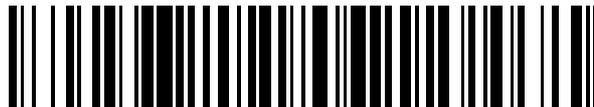


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 856**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

**H05B 3/58** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2010 PCT/EP2010/007875**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.07.2011 WO11079932**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2010 E 10803240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2519121**

54 Título: **Calentador mejorado para un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente**

30 Prioridad:

**30.12.2009 EP 09252923**

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

**04.08.2017**

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)**

**Quai Jeanrenaud 3  
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**THORENS, MICHEL;  
FLICK, JEAN-MARC;  
COCHAND, OLIVIER, YVES y  
DUBIEF, FLAVIEN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 628 856 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

Calentador mejorado para un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente

5 La presente invención se refiere a un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente que comprende al menos un calentador eléctrico para calentar un sustrato formador de aerosol. La presente invención tiene aplicación particular como un sistema para fumar calentado eléctricamente. La presente invención se refiere además a un calentador mejorado para un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente.

10 El documento WO-A-2007/078273 describe un utensilio para fumar eléctrico. Un líquido se almacena en un recipiente que se comunica con un vaporizador calentador, energizado por una batería, mediante una serie de pequeñas aberturas. El calentador tiene forma de un calentador eléctrico enrollado en espiral montado en un soporte eléctricamente aislante. Durante el uso, el calentador se activa mediante la boca de un usuario para encender el suministro de energía de la batería. La succión por la boquilla por parte del usuario provoca que el aire se arrastre a  
15 través de los agujeros en el recipiente, sobre el vaporizador calentador, hacia dentro de la boquilla y subsecuentemente hacia dentro de la boca de un usuario.

Una desventaja de tal utensilio para fumar propuesto es que el calentador es relativamente difícil de fabricar. Por lo tanto es un objetivo de la invención superar esta y otras desventajas de la técnica anterior.

20 En una descripción relacionada, US-A-5228460 se proporciona un elemento de calentamiento para un artículo eléctrico para fumar. El elemento de calentamiento tiene una serie radial de láminas de calentamiento sobre las cuales se dispersa un medio con sabor a tabaco. Las láminas de calentamiento cada una se extiende desde un concentrador central y cada una tiene una nervadura en su borde radialmente más exterior.

25 El documento US-A-5388594 describe un sistema eléctrico para fumar que comprende un dispositivo generador de aerosol y una varilla de tabaco recibida dentro de una cavidad del dispositivo. El dispositivo incluye un conjunto de elementos de calentamiento eléctrico dispuestos para extenderse alrededor de la varilla de tabaco cuando se recibe en la cavidad. Los elementos de calentamiento se cortan de una lámina conductora, que se dobla subsecuentemente en cierta forma, y se conectan a lo largo de una porción trasera de la lámina cortada.

30 El documento EP-A1-2113178 describe un sistema generador de aerosol de dos piezas que comprende una cubierta y una boquilla. La boquilla incluye una porción de almacenamiento de líquido, una mecha capilar que se extiende hacia dentro de la porción de almacenamiento de líquido y un elemento de calentamiento enrollado alrededor de la mecha.  
35

De conformidad con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente para recibir un sustrato formador de aerosol, el sistema comprende al menos un calentador eléctrico para calentar el sustrato formador de aerosol para formar el aerosol, el calentador comprende un elemento  
40 de calentamiento de una primera sección transversal conectada eléctricamente a una pluralidad de elementos de soporte alargados, cada elemento de soporte tiene una sección transversal mayor que la primera sección transversal y en donde al menos uno de los elementos de soporte se forma integralmente con el elemento de calentamiento, en donde el sustrato formador de aerosol es un sustrato líquido formador de aerosol, y el sistema comprende además una porción de almacenamiento de líquido para contener el líquido y una mecha capilar en comunicación con la  
45 porción de almacenamiento de líquido, en donde los elementos de soporte se aseguran adyacentes a la mecha capilar y el elemento de calentamiento se extiende entre los elementos de soporte y alrededor de la mecha capilar.

Proporcionar un calentador formado integralmente en un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente simplifica la fabricación del calentador y del elemento de calentamiento. Además, proporcionar un calentador con el  
50 elemento de calentamiento integral y el elemento o elementos de soporte simplifica el ensamble del sistema generador de aerosol ya que el calentador puede doblarse fácilmente, y los elementos de soporte caen en su lugar dentro de las ranuras en un alojamiento del sistema para fumar para retener el calentador en su posición.

Tener elementos de soporte que tienen una sección transversal más grande que la del elemento de calentamiento tiene la ventaja de que los elementos de soporte calientan menos que la porción del elemento de calentamiento del  
55 calentador. Esto reduce la cantidad de energía requerida para alimentar el calentador. Los elementos de soporte de sección transversal más grande son más rígidos que el elemento de calentamiento, y por lo tanto los elementos de soporte proporcionan un buen soporte estructural para el elemento de calentamiento. Proporcionar elementos de soporte que tienen una sección transversal más grande que la de los elementos de calentamiento puede lograrse cortando el calentador de una lámina de material que es más gruesa en la región de la cual se forman los elementos  
60 de soporte eléctricos, pero más delgada en la región de la cual se forma el elemento de calentamiento. Esto significa que la porción del elemento de calentamiento tiene una resistencia más alta que los elementos de soporte. Además, los elementos de soporte son más rígidos que el elemento de calentamiento. El material en forma de lámina de grosor variable puede producirse mediante un proceso químico. Producir el calentador a partir del material en forma  
65 de lámina simplifica la fabricación.

Preferentemente, el sistema generador de aerosol es un sistema para fumar.

El sustrato formador de aerosol es un sustrato líquido formador de aerosol y el sistema generador de aerosol calentado eléctricamente comprende además una porción de almacenamiento de líquido. Preferentemente, el sustrato líquido formador de aerosol se almacena en la porción de almacenamiento de líquido. El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente comprende además una mecha capilar en comunicación con la porción de almacenamiento de líquido.

Preferentemente, la mecha capilar se dispone para estar en contacto con el líquido en la porción de almacenamiento de líquido. En ese caso, durante el uso, el líquido se transfiere desde la porción de almacenamiento de líquido hacia el calentador por acción capilar en la mecha capilar. En una modalidad, la mecha capilar tiene un primer extremo y un segundo extremo, el primer extremo que se extiende hacia la porción de almacenamiento de líquido para hacer contacto con el líquido de este y el al menos un calentador eléctrico se dispone para calentar el líquido en el segundo extremo. Cuando el calentador se activa, el líquido en el segundo extremo de la mecha capilar se vaporiza mediante el calentador para formar el vapor supersaturado.

Una ventaja de proporcionar una porción de almacenamiento de líquido es que el líquido en la porción de almacenamiento de líquido se protege del oxígeno (debido a que el oxígeno no puede entrar generalmente en la porción de almacenamiento de líquido mediante la mecha capilar) y, en algunas modalidades de la luz, de manera que el riesgo de degradación del líquido se reduce significativamente. En consecuencia, puede mantenerse un alto nivel de higiene. Usar una mecha capilar que se extiende entre el líquido y el calentador, permite que la estructura del sistema sea relativamente simple. El líquido tiene propiedades físicas, que incluyen la viscosidad, las cuales permiten que el líquido se transporte a través de la mecha capilar mediante acción capilar. La porción de almacenamiento de líquido es preferentemente un recipiente. Preferentemente, el recipiente es opaco, limitando de esta manera la degradación del líquido mediante la luz. La porción de almacenamiento de líquido puede no ser rellenable. Por lo tanto, cuando el líquido en la porción de almacenamiento de líquido se ha agotado, el sistema para fumar se reemplaza. Alternativamente, la porción de almacenamiento de líquido puede ser rellenable. En ese caso, el sistema generador de aerosol puede reemplazarse después de cierto número de rellenos de la porción de almacenamiento de líquido. Preferentemente, la porción de almacenamiento de líquido se dispone para contener líquido para un número predeterminado de caladas.

La mecha capilar puede tener una estructura fibrosa o esponjosa. Por ejemplo, la mecha capilar puede comprender una pluralidad de fibras. Las fibras o hilos pueden generalmente alinearse en la dirección longitudinal del sistema generador de aerosol. Alternativamente, la mecha 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 generador de aerosol. La estructura de la mecha forma una pluralidad de pequeños orificios o tubos, a través de los cuales el líquido puede transportarse al calentador mediante la acción capilar. La mecha capilar puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuados. Los ejemplos de materiales adecuados son materiales basados en cerámica o en grafito en forma de fibras o polvos sinterizados. La mecha capilar puede tener cualquier capilaridad y porosidad adecuadas a fin de usarse con diferentes propiedades físicas del líquido, tales como densidad, viscosidad, tensión superficial, y presión de vapor. Las propiedades capilares de la mecha, combinadas con las propiedades del líquido, garantizan que la mecha esté siempre húmeda en el área de calentamiento. Si la mecha se seca, puede haber un sobrecalentamiento, que puede conducir a una degradación térmica del líquido.

