protege el material capilar de daños por calor. El material poroso también mejora la distribución del calor que resulta en una formación de aerosol más constante. En una modalidad preferida, el material capilar comprende polipropileno y el material poroso comprende cerámica. Los inventores de la presente invención han comparado los patrones de la distribución del calor a través del material capilar de polipropileno y la barrera de cerámica con los patrones de distribución del

calor en arreglos sin un material poroso. Si el material capilar es polipropileno, y no se proporciona ningún material poroso, se ha descubierto que, después de solamente 2 s de calentamiento, las temperaturas en el material capilar exceden la temperatura de fusión de polipropileno. Las temperaturas no son homogéneas, con gradientes de temperatura pronunciados y puntos calientes. Por tanto, aún aunque el polipropileno sería un material conveniente (y relativamente barato) el material que se usa para el material capilar, no puede usarse (sin un material poroso) ya que el polipropileno se derretiría. Por otro lado, si el material capilar es cerámica, y no se proporciona ningún material poroso, se ha descubierto que, después de solamente 2 s de calentamiento, las temperaturas en el material capilar no exceden la temperatura de fusión de la cerámica (que es mucho más alta que la del polipropileno). Por tanto, la cerámica sería un material ideal para el material capilar, pero es relativamente costoso. De conformidad con una modalidad de la invención, el material capilar comprende polipropileno, y se proporciona material poroso de cerámica. En esa modalidad, se ha descubierto que la temperatura en el material capilar de polipropileno es considerablemente más baja que la descubierta en un material capilar de polipropileno solo, debido a que la barrera de cerámica protege al material capilar. También se ha descubierto que las temperaturas son razonablemente homogéneas. Por tanto, la mayoría del material requerido puede ser polipropileno (relativamente barato), pero el polipropileno puede protegerse de las temperaturas superiores a su punto de fusión mediante la barrera de cerámica.

La Figura 6 es un gráfico del tiempo de calentamiento (s) contra la temperatura (°C) para cada una de las tres configuraciones descritas anteriormente. La Figura 6 muestra la temperatura máxima alcanzada después de 2 s de calentamiento. La curva 601 es la curva de calentamiento para la configuración que incluye un material capilar de polipropileno y ningún material poroso. La temperatura alcanzada en el material capilar después de 2 s de calentamiento está cerca de los 400 °C. La curva 603 es la curva de calentamiento para la configuración que incluye un material capilar de cerámica y ningún material poroso. La temperatura alcanzada en el material capilar después de 2 s de calentamiento es menor que 100 °C. La curva 605 es la curva de calentamiento para la modalidad de la invención que incluye un material capilar de polipropileno junto con una barrera de cerámica. La temperatura alcanzada en el material capilar es de solamente aproximadamente 150 °C. Por tanto, la modalidad de la invención ha reducido significativamente la temperatura máxima alcanzada en el material capilar, mientras que evita la necesidad de grandes cantidades de material de cerámica costoso.