El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente puede comprender al menos una entrada de aire. El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente puede comprender al menos una salida de aire. El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente puede comprender una cámara formadora de aerosol entre la entrada de aire y la salida de aire. Durante el uso, cuando el calentador se activa, el líquido en la mecha capilar se vaporiza por el calentador para formar un vapor supersaturado. El vapor supersaturado se mezcla con y se transporta en el flujo de aire desde la al menos una entrada de aire. Durante el flujo, el vapor se condensa para formar un aerosol en la cámara formadora de aerosol, y el aerosol se lleva hacia la salida de aire hacia dentro de la boca del usuario.

El líquido tiene propiedades físicas, por ejemplo un punto de ebullición adecuado para su uso en el sistema para fumar: si el punto de ebullición es muy alto, el al menos un calentador no podrá vaporizarse el líquido en la mecha capilar, pero, si el punto de ebullición es muy bajo, el líquido puede vaporizarse incluso sin el al menos un calentador que se activa. 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 que no es de tabaco. El líquido puede incluir agua, solventes, etanol, extractos de plantas y sabores naturales o artificiales. Preferentemente, el líquido además comprende un formador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados son la glicerina y el propilenglicol.

El sustrato formador de aerosol comprende un material que contiene tabaco, que contiene compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberen del sustrato al calentarse. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material que no es de tabaco. El sustrato formador de aerosol puede comprender material que contiene tabaco y

material que no contiene tabaco. Preferentemente, el sustrato formador de aerosol comprende además un formador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados son la glicerina y el propilenglicol.

5 Además, como se conoce por los expertos en la técnica, un aerosol es una suspensión de gotas líquidas o partículas sólidas en un gas, tal como aire. El aerosol puede ser una suspensión de partículas sólidas y gotas de líquido en un gas, tal como aire.

10 En una modalidad, cada uno de los elementos de soporte comprende un conector eléctricamente positivo o un conector eléctricamente negativo. Preferentemente, los elementos de soporte son menos flexibles que el elemento de calentamiento. En una modalidad preferida, los elementos de soporte son esencialmente rígidos. Los elementos de soporte pueden tener cualquier forma adecuada. Los elementos de soporte son alargados. Los elementos de soporte pueden ser pasadores, varillas o láminas alargadas. Los elementos de soporte pueden tener un ancho esencialmente constante a lo largo de su longitud.

15 El elemento de calentamiento puede fabricarse de un material elástico. Es decir, preferentemente, el elemento de calentamiento es elástico. El elemento de calentamiento puede tener cualquier elasticidad adecuada. Esto puede asegurar un buen contacto del elemento de calentamiento y del sustrato formador de aerosol. El elemento de calentamiento puede fabricarse de un material flexible. Es decir, preferentemente, el elemento de calentamiento es flexible. El elemento de calentamiento puede tener cualquier flexibilidad adecuada. El elemento de calentamiento puede tener un ancho esencialmente constante a lo largo de su longitud.

20 El elemento de calentamiento puede comprender un elemento de calentamiento flexible que se extiende entre los elementos de soporte. El elemento de calentamiento puede comprender una lámina de material eléctricamente resistivo. La lámina puede tener cualquier forma adecuada, como se describirá en más detalle a continuación. El elemento de calentamiento puede formarse a partir de una lámina de un material eléctricamente resistivo. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede cortarse a partir de la lámina de material eléctricamente resistivo, por ejemplo, mediante un láser o mediante un procesador químico o eléctrico por chorro de agua a alta presión. Alternativamente, el elemento de calentamiento puede formarse previamente en la forma deseada.

30 En una modalidad en la que el calentador es un calentador eléctrico para un sistema para fumar calentado eléctricamente que tiene una mecha capilar para contener el líquido, preferentemente, durante el uso, los elementos de soporte se aseguran adyacentes a la mecha capilar y el elemento de calentamiento se extiende entre los elementos de soporte y alrededor de la mecha capilar. Los elementos de soporte pueden asegurarse adyacentes entre sí. Los elementos de soporte son alargados y se disponen preferentemente para extenderse paralelos al eje longitudinal de la mecha capilar cuando se asegura. Como se describió anteriormente, el elemento de calentamiento puede ser flexible. La lámina de material puede tener cualquier flexibilidad adecuada. Preferentemente, la lámina de material es elástica. Esa elasticidad resulta en un efecto resorte cuando el elemento de calentamiento se ensambla alrededor de la mecha capilar. Esto asegura un buen contacto con la mecha capilar. Esto asegura una experiencia de fumar consistente y que puede repetirse. El elemento de calentamiento puede extenderse parcial o totalmente a lo largo de la mecha capilar. El elemento de calentamiento preferentemente se extiende esencialmente alrededor de toda la circunferencia de la mecha capilar.

45 El al menos un calentador eléctrico puede comprender un único elemento de calentamiento. Alternativamente, el al menos un 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. En este caso, cada elemento de calentamiento puede extenderse entre un elemento de soporte que puede ser un conector eléctricamente positivo y otro elemento de soporte que puede ser un conector eléctricamente negativo. El elemento de calentamiento o los elementos de calentamiento pueden disponerse apropiadamente a fin de calentar más eficazmente el sustrato formador de aerosol. En la modalidad en la que se proporciona una mecha capilar, el elemento de calentamiento o los elementos de calentamiento pueden disponerse de manera apropiada de manera que se vaporiza la mayoría del líquido en la mecha capilar.

55 Los materiales eléctricamente resistivos adecuados para el elemento de calentamiento 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.

5 El al menos un calentador puede comprender adicionalmente un calentado de disco (extremo) o una combinación de un calentador de disco con varillas o agujas de calentamiento.

10 En una modalidad, el elemento de calentamiento tiene forma de una onda cuadrada que se extiende entre los elementos de soporte. Es decir, el elemento de calentamiento puede comprender porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte y porciones que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte que se unen a las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte en extremos alternos de las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte. En una modalidad, los elementos de soporte son alargados y el elemento de calentamiento comprende porciones que se extienden esencialmente paralelas al eje longitudinal de los elementos de soporte alargados y porciones que se extienden esencialmente perpendiculares al eje longitudinal de los elementos de soporte alargados que se unen a las porciones que se extienden esencialmente paralelas al eje longitudinal de los elementos de soporte alargados en extremos alternos de las porciones que se extienden esencialmente paralelas al eje longitudinal de los elementos de soporte alargados.

20 El número y tamaño de las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte puede variar. El número y tamaño de las porciones que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte puede variar. Esto afectará la flexibilidad final del elemento de calentamiento.

25 Todas las porciones del elemento de calentamiento pueden tener la misma forma y área de la sección transversal. Alternativamente, algunas porciones del elemento de calentamiento pueden tener una forma de sección transversal diferente de otras porciones del elemento de calentamiento.

30 En una modalidad preferida, las porciones del elemento de calentamiento que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte tienen una sección transversal máxima que es mayor que la sección transversal máxima de las otras porciones del elemento de calentamiento. Es decir, las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte son más gruesas, al menos in parte, con relación a otras porciones. Las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los conectores pueden no tener una sección transversal constante. De hecho, en una modalidad preferida, las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los conectores tienen forma de lente, que tienen una sección transversal central mayor que las secciones transversales de los extremos.

40 En otra modalidad preferida, las porciones que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte tienen una forma esencialmente semicircular. Es decir, las porciones que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte son más gruesas con relación a otras porciones y se forman como un semicírculo. Preferentemente, el borde curvado de cada semicírculo se aleja de las porciones del elemento de calentamiento que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte.

45 Los inventores de la presente invención han encontrado que a veces con un elemento de calentamiento que tiene una sección transversal constante a lo largo de su longitud, pueden formarse puntos calientes en el medio o en los extremos del elemento de calentamiento. Esto puede resultar en un sobrecalentamiento en ciertos puntos. Proporcionar una porción o porciones del elemento de calentamiento que tienen un área de sección transversal más grande reduce la resistencia de esas porciones, reduciendo de esta manera el calentamiento Joule. Esto puede reducir la posibilidad de formación de puntos calientes y puede proporcionar una distribución de calor más uniforme.

50 En una modalidad, el elemento de calentamiento comprende porciones que se extienden diagonalmente en una dirección entre un elemento de soporte y otro elemento de soporte y porciones que se extienden diagonalmente en una dirección diferente a la primera dirección entre un elemento de soporte y otro elemento de soporte. En una modalidad, los elementos de soporte son alargados y el elemento de calentamiento comprende porciones que se extienden diagonalmente en una dirección entre un elemento de soporte alargado y otro elemento de soporte alargado y porciones que se extienden diagonalmente en una dirección diferente a la primera dirección entre un elemento de soporte alargado y otro elemento de soporte alargado. En este caso, el elemento de calentamiento puede tener forma de una onda esencialmente triangular que se extiende entre los conectores.

60 Las porciones que se extienden diagonalmente en una dirección pueden conectarse a las porciones que se extienden diagonalmente en la otra dirección mediante porciones curvadas. En este caso, el elemento de calentamiento puede tener forma de una onda esencialmente sinusoidal que se extiende entre los conectores.

65 Se ha encontrado que incluir porciones que se extienden diagonalmente con relación a los elementos de soporte, en lugar de las que se extienden esencialmente paralelas o perpendiculares con relación a los elementos de soporte, ayuda con el ensamble del elemento de calentamiento. En particular, cuando el sistema generador de aerosol calentado eléctricamente incluye una mecha capilar, esto ayuda con el ensamble del elemento de calentamiento

alrededor de la mecha capilar. En algunas modalidades, puede establecerse un contacto mejorado entre el elemento de calentamiento y la mecha capilar. Si las porciones que se extienden diagonalmente en una dirección se conectan a las porciones que se extienden diagonalmente en la dirección opuesta mediante porciones curvadas, esto puede mejorar además la flexibilidad.

5 El número, tamaño y ángulo de las porciones que se extienden diagonalmente en una dirección puede variar. El número, tamaño y ángulo de las porciones que se extienden diagonalmente en la otra dirección puede variar. La curvatura de las porciones curvadas puede ajustarse. Esto afectará la flexibilidad final del elemento de calentamiento.

10 Todas las porciones del elemento de calentamiento pueden tener la misma forma y área de la sección transversal. Alternativamente, algunas porciones del elemento de calentamiento pueden tener una forma de sección transversal diferente de otras porciones del elemento de calentamiento. Como se describió anteriormente, esto puede mejorar la distribución de calor.

15 Se han descrito varias formas para el elemento de calentamiento, pero el experto apreciará que puede usarse cualquier forma adecuada. Además, el elemento de calentamiento no necesita tener la misma forma que se extiende entre los elementos de soporte. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede comprender una primera sección del elemento de calentamiento que tiene una primera forma y una segunda sección del elemento de calentamiento que tiene una segunda forma. O, pueden incluirse secciones adicionales. Como ya se discutió, la forma y otras características del elemento de calentamiento afectan la formación de aerosol y la experiencia de fumar.

20 Preferentemente, el al menos un calentador eléctrico comprende además al menos una porción de refuerzo adyacente a al menos uno de los elementos de soporte. La al menos una porción de refuerzo puede comprender un material que es menos flexible que el elemento de calentamiento. Esto proporciona resistencia al elemento de calentamiento. La al menos una porción de refuerzo puede formarse integralmente con el elemento de calentamiento. La porción de refuerzo puede facilitar además una operación de doblado, que es importante para elementos de calentamiento delgados. Esto puede permitir además que el calentador tenga más efecto resorte, y puede por lo tanto permitir que el calentador, en particular el elemento de calentamiento, permanezca cerrado al sustrato formador de aerosol. La porción de refuerzo puede o no comprender un material conductor eléctrico, siempre y cuando pueda aún establecerse una trayectoria para la corriente eléctrica entre un conector eléctricamente positivo y un conector eléctricamente negativo, mediante el elemento de calentamiento. La sección transversal de la porción de refuerzo puede ser más grande que la sección transversal del elemento de calentamiento para reducir el calentamiento en la porción de refuerzo. La porción de refuerzo puede comprender un puntal de material conectado al elemento de soporte. En una modalidad, la al menos una porción de refuerzo comprende una porción de refuerzo adyacente a un elemento de soporte eléctricamente positivo. En una modalidad, la al menos una porción de refuerzo comprende una porción de refuerzo adyacente a un elemento de soporte eléctricamente negativo. En una modalidad, la al menos una porción de refuerzo comprende una o más porciones de refuerzo adyacentes a un elemento de soporte eléctricamente positivo y una o más porciones de refuerzo adyacentes a un elemento de soporte eléctricamente negativo.

25 Preferentemente, el elemento de calentamiento incluye una primera porción del elemento de calentamiento y una segunda porción del elemento de calentamiento y el al menos un calentador eléctrico comprende además al menos una porción de refuerzo entre la primera porción del elemento de calentamiento y la segunda porción del elemento de calentamiento. Preferentemente, la porción de refuerzo entre las dos porciones del elemento de calentamiento no es adyacente a cada elemento de soporte. La porción de refuerzo puede localizarse en cualquier posición apropiada y las dos porciones del elemento de calentamiento no necesitan ser iguales. La al menos una porción de refuerzo entre la primera porción del elemento de calentamiento y la segunda porción del elemento de calentamiento puede comprender un material que es menos flexible que el elemento de calentamiento. Esto proporciona resistencia al elemento de calentamiento. La al menos una porción de refuerzo puede formarse integralmente con el elemento de calentamiento. La porción de refuerzo puede o no comprender un material conductor eléctrico, siempre y cuando pueda aún establecerse una trayectoria para la corriente eléctrica a través del elemento de calentamiento. La porción de refuerzo puede comprender un puntal de material conectado a las porciones del elemento de calentamiento. En una modalidad, la al menos una porción de refuerzo comprende una porción de refuerzo que es esencialmente opuesta a los elementos de soporte cuando el calentador se ensambla alrededor de la mecha capilar.

30 Preferentemente, el al menos un calentador eléctrico comprende además al menos un puntal de refuerzo que se extiende esencialmente perpendicular a al menos uno de los elementos de soporte. El puntal de refuerzo puede estar en un extremo del elemento de calentamiento. En una modalidad, el al menos un puntal de refuerzo se conecta a un conector eléctricamente negativo. El al menos un puntal de refuerzo puede comprender el mismo material que el conector eléctricamente negativo. Ese material puede ser más rígido que el material del elemento de calentamiento. En una modalidad, el al menos un puntal de refuerzo se conecta a un conector eléctricamente positivo. El al menos un puntal de refuerzo puede comprender el mismo material que el conector eléctricamente positivo. Ese material puede ser más rígido que el material del elemento de calentamiento.

65

En una modalidad, el al menos un puntal de refuerzo comprende un puntal de refuerzo que se extiende desde el conector eléctricamente negativo en una dirección esencialmente perpendicular al conector eléctricamente negativo. En una modalidad, el al menos un puntal de refuerzo comprende un puntal de refuerzo que se extiende desde el conector eléctricamente positivo en una dirección esencialmente perpendicular al conector eléctricamente positivo. Preferentemente, el puntal de refuerzo se extiende al menos parcialmente alrededor de la mecha capilar. El puntal de refuerzo puede extenderse esencialmente alrededor de toda la circunferencia de la mecha capilar. Cuando el elemento de calentamiento está alrededor de la mecha capilar, el puntal de refuerzo puede estar más cerca de la porción de almacenamiento de líquido que el elemento de calentamiento. Alternativamente, el puntal de refuerzo puede estar más allá de la porción de almacenamiento de líquido que el elemento de calentamiento.

Al menos uno del puntal o puntales de refuerzo pueden asegurarse al sistema generador de aerosol calentado eléctricamente. Esto proporcionará un soporte estructural adicional. Por ejemplo, el puntal o puntales de refuerzo pueden asegurarse en una ranura en la porción de almacenamiento de líquido.

El sistema para fumar puede comprender además un suministro de energía eléctrica. Preferentemente, el suministro de energía eléctrica comprende una celda contenida en un alojamiento. El suministro de energía eléctrica puede ser una batería de iones de litio o una de sus variantes, por ejemplo una batería de polímero de ion litio. Alternativamente, el suministro de energía puede ser una batería de níquel-hidruro metálico, una batería de níquel-cadmio, una batería de níquel-manganeso, una batería de litio-cobalto o una celda de combustible. En este caso, preferentemente, el sistema para fumar calentado eléctricamente se usa por un fumador hasta que la energía en la celda de energía se agota. Alternativamente, el suministro de energía eléctrica puede comprender circuitos recargables mediante una porción de carga externa. En ese caso, preferentemente los circuitos, cuando se cargan, proporcionan la energía para un número predeterminado de bocanadas, después de lo cual los circuitos deben reconectarse a la porción de carga externa. Un ejemplo de circuitos adecuados son uno o más condensadores o baterías recargables.