Por tanto, de conformidad con la invención, el dispositivo generador de aerosol o el cartucho o el sistema incluye un material poroso entre el material capilar y el vaporizador. El material poroso proporciona soporte estructural al material capilar, puede reducir los costes de fabricación y, si el vaporizador comprende un calentador, puede proteger el material capilar de daños por calor. Las modalidades del material poroso se han descrito con referencia a las Figuras 2 a la 6. Las características descritas con relación a una modalidad pueden también aplicarse a otra modalidad.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo generador de aerosol que comprende
una porción de almacenamiento (113) para almacenar un sustrato formador de aerosol (115);
un vaporizador (119) para calentar el sustrato formador de aerosol;
- 5 un material capilar (117) para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; caracterizado por
un material poroso (201) entre el material capilar y el vaporizador.
2. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, en donde el dispositivo generador de aerosol que se hace funcionar eléctricamente y el vaporizador comprende un calentador eléctrico
- 10 (119) para calentar el sustrato formador de aerosol.
3. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el material poroso (201) comprende un material resistente al calor.
4. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el vaporizador se coloca dentro de un miembro poroso (401), miembro poroso que comprende el material poroso.
- 15 5. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el material capilar comprende un cuerpo capilar alargado (117) para transportar el sustrato formador de aerosol (115) desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador, cuerpo capilar que tiene un primer extremo que se extiende dentro de la porción de almacenamiento (113) y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en donde el vaporizador (119) se dispone para vaporizar el sustrato formador de aerosol en el segundo extremo del cuerpo capilar.
- 20 6. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 5, en donde el material poroso comprende una cubierta (201) de material poroso que rodea esencialmente el segundo extremo del cuerpo capilar.
7. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde el material poroso comprende una tapa (301) de material poroso que cubre esencialmente el segundo extremo del cuerpo capilar.
- 25 8. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 4, en donde la porción de almacenamiento incluye un paso interior (503), el vaporizador (509) se extiende a través de al menos parte del paso interior en la porción de almacenamiento, y el material capilar comprende una interfaz capilar (507) que recubre al menos parcialmente el paso interior.
- 30 9. Un cartucho que comprende:
una porción de almacenamiento (113) para almacenar un sustrato formador de aerosol (115);
un vaporizador (119) para calentar el sustrato formador de aerosol;
un material capilar (117) para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; caracterizado por
- 35 un material poroso (201) entre el material capilar y el vaporizador.
10. Un cartucho de conformidad con la reivindicación 9, en donde el dispositivo generador de aerosol que se hace funcionar eléctricamente y el vaporizador comprende un calentador eléctrico (119) para calentar el sustrato formador de aerosol, calentador eléctrico que se puede conectar a un suministro de energía eléctrica en el dispositivo generador de aerosol.
- 40 11. Un cartucho de conformidad con la reivindicación 9 o 10, en donde el material poroso (201) comprende un material resistente al calor.
12. Un cartucho de conformidad con la reivindicación 10 o la reivindicación 11, en donde el vaporizador se coloca dentro de un miembro poroso (401), miembro poroso que comprende el material poroso.
- 45 13. Un cartucho de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a la 12, en donde el material capilar comprende un cuerpo capilar alargado (117) para transportar el sustrato formador de aerosol (115) desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador (119), cuerpo capilar que tiene un primer extremo que se extiende dentro de la porción de almacenamiento y un segundo extremo opuesto al primer extremo, en donde el vaporizador se dispone para vaporizar el sustrato formador de aerosol en el segundo extremo del cuerpo capilar.

14. Un cartucho de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 9 a la 12, en donde la porción de almacenamiento (113) incluye un paso interior (503), el vaporizador (509) se extiende a través de al menos parte del paso interior en la porción de almacenamiento, y el material capilar comprende una interfaz capilar (507) que recubre al menos parcialmente el paso interior.

5 15. Un sistema generador de aerosol que comprende:

un dispositivo generador de aerosol en cooperación con un cartucho, cartucho o dispositivo generador de aerosol que comprende una porción de almacenamiento (113) para almacenar un sustrato formador de aerosol;

en donde el cartucho o dispositivo generador de aerosol comprende un vaporizador (119) para calentar el sustrato formador de aerosol (115) para formar un aerosol;

10 en donde el cartucho o el dispositivo generador de aerosol comprende un material capilar (117) para transportar el sustrato formador de aerosol desde la porción de almacenamiento hacia el vaporizador por acción capilar; caracterizado por que

el cartucho o el dispositivo generador de aerosol comprende un material poroso (201) entre el material capilar y el vaporizador.