El sistema para fumar puede comprender además circuitos eléctricos. En una modalidad, el circuito eléctrico comprende un sensor para detectar el flujo de aire indicador de que un usuario toma una calada. El sensor puede ser un dispositivo electromecánico. Alternativamente, el sensor puede ser cualquiera de: un dispositivo mecánico, un dispositivo óptico, un dispositivo optomecánico y un sensor basado en sistemas micro electromecánicos (MEMS) y un sensor acústico. En ese caso, el circuito eléctrico se dispone preferentemente para proporcionar un pulso de corriente eléctrica a al menos un calentador 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. 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.

En una modalidad, el sistema generador de aerosol calentado eléctricamente comprende al menos una entrada de aire. Puede haber una, dos, tres, cuatro, cinco o más entradas de aire. Preferentemente, si hay más de una entrada de aire, las entradas de aire se separan alrededor del sistema generador de aerosol calentado eléctricamente. En una modalidad preferida, los circuitos eléctricos comprenden un sensor para detectar el flujo de aire indicativo de que un usuario está tomando una calada, y la al menos una entrada de aire está aguas arriba del sensor.

Preferentemente, el sistema generador de aerosol comprende además un indicador para indicar cuándo se activa el al menos un calentador. En la modalidad en la que el circuito eléctrico comprende un sensor para detectar el flujo de aire indicativo de que un usuario toma una calada, el indicador puede activarse cuando el sensor sensa el flujo de aire indicativo de que un usuario toma una calada. En la modalidad en la que el circuito eléctrico comprende un interruptor operable manualmente, el indicador puede activarse mediante el interruptor.

El sistema generador de aerosol calentado eléctricamente puede comprender además un atomizador que incluye el al menos un calentador. Además de un elemento de calentamiento, el atomizador puede incluir uno o más elementos electromecánicos tal como elementos piezoeléctricos. Adicional o alternativamente, el atomizador puede incluir también elementos que usan efectos electrostáticos, electromagnéticos o neumáticos.

Preferentemente, el sistema generador de aerosol comprende un alojamiento. Preferentemente, el alojamiento se alarga. El eje longitudinal de la mecha capilar y el eje longitudinal del alojamiento pueden ser esencialmente paralelos. El alojamiento puede comprender una cubierta y una boquilla. En ese caso, todos los componentes pueden contenerse tanto en la cubierta como en la boquilla. Preferentemente, el suministro de energía eléctrica y los circuitos eléctricos se contienen en la cubierta. Preferentemente, la porción de almacenamiento de líquido, la mecha capilar, el calentador y la salida de aire se contienen en la boquilla. La al menos una entrada de aire, si se incluye, puede proporcionarse ya sea en la cubierta o en la boquilla. En una modalidad, el alojamiento incluye un inserto que puede retirarse que comprende la porción de almacenamiento de líquido, la mecha capilar y el calentador. En esa modalidad, esas partes del sistema generador de aerosol pueden eliminarse del alojamiento como un componente único. Esto puede ser útil para rellenar o reemplazar la porción de almacenamiento de líquido, por ejemplo.

Preferentemente, la boquilla es reemplazable. Tener una cubierta y una boquilla separable proporciona una serie de ventajas. En primer lugar, si la boquilla reemplazable contiene el calentador, la porción de almacenamiento de líquido y la mecha, todos los elementos que están potencialmente en contacto con el líquido se cambian cuando la boquilla se reemplaza. No habrá contaminación cruzada en la cubierta entre las diferentes boquillas, por ejemplo las que usan líquidos diferentes. Además, si la boquilla se reemplaza en cualquier intervalo, hay un pequeño posibilidad de que el calentador que se obstruya con líquido. Preferentemente, la cubierta y la boquilla se disponen para bloquearse juntas de manera liberable cuando se acoplan.

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, polieterecetonona (PEEK) y polietileno. Preferentemente, el material es ligero y no frágil.

Preferentemente, el sistema generador de aerosol es portátil. El sistema generador de aerosol puede ser un sistema para fumar y puede tener un tamaño comparable a un tabaco o cigarrillo convencional. El sistema para fumar puede tener una longitud total entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 100 mm. El sistema para fumar puede tener un diámetro externo entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 13 mm. Cuando el elemento de calentamiento se dobla alrededor de un sustrato formador de aerosol, este puede tener un diámetro de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 5 mm. El elemento de calentamiento puede tener una sección transversal de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 1 mm. El elemento de calentamiento puede tener un grosor de entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 0,3 mm.

El sistema para fumar de conformidad con la presente invención proporciona una serie de ventajas. El calentador es barato y fácil de fabricar. En particular, el calentador es considerablemente más simple y más fácil de fabricar que los calentadores de la técnica anterior que comprenden una bobina de alambre dispuesta para rodear una mecha capilar. No se necesita soldado o pegado de componentes. El calentador es robusto. Además, debido a que el elemento de calentamiento puede fabricarse a partir de una lámina de material eléctricamente resistivo, el elemento de calentamiento puede fabricarse de manera muy rigurosa. Esto es ventajoso debido a que incluso los pequeños cambios en la estructura del calentador (por ejemplo, el posicionamiento y tensión del calentador alrededor de la mecha capilar) afectan la formación de aerosol, en particular el tamaño de las partículas en el aerosol. Esto afecta la experiencia de fumar. La producción rigurosa asegura una experiencia de fumar consistente y repetible. Además, generalmente se ha encontrado que la reducción del tamaño de la cámara formadora de aerosol mejora la experiencia de fumar mejorando el proceso de formación de aerosol. Sin embargo, una cámara formadora de aerosol más pequeña reduce las tolerancias en el tamaño del calentador. El calentador de la presente invención puede producirse de manera muy rigurosa, resolviendo de esta manera el problema de la tolerancia.

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

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

La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol que es un sistema para fumar que tiene una porción de almacenamiento de líquido;

La Figura 2 muestra una primera modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 3 muestra el calentador de la Figura 2 en su posición alrededor de una mecha capilar;

La Figura 4 es una sección transversal a lo largo de línea 4-4 de la Figura 3;

La Figura 5 muestra una segunda modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 6 muestra una tercera modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 7 muestra una cuarta modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 8 muestra una quinta modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 9 muestra una sexta modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 10 muestra una séptima modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 11 muestra una octava modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 12 muestra el calentador de la Figura 11 en su posición alrededor de una mecha capilar;

La Figura 13 es una sección transversal a lo largo de línea 13-13 de la Figura 12;

La Figura 14 muestra una novena modalidad de un calentador de conformidad con la presente invención;

La Figura 15 muestra el calentador de la Figura 14 en su posición alrededor de una mecha capilar;

La Figura 16 es una sección transversal a lo largo de línea 16-16 de la Figura 15;

Las Figuras 17, 18 y 19 muestran las etapas involucradas en el ensamblado de un calentador alrededor de una mecha capilar, de conformidad con una modalidad de la invención; y

Las Figuras 20 y 21 muestran la distribución de temperaturas de dos calentadores de conformidad con las modalidades de la invención, cuando fluye una corriente eléctrica.

La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol. En la Figura 1, el sistema es un sistema para fumar que tiene una porción de almacenamiento de líquido. El sistema para fumar 100 de la Figura 1 es un sistema para fumar calentado eléctricamente y comprende un alojamiento 101 que tiene un extremo de boquilla 103 y un extremo del cuerpo 105. En el extremo del cuerpo, se proporciona un suministro de energía eléctrica en forma de una batería 107 y circuitos eléctricos en forma del circuito 109 y un sistema de detección de caladas 111. En el extremo de la boquilla, se proporciona una porción de almacenamiento de líquido en forma de cartucho 113 que contiene líquido 115, una mecha capilar 117 y un calentador 119. Debe notarse que el calentador se muestra sólo esquemáticamente en la Figura 1. Un extremo de la mecha capilar 117 se extiende hacia el cartucho 113 y el otro extremo de la mecha capilar 117 se rodea por el calentador 119. El calentador se conecta a los circuitos eléctricos mediante las conexiones 121. El alojamiento 101 incluye además una entrada de aire 123, una salida de aire 125 en el extremo de la boquilla, y una cámara formadora de aerosol 127.

Durante el uso, el funcionamiento es el siguiente. El líquido 115 se transfiere o transporta por acción capilar desde el cartucho 113 del extremo de la mecha 117 la cual se extiende hacia el cartucho al otro extremo de la mecha 117 la cual se rodea por el calentador 119. Cuando un usuario aspira en el dispositivo 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 bocanada 111 sensa la bocanada y activa el calentador 119. La batería 107 suministra un pulso de energía al calentador 119 para calentar el extremo de la mecha 117 rodeada por el calentador. El líquido en ese extremo de la mecha 117 se vaporiza por el calentador 119 para crear un vapor supersaturado. Al mismo tiempo, el líquido que se vaporiza se reemplaza por un líquido adicional que se mueve a lo largo de la mecha 117 por acción capilar. (A esto a veces se hace referencia 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 circuito 109 y el sistema de detección de caladas 111 son preferentemente programables. El circuito 109 y el sistema de detección de caladas 111 pueden usarse para gestionar el funcionamiento del dispositivo. Esto, junto con el diseño físico del sistema para fumar calentado eléctricamente, en particular el elemento de calentamiento eléctrico, puede ayudar con el control del tamaño de las partículas en el aerosol.

La mecha capilar puede fabricarse de una variedad de materiales porosos o materiales capilares y preferentemente tiene una capilaridad predefinida, conocida. Los ejemplos incluyen materiales basados en cerámica o en grafito en forma de fibras o polvos sinterizados. Las mechas de diferentes porosidades pueden usarse para acomodar propiedades físicas líquidas diferentes tales como densidad, viscosidad, tensión superficial y presión de vapor. La mecha debe adecuarse de manera que la cantidad de líquido requerida pueda suministrarse al elemento de calentamiento.

La Figura 1 muestra un ejemplo de un sistema generador de aerosol que puede usarse con la presente invención. Sin embargo, muchos otros ejemplos pueden usarse con la invención. Por ejemplo, el sistema no necesita ser un sistema para fumar. Por ejemplo, las entradas de aire adicionales pueden proporcionarse, por ejemplo, separadas circunferencialmente alrededor del alojamiento. Por ejemplo, no es necesario proporcionar un sistema de detección de caladas. En cambio, el sistema pudiera funcionar por activación manual, por ejemplo al hacer funcionar un interruptor por parte del usuario cuando se toma una calada. Por ejemplo, el alojamiento puede comprender una cubierta y boquilla separables. Por ejemplo, pudiera alterarse toda la forma y el tamaño del alojamiento. Por ejemplo, podría proporcionarse un tipo diferente de sustrato, tal como un sustrato sólido. Por ejemplo, puede omitirse el cartucho para el líquido y la mecha capilar puede simplemente recargarse con líquido antes de su uso. Otras variaciones son, por supuesto, posibles.

Una serie de modalidades de la invención se describirán ahora, en base al ejemplo mostrado en la Figura 1. Los componentes mostrados en la Figura 1 no se indican nuevamente, para simplificar los dibujos. Además, el sistema de detección de caladas 111 y las conexiones 121 no se muestran, nuevamente para simplificar los dibujos. Nótese

que todos los dibujos son esquemáticos. En particular, los componentes mostrados no están a escala tanto individualmente o relacionados entre sí.

La Figura 2 muestra una primera modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 2, el calentador 201 comprende un elemento de soporte eléctricamente positivo 203 y un elemento de soporte eléctricamente negativo 205. Los elementos de soporte además pueden denominarse como láminas conectoras. El elemento de calentamiento 207 se extiende entre las láminas conectoras 203, 205. Una o más de las láminas se forman integralmente con el elemento de calentamiento. El término "formado integralmente" se refiere tanto a la lámina como al elemento de calentamiento que se fabrica de una única pieza de material.

En la modalidad de la Figura 2, el elemento de calentamiento 207 comprende una o más porciones longitudinales alargadas 208 (es decir, porciones que se extienden esencialmente a lo largo de, o esencialmente paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales 208 pueden ser esencialmente paralelas a los elementos de soporte alargados 203, 205. La porción o porciones longitudinales 208 del elemento de calentamiento se unen mediante porciones transversales alternas 210 del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de la porción o porciones longitudinales del elemento de calentamiento. Las porciones transversales 210 pueden conectarse a porciones longitudinales adicionales 208 del elemento de calentamiento. Una porción transversal conecta una porción longitudinal a una de las láminas conectoras 203, 205. Otra porción transversal conecta además una porción longitudinal a la otra de las láminas conectoras 205, 203. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 203, 205. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las porciones longitudinales. La estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada.

La parte inferior de la Figura 2 muestra una sección transversal a lo largo de línea 3-3. Como puede observarse de la parte inferior de la Figura 2, en esta modalidad, las láminas conectoras o los elementos de soporte 203, 205 se forman juntos con el elemento de calentamiento 207 a partir de una única pieza de material. Es decir, las láminas conectoras o los elementos de soporte 203, 205 y el elemento de calentamiento 207 se forman de manera integral. La pieza de material tiene un grosor mayor en la región de las láminas conectoras 203, 205 que en la región del elemento de calentamiento 207.

En la Figura 2, la dirección de la longitud o de la altura del calentador se muestra en 220, la dirección del ancho del calentador se muestra en 222 y la dirección del grosor se muestra en 224. El área de sección transversal del elemento de calentamiento o los elementos de soporte se mide perpendicular a la dirección en la que esta se extiende. Es decir, para los elementos de soporte, la sección transversal se mide perpendicular a dirección 220, para las porciones 208, la sección transversal se mide perpendicular a la dirección 220 y para las porciones 210, la sección transversal se mide perpendicular a la dirección 222.

Las porciones longitudinales y transversales pueden unirse eléctricamente entre sí de manera que una corriente eléctrica puede fluir cuando se aplica una diferencia de potencial a través del elemento de calentamiento. Además, las porciones longitudinales y porciones transversales pueden conectarse eléctricamente a las láminas conectoras o a los elementos de soporte. Luego puede fluir una corriente eléctrica en el calentador cuando se aplica una diferencia de potencial a través de las láminas conectoras. La porción o porciones longitudinales del elemento de calentamiento pueden ser más largas que las porciones transversales del elemento de calentamiento (como se muestra). Alternativamente, la porción o porciones longitudinales del elemento de calentamiento pueden ser más cortas que las porciones transversales.

Las modalidades de la invención pueden tener un elemento de calentamiento con una estructura de onda cuadrada en la que la altura de la estructura de onda cuadrada es mayor que la distancia entre picos o valles adyacentes de la estructura de onda cuadrada. En los dibujos, la altura de la estructura de onda cuadrada es aproximadamente 5,5 veces la distancia entre picos o valles adyacentes. Es decir que la porción o porciones longitudinales del elemento de calentamiento tienen una longitud que es aproximadamente 5,5 veces la longitud de las porciones transversales. Esto permite que más del calentador esté en contacto con la mecha capilar y por lo tanto conduce a un calentamiento mejorado. Alternativamente, el elemento de calentamiento puede tener una estructura de onda cuadrada en la que la altura de la estructura de onda cuadrada es igual a o menos que la distancia entre picos o valles adyacentes de la estructura de onda cuadrada.

La Figura 3 muestra el calentador 201 de la Figura 2 ensamblado alrededor de una mecha capilar 117. La Figura 4 es una sección transversal a lo largo de línea 4-4 de la Figura 3. La Figura 3 muestra solamente la mecha capilar 117 y el calentador, además de la porción superior del cartucho para el líquido 113. Los componentes restantes del sistema para fumar no se muestran. Es decir, la Figura 3 muestra una vista alargada de la caja A en la Figura 1.

Como puede observarse en las Figuras 3 y 4, las láminas conectoras 203, 205 se aseguran al cartucho para el líquido 113, aunque pueden asegurarse a otra parte del dispositivo. En esta modalidad, las láminas conectoras son alargadas y el eje longitudinal de cada lámina conectora se extiende esencialmente paralelo al eje longitudinal de la mecha capilar alargada. En esta modalidad, las láminas conectoras se aseguran adyacentes entre sí. En esta modalidad, las láminas conectoras se aseguran sobre el mismo lado de la mecha capilar. En esta modalidad, las láminas conectoras se conectan al circuito eléctrico (no se muestra) mediante conexiones (tampoco se muestra).

En esta modalidad, el elemento de calentamiento 207 se extiende esencialmente alrededor de toda la mecha capilar 117. En esta modalidad, el elemento de calentamiento se extiende a lo largo de solo una parte de la longitud de la porción expuesta de la mecha capilar. Debido a que las láminas conectoras alargadas son relativamente rígidas, en comparación con el elemento de calentamiento relativamente flexible, cuando las láminas conectoras se aseguran a la parte superior del cartucho para el líquido, el elemento de calentamiento se dobla alrededor de la mecha capilar.

En una modalidad alternativa, no mostrada en los dibujos, el elemento de calentamiento puede rotar por aproximadamente 90° con relación a las láminas o a los elementos de soporte. Es decir, que las porciones longitudinales 208 pueden ser esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras alargadas 203, 205. En esa modalidad, las porciones transversales pueden ser esencialmente paralelas a las láminas conectoras 203, 205. Las porciones transversales aún pueden ser esencialmente perpendiculares a las porciones longitudinales. Esto también se aplica a las modalidades de la invención. Esta disposición tiene la ventaja de que la longitud total del elemento de calentamiento en contacto con la mecha capilar es la misma que en la modalidad mostrada en las Figuras 2, 3 y 4, pero, cuando el calentador se dobla alrededor de o se pliega alrededor de la mecha capilar, se curva o se dobla más del elemento de calentamiento que en la modalidad mostrada en las Figuras 2, 3 y 4. Esto se debe a que las porciones longitudinales alargadas del elemento de calentamiento se curvan alrededor de la mecha capilar. Por lo tanto el calentador de esta modalidad puede ser más robusto, y es menos probable que colapse o se deforme cuando se ensambla alrededor de la mecha capilar.