15

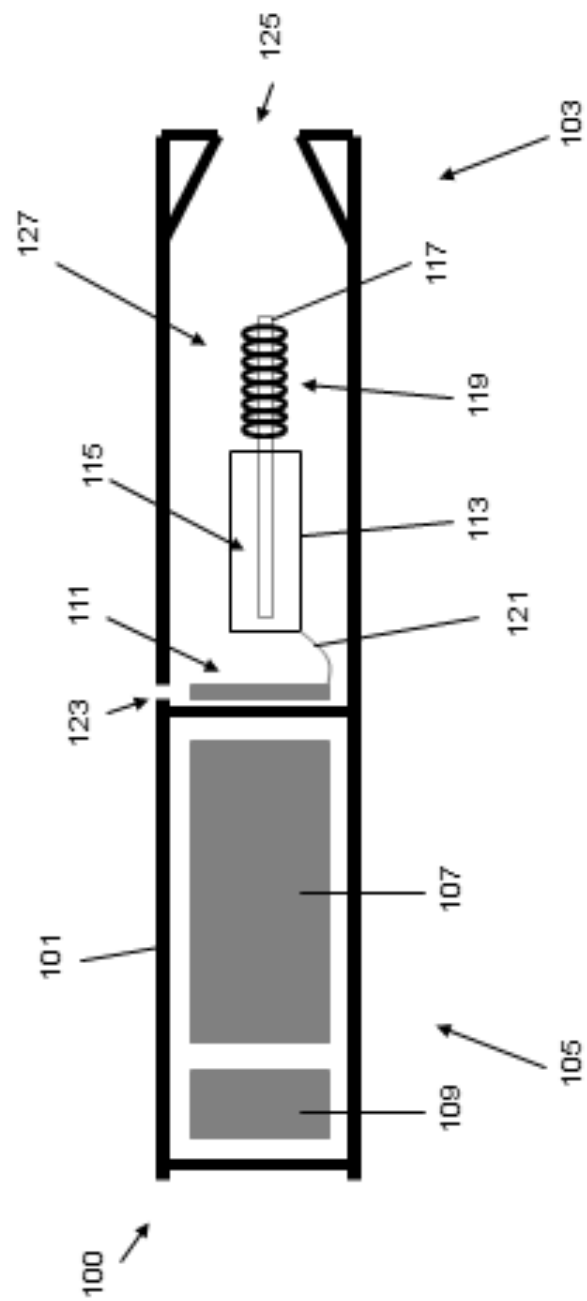


Figure 1

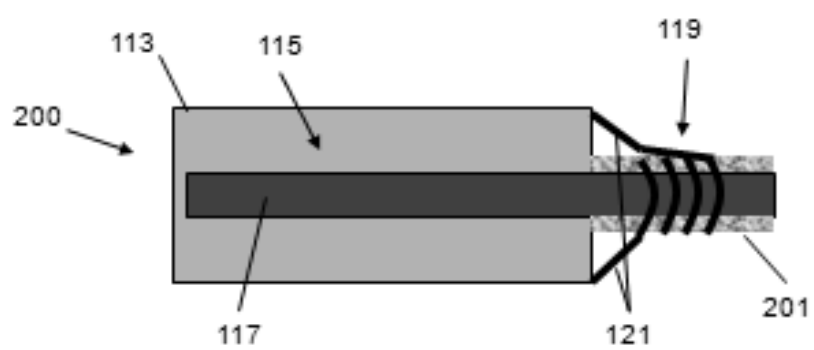


Figura 2

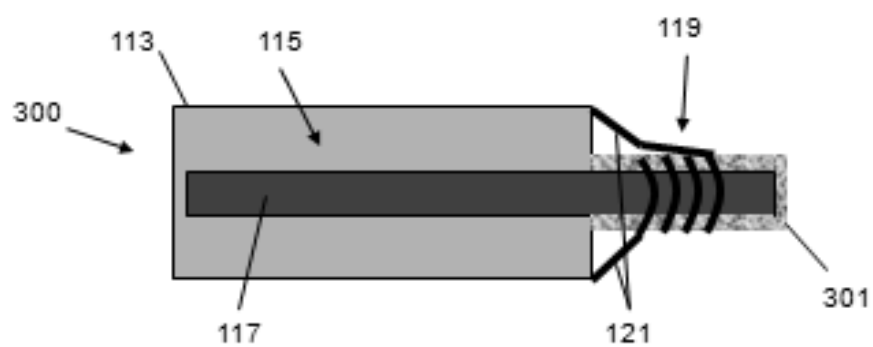


Figura 3