El elemento de calentamiento en la Figura 2 comprende un material eléctricamente resistivo. El elemento de calentamiento comprende una lámina del material, preferentemente metal, que se forma según se desea y luego se enrolla alrededor de la mecha capilar. La lámina metálica puede cortarse mediante cualquier láser, proceso químico o eléctrico adecuado. Una vez cortada, la lámina metálica puede enrollarse o se pliega alrededor de la mecha capilar. La lámina metálica puede cortarse en cualquier forma apropiada y, como se discutirá a continuación, puede incluir porciones que tienen formas de sección transversal diferentes y áreas para ayudar con la distribución de calor. La distribución de calor afecta la formación del aerosol, en particular el tamaño de las partículas de aerosol. Esto afecta la experiencia de fumar para el usuario.

Producir el elemento de calentamiento cortándolo de una lámina de material, en lugar de, por ejemplo como una bobina, puede simplificar la fabricación. Además, esto permite que la forma del calentador sea más precisa, lo que puede mejorar la consistencia del aerosol. Además, el elemento de calentamiento puede ser más robusto. La distribución de calor puede además mejorarse y puede mejorarse el contacto entre el elemento de calentamiento y la mecha capilar.

Una serie de variaciones es posible en el calentador. La forma, altura y grosor de las láminas conectoras puede variar. Además, el área de sección transversal y forma del elemento de calentamiento puede variar y esto se discutirá a continuación. La altura del elemento de calentamiento puede variar comparado con la longitud de la porción expuesta de la mecha capilar y la altura de las láminas conectoras. El elemento de calentamiento puede comprender un material eléctricamente resistivo adecuado. El material puede tener una variedad de grosores. Además, el calentador puede tener láminas conectoras que tienen un grosor diferente al del grosor del elemento de calentamiento. Como ya se discutió, esto se muestra en la parte inferior de la Figura 2. En esta modalidad, las láminas o elementos de soporte y el elemento de calentamiento se forman a partir de un material que es más gruesa en las partes de las láminas del calentador que en la parte del elemento de calentamiento del calentador. Esto tiene la ventaja de que las láminas o elementos de soporte son incluso más rígidos. Como se muestra en la parte inferior de la Figura 2, la sección transversal del material a partir de la cual se fabrica el calentador tiene forma esencialmente de hueso de perro. Otras formas son posibles. Las láminas pueden ser dos veces más gruesas que la porción central del elemento de calentamiento. Tal calentador puede producirse mediante un proceso químico. En este caso, una lámina de material, tal como de metal, de grosor aproximadamente constante puede procesarse con productos químicos para producir una lámina de material o un calentador con grosor variable. El material puede tener una variedad de módulos de Young, es decir, elasticidad. Estas propiedades del material afectarán su ensamblado y la estructura resultante. El ensamblado del calentador alrededor de la mecha capilar se discute a continuación con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

La Figura 5 muestra una segunda modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 5, el calentador 501 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 503 y una lámina conectora eléctricamente negativa 505. El elemento de calentamiento 507 se extiende entre las láminas 503, 505. En la modalidad de la Figura 5, el elemento de calentamiento 507 comprende las porciones 508 del elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente (es decir, las porciones que se extienden esencialmente paralelas a las láminas conectoras 503, 505 o al eje longitudinal del calentador), unidas a las porciones transversales alternas 510 posicionadas en cada extremo de los elementos de calentamiento longitudinales (es decir, las porciones que se extienden esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 503, 505 o al eje longitudinal del sistema). Similar a la modalidad de la Figura 2, la estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

Sin embargo, en la modalidad de la Figura 5, las porciones 508 del elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente son más anchas de manera que esas porciones tienen un área de sección transversal más grande, al menos en algunos lugares, que otras porciones del elemento de calentamiento. Las porciones 508 del elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente tienen dos lados convexos que forman una forma de lente. Es decir, las porciones longitudinales 508 del elemento de calentamiento son más anchas en el medio, que en cada extremo de las porciones longitudinales del elemento de calentamiento.

La variación de la forma afecta el calentamiento resistivo producido por el elemento de calentamiento y por lo tanto la distribución de calor alrededor la mecha capilar. En particular, el efecto Joule significa que, para una corriente eléctrica dada, el calor producido es proporcional a la resistencia. La resistencia, por supuesto, depende de la forma del resistor, incluyendo su área de sección transversal. Esto significa que la forma de sección transversal del elemento de calentamiento puede usarse para controlar la distribución de calor. En particular, los inventores de la presente invención han notado que a veces con un elemento de calentamiento que tiene una sección transversal constante a lo largo de su longitud, pueden formarse puntos calientes en el medio o en los extremos del elemento de calentamiento. Esto puede resultar en un sobrecalentamiento en ciertos puntos de la mecha capilar. Proporcionar una porción o porciones del elemento de calentamiento que tienen un área de sección transversal más grande reduce la resistencia de esas porciones, reduciendo de esta manera el calentamiento Joule. Esto reduce la posibilidad de formación de puntos calientes y proporciona una distribución de calor más uniforme. En una modalidad, el área de sección transversal más grande del elemento de calentamiento puede ser aproximadamente dos veces el área de sección transversal más pequeña del elemento de calentamiento. Es decir, la porción media 511 de las porciones que se extienden longitudinalmente 508 del elemento de calentamiento es aproximadamente dos veces el ancho de la porción de extremo 512 de las porciones que se extienden longitudinalmente 508 del elemento de calentamiento.

Como en la modalidad anterior, al menos una de las láminas se forma integralmente con el elemento de calentamiento. Es decir, tanto la lámina como el elemento de calentamiento pueden fabricarse de una única pieza de material.

El calentador de la Figura 5 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. El elemento de calentamiento en la Figura 5 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. El ensamblado del calentador alrededor de la mecha capilar se discute a continuación con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

La Figura 6 muestra una tercera modalidad del calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 6, el calentador 601 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 603 y una lámina conectora eléctricamente negativa 605. El elemento de calentamiento 607 se extiende entre las láminas 603, 605. Una o ambas láminas se forman de manera integral con el elemento de calentamiento. En la modalidad de la Figura 6, el elemento de calentamiento 607 comprende las porciones longitudinales 608 del elemento de calentamiento (es decir, las porciones que se extienden esencialmente paralelas a las láminas conectoras 603, 605 o esencialmente paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales del elemento de calentamiento pueden unirse mediante las porciones transversales alternas 610 del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de las porciones longitudinales del elemento de calentamiento. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las porciones longitudinales del elemento de calentamiento. En la Figura 6, las porciones transversales 610 comprenden porciones semicirculares. En la Figura 6, las porciones semicirculares tienen su superficie curvada que se orientan en dirección contraria a la porción media 611 de la porción longitudinal 608 del elemento de calentamiento, aunque este no es necesariamente el caso. Como en la modalidad anterior, la estructura del elemento de calentamiento es esencialmente la de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

Similar a la modalidad mostrada en la Figura 5, la variación de la forma afecta el calentamiento resistivo producido por el elemento de calentamiento y por lo tanto la distribución de calor alrededor de la mecha capilar. En particular, proporcionar una porción o porciones del elemento de calentamiento que tiene un área de sección transversal más grande reduce la posibilidad de puntos calientes y proporciona una distribución de calor más uniforme. En una modalidad, el área de sección transversal más grande del elemento de calentamiento puede ser aproximadamente dos veces el área de sección transversal más pequeña del elemento de calentamiento.

El calentador de la Figura 6 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. El elemento de calentamiento en la Figura 6 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. El ensamblado del calentador alrededor de la mecha capilar se discute a continuación con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

La Figura 7 muestra una cuarta modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 7, el calentador 701 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 703 y una lámina conectora eléctricamente negativa 705. El elemento de calentamiento 707 se extiende entre las láminas 703, 705. En la modalidad de la Figura 7, el elemento de calentamiento 707 tiene forma de una onda triangular. Es decir, el elemento de calentamiento 707 comprende las porciones alargadas 708 que se extienden diagonalmente en una primera dirección desde la lámina 705 hacia la lámina 703 y las porciones alargadas 710 que se extienden diagonalmente en una segunda dirección desde la lámina 705 hacia la lámina 703. Las porciones 708 y las porciones 710 se unen alternativamente, de manera que forma una onda de forma esencialmente triangular. En particular, el elemento de calentamiento 707 no incluye las porciones que son esencialmente paralelas a las láminas conectoras o esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras. Todas las porciones del elemento de calentamiento se inclinan hacia las láminas conectoras.