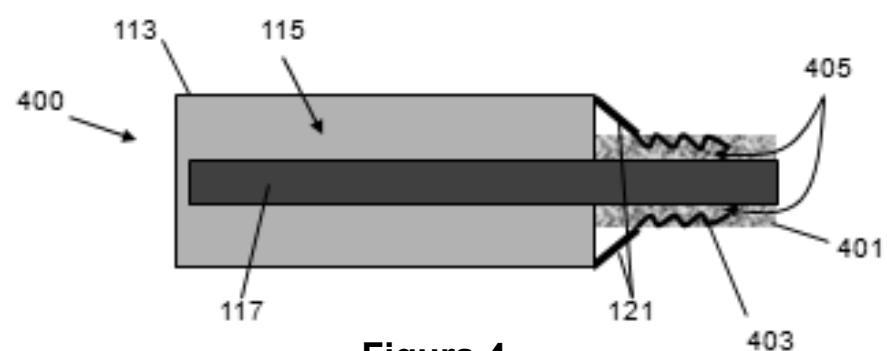


Figura 4

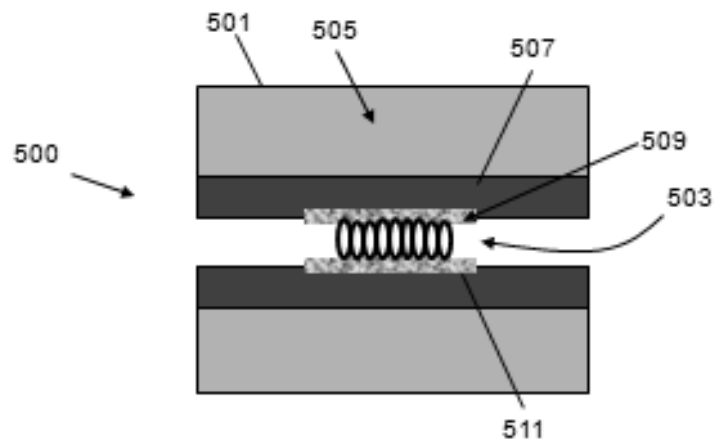


Figura 5

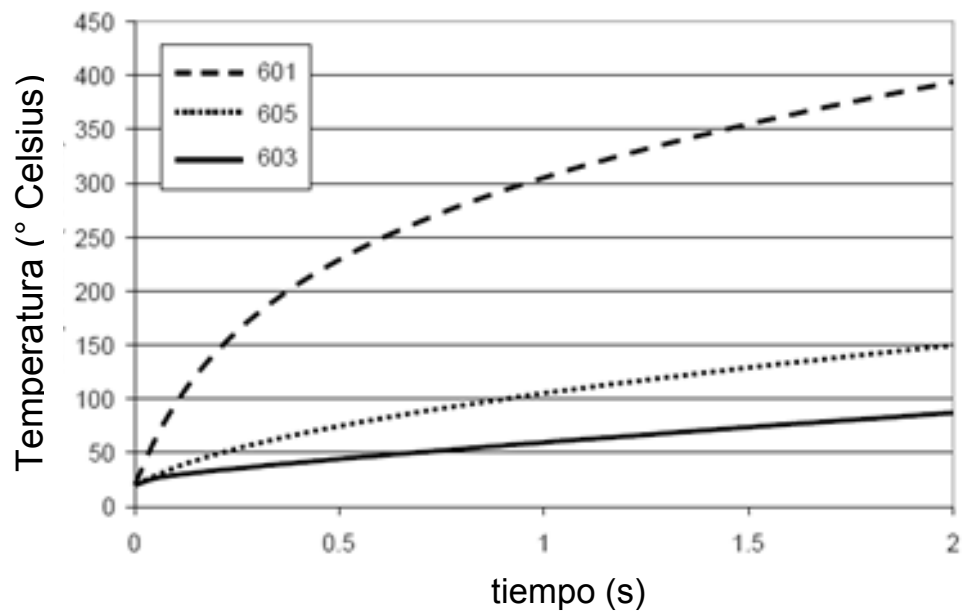


Figura 6