En la modalidad mostrada en la Figura 7, el ángulo entre las porciones alargadas 708, 710 y las láminas conectoras 703, 705 es aproximadamente 15°. Además, el ángulo entre las porciones alargadas 708, 710 del elemento de calentamiento es aproximadamente 30°. (Nótese que todos estos ángulos no se muestran exactamente en la Figura 7.) Estos ángulos tienen la ventaja de que más de las porciones alargadas 708, 710 está en contacto con la mecha de lo que sería en caso de que el ángulo entre la lámina y la porción alargada fuera mayor, por ejemplo 80°. En esta modalidad, la forma de onda triangular tiene una distancia de pico a valle que es aproximadamente dos veces la distancia entre picos o valles adyacentes de la onda.

El calentador de la Figura 7 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. Así como el ajuste de la distribución de calor alrededor de la mecha capilar, la forma triangular del elemento de calentamiento asegura un buen contacto entre el elemento de calentamiento 707 y la mecha capilar 117 cuando se ensambla el dispositivo. En particular, los inventores han encontrado que la forma triangular del elemento de calentamiento lo hace más fácil de enrollar alrededor de la mecha, ya que es menos rígido que los elementos de calentamiento que tienen otras formas. El ensamblado se discutirá de manera adicional con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

El elemento de calentamiento en la Figura 6 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. Además, para la modalidad de la Figura 7, las porciones alargadas que se extienden diagonalmente pueden extenderse en cualquier ángulo apropiado. Las porciones alargadas 708 no necesitan extenderse en el mismo ángulo pero opuesto como las porciones alargadas 710.

La Figura 8 muestra una quinta modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 8, el calentador 801 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 803 y una lámina conectora eléctricamente negativa 805. El elemento de calentamiento 807 se extiende entre las láminas 803, 805. En la modalidad de la Figura 8, el elemento de calentamiento 807 tiene forma de una onda de forma esencialmente triangular, similar a la de la modalidad mostrada en la Figura 7.

En la modalidad mostrada en la Figura 8, el ángulo entre las porciones alargadas y las láminas conectoras es aproximadamente 15°. Además, el ángulo entre las porciones alargadas del elemento de calentamiento es aproximadamente 30°. (Nuevamente, nótese que todos estos ángulos no se muestran exactamente en la Figura 8.) Estos ángulos tienen la ventaja de que más de las porciones alargadas está en contacto con la mecha de lo que sería en caso de que el ángulo entre la lámina y la porción alargada fuera mayor, por ejemplo 80°. En esta modalidad, la forma de onda triangular tiene una distancia de pico a valle que es aproximadamente dos veces la distancia entre picos o valles adyacentes de la onda.

Sin embargo, en la modalidad mostrada en la Figura 8, los picos y valles de la onda triangular no se señalan, como en la modalidad mostrada en la Figura 7. En lugar de esto, los picos y valles son picos y valles curvos y redondeados. Es decir, el elemento de calentamiento 807 tiene esencialmente la forma de una onda sinusoidal. El elemento de calentamiento tiene una forma similar al elemento de calentamiento de la Figura 7, pero las porciones que se extienden diagonalmente se conectan por curvas. En particular, como la modalidad de la Figura 7, el elemento de calentamiento 807 no incluye porciones grandes que sean esencialmente paralelas a las láminas conectoras o esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras. Además, en las porciones curvadas, todas las porciones del elemento de calentamiento se inclinan hacia las láminas conectoras.

El calentador de la Figura 8 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. Así como el ajuste de la distribución de calor alrededor de la mecha capilar, la forma de onda del elemento de calentamiento asegura un buen contacto entre el elemento de calentamiento 807 y la mecha capilar 117 cuando se ensambla el dispositivo. En particular, los inventores han encontrado que la forma de onda del elemento de calentamiento lo hace más fácil de enrollar alrededor de la mecha, ya que es menos rígido que los elementos de calentamiento que tienen otras formas. El ensamblado se discutirá de manera adicional con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

El elemento de calentamiento en la Figura 8 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. Además, para la modalidad de la Figura 8, las porciones alargadas que se extienden diagonalmente pueden extenderse en cualquier ángulo apropiado. El elemento de calentamiento no necesita tener una forma sinusoidal exacta, pero puede tener cualquier forma curva adecuada.

La Figura 9 muestra una sexta modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 9, el calentador 901 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 903 y una lámina conectora eléctricamente negativa 905. El elemento de calentamiento 907 se extiende entre las láminas conectoras 903, 905. Una o más de las láminas se forman integralmente con el elemento de calentamiento. En la modalidad de la Figura 9, el elemento de calentamiento 907 comprende una o más porciones longitudinales alargadas 908 (es decir, porciones que se extienden esencialmente a lo largo de, o esencialmente paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales 908 pueden ser esencialmente paralelas a las láminas conectoras 903, 905. La porción o porciones longitudinales del elemento de calentamiento se unen mediante las porciones transversales alternas 910 del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de las porciones longitudinales del elemento de calentamiento. Las porciones transversales pueden unirse o conectarse a las porciones longitudinales adicionales del elemento de calentamiento. Una porción transversal conecta una porción longitudinal a una lámina conectora. Otra porción transversal conecta una porción longitudinal a la otra lámina conectora. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 903, 905. Similar a la modalidades de las Figuras 2, 5 y 6, la estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

Sin embargo, en la modalidad de la Figura 9, el calentador incluye además dos porciones de refuerzo 909 adyacentes a las láminas conectoras 903 y 905. Cada porción de refuerzo 909 comprende varios puntales 911 que conectan la lámina conectora con la porción que se extiende longitudinalmente 908 más cercana del elemento de calentamiento. Uno o más de los puntales 911 pueden ser esencialmente perpendiculares a la porción longitudinal del elemento de calentamiento. Uno o más de los puntales 911 pueden ser esencialmente perpendiculares a una o más de las láminas conectoras 903, 905. Un puntal puede posicionarse aproximadamente a la mitad a lo largo de la porción longitudinal más cercana del elemento de calentamiento. Un puntal adicional puede posicionarse en una o ambas extremidades de la porción longitudinal del elemento de calentamiento. Una o más de las láminas conectoras puede comprender una porción de refuerzo 909.

Si la porción de refuerzo 909 es eléctricamente conductora, esto resulta en varias trayectorias de conexiones eléctricas desde cada lámina conectora a la porción que se extiende longitudinalmente 908 más cercana del elemento de calentamiento 907. Sin embargo, la corriente eléctrica predominantemente no fluye a lo largo de la porción de refuerzo, debido a que esta porción tiene una resistencia más alta que la porción transversal más corta 913 del elemento de calentamiento, debido a su mayor longitud. Por lo tanto, la porción de refuerzo 909 no calienta tanto como el resto del calentador. Por el contrario, si la porción de refuerzo no es eléctricamente conductora, solo puede proporcionarse una única trayectoria de conexión eléctrica.

Las porciones de refuerzo 909 pueden fabricarse de un material que es más rígido que el elemento de calentamiento 907, pero más flexible que las láminas conectoras 903, 905. Preferentemente las porciones de refuerzo 909 se fabrican del mismo material que el resto del calentador. Preferentemente, una o más de las porciones de refuerzo pueden formarse integralmente con el elemento de calentamiento. La dimensión de sección transversal de la porción de refuerzo puede ser más grande que la dimensión de sección transversal del elemento de calentamiento, para fortalecer aún más la porción de refuerzo.

En otra modalidad, no mostrada en los dibujos, la porción de refuerzo puede comprender una lámina de material, que es preferentemente el mismo material que el del elemento de calentamiento o de las láminas conectoras. En este caso, la porción de refuerzo une la lámina conectora y la porción longitudinal del elemento de calentamiento más cercana a la lámina conectora con el material en forma de lámina de forma esencialmente rectangular o cuadrada. Con referencia a la Figura 9, esta comprendería una lámina de material se extiende desde el puntal 911 más superior o más inferior hasta el puntal 911 intermedio o una lámina de material se extiende desde la porción transversal 913 hasta el puntal 911 intermedio o ambas. Estas porciones de refuerzo de relleno pueden también formarse de manera integral con el elemento de calentamiento.

El calentador de la Figura 9 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. En dependencia de la rigidez de las porciones de refuerzo 909, esas porciones pueden doblarse menos que o la misma cantidad que el elemento de calentamiento 907. Las porciones de refuerzo fortalecen la estructura del calentador. Las porciones de refuerzo aseguran además un buen contacto del elemento de calentamiento y la mecha capilar y permiten que el elemento de calentamiento se ajuste alrededor de la mecha capilar, cuando se ensambla el dispositivo. Esto se debe a un efecto resorte cuando el calentador se dobla en la forma esencialmente tubular mostrada en las Figuras 3 y 4. El metal doblado asegura un buen contacto del elemento de calentamiento en la mecha capilar. El ensamblado se discutirá de manera adicional con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

El elemento de calentamiento en la Figura 9 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. Además, la forma y tamaño de las porciones de refuerzo pueden variar. Por ejemplo, las porciones de refuerzo pueden comprender una porción sólida de material por ejemplo como un reborde o una pestaña que se extiende desde la lámina conectora, en lugar de puntales individuales. Solo puede proporcionarse una única porción de refuerzo. O puede proporcionarse más de una porción de refuerzo adyacente a cada lámina conectora. Las porciones de refuerzo pueden comprender cualquier material adecuado. El material es preferentemente más rígido que el material del elemento de calentamiento para fortalecer la estructura del calentador. Las porciones de refuerzo no necesitan tener la misma estructura o fabricarse del mismo material. Sin embargo, preferentemente las porciones de refuerzo se fabrican del mismo material que el resto del calentador. Preferentemente una o más de las porciones de refuerzo se forman integralmente con el elemento de calentamiento.

Las porciones de refuerzo proporcionadas en la modalidad de la Figura 9 pueden proporcionarse con cualquier otra forma del elemento de calentamiento adecuada, incluyendo las formas mostradas en las Figuras 2, 5, 6, 7 y 8.

La Figura 10 muestra una séptima modalidad del calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 10, el calentador 1001 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 1003 y una lámina conectora eléctricamente negativa 1005. El elemento de calentamiento 1007 se extiende entre las láminas 1003, 1005. Una o más de las láminas se forman integralmente con el elemento de calentamiento. En la modalidad de la Figura 10, el elemento de calentamiento 1007 comprende las porciones 1008 de elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente (es decir, porciones que se extienden esencialmente a lo largo de, o esencialmente paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales 1008 del elemento de calentamiento se unen mediante las porciones transversales alternas 1010 del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de las porciones longitudinales del elemento de calentamiento. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 1003, 1005. Similar a las modalidades de las Figuras 2, 5, 6 y 9, la estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

Como en la modalidad de la Figura 9, el calentador incluye además dos porciones de refuerzo 1009 adyacentes a las láminas conectoras 1003 y 1005. Las propiedades de estas porciones de refuerzo 1009 son similares a las de las porciones de refuerzo 909 en la Figura 9, y no se repetirán.

El calentador 1001 comprende además una porción de refuerzo 1015 adicional entre las dos láminas conectoras, en el centro del elemento de calentamiento en esta modalidad. La porción de refuerzo 1015 puede ser muy similar en su estructura a las porciones de refuerzo 1009. Por ejemplo, la porción de refuerzo 1015 puede comprender varios puntales que conectan las porciones adyacentes que se extienden longitudinalmente 1008. Si la porción de refuerzo 1015 es eléctricamente conductora, esto resulta en varias trayectorias de conexiones eléctricas entre las dos porciones que se extienden verticalmente adyacentes 1008. Sin embargo, la corriente eléctrica predominantemente no fluye a lo largo de la porción de refuerzo 1015, debido a que esta porción tiene una resistencia más alta que la porción transversal más corta 1017 del elemento de calentamiento, debido a su mayor longitud. Por lo tanto, la porción de refuerzo 1015 no calienta tanto como el resto del calentador. Si la porción de refuerzo 1015 no es eléctricamente conductora, puede proporcionarse solo una única trayectoria de conexión eléctrica. Si se desea, puede proporcionarse más de una porción de refuerzo central 1015.

Las porciones de refuerzo 1009, 1015 pueden fabricarse de un material que es más rígido que el elemento de calentamiento 1007, pero más flexible que las láminas conectoras 1003, 1005. Sin embargo, preferentemente las porciones de refuerzo 1009, 1015 se fabrican del mismo material que el resto del calentador. Preferentemente, una o más de las porciones de refuerzo pueden formarse integralmente con el elemento de calentamiento. La dimensión de sección transversal de la porción de refuerzo puede ser más grande que la dimensión de sección transversal del elemento de calentamiento, para fortalecer aún más la porción de refuerzo.

Como se describió con referencia a la Figura 9, una o más de las porciones de refuerzo pueden comprender alternativamente una lámina de material.

El calentador de la Figura 10 se ensambla alrededor de una mecha capilar de la misma manera que se muestra en las Figuras 3 y 4. Los elementos de ese ensamble se describen con relación a las Figuras 3 y 4 y no se repetirán. En dependencia de la rigidez de las porciones de refuerzo 1009, 1015, esas porciones pueden doblarse menos que o la misma cantidad que el elemento de calentamiento 1007. Las porciones de refuerzo fortalecen la estructura del calentador. Las porciones de refuerzo aseguran además un buen contacto del elemento de calentamiento y la mecha capilar y permiten que el elemento de calentamiento se ajuste alrededor de la mecha capilar, cuando se ensambla el dispositivo. Esto se debe a un efecto resorte de la lámina metálica doblada, como se describió anteriormente. Esto se discutirá además con relación a las Figuras 17, 18 y 19.

El elemento de calentamiento en la Figura 10 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán.

Además, la forma, tamaño, estructura y material de las porciones de refuerzo pueden variar como se describió con relación a la Figura 9. Puede proporcionarse una porción de refuerzo en el elemento de calentamiento junto con o separada de la porción o porciones de refuerzo adyacentes a las láminas conectoras.

Las porciones de refuerzo proporcionadas en la modalidad de la Figura 10 pueden proporcionarse con cualquier otra forma del elemento de calentamiento adecuada, incluyendo las formas mostradas en las Figuras 2, 5, 6, 7 y 8.

La Figura 11 muestra una octava modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 11, el calentador 1101 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 1103 y una lámina conectora eléctricamente negativa 1105. El elemento de calentamiento 1107 se extiende entre las láminas conectoras 1103, 1105. Una o más de las láminas se forman integralmente con el elemento de calentamiento. En la modalidad de la Figura 11, el elemento de calentamiento 1107 comprende porciones de elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente (es decir, porciones que se extienden esencialmente a lo largo de o paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales pueden ser paralelas a las láminas conectoras alargadas 1103, 1105. Las porciones longitudinales del elemento de calentamiento se unen mediante porciones transversales alternas del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de las porciones longitudinales del calentador. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 1103, 1105. La estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

En la modalidad de la Figura 11, el calentador incluye además un puntal de refuerzo inferior 1113 y un puntal de refuerzo superior 1115. En esta modalidad, el puntal de refuerzo inferior 1113 es una extensión de la lámina conectora positiva 1103. El puntal de refuerzo inferior 1113 se extiende desde la lámina conectora positiva 1103 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora positiva 1103 menor que el elemento de calentamiento 1107. Es decir, cuando el calentador se ensambla alrededor de una mecha capilar, el puntal de refuerzo inferior 1113 estará más cerca del cartucho para el líquido 113 que del calentador 1107. El puntal de refuerzo inferior 1113 se extiende hacia la lámina conectora negativa 1105 pero no hace contacto con ella. De manera similar, el puntal de refuerzo superior 1115 es una extensión de la lámina conectora negativa 1105. El puntal de refuerzo superior 1115 se extiende desde la lámina conectora negativa 1105 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora negativa 1105 que es mayor que el elemento de calentamiento 1107. Es decir, cuando el calentador se ensambla alrededor de una mecha capilar, el puntal de refuerzo superior 1115 estará más lejos del cartucho para el líquido 113 que del calentador 1107. El puntal de refuerzo superior 1115 se extiende hacia la lámina conectora positiva 1103 pero no hace contacto con ella. La lámina conectora negativa podría conectarse alternativamente al puntal de refuerzo inferior. La lámina conectora positiva podría conectarse alternativamente al puntal de refuerzo superior. Además, solo se necesita proporcionar un puntal de refuerzo superior e inferior.

Preferentemente, el puntal de refuerzo inferior se fabrica del mismo material que la lámina conectora a la que se une, la lámina conectora positiva 1103 en la Figura 11. De manera similar, preferentemente, el puntal de refuerzo superior se fabrica del mismo material que la lámina conectora a la que se une, que es la lámina conectora negativa 1105 en la Figura 11. Preferentemente, el puntal inferior o el puntal superior o ambos se forman de manera integral con el elemento de calentamiento.

La Figura 12 muestra el calentador 1101 de la Figura 11 ensamblado alrededor de una mecha capilar 117. La Figura 13 es una sección transversal a lo largo de línea 13-13 de la Figura 12. La Figura 12 muestra solamente la mecha capilar 117 y el calentador, además de la porción superior del cartucho para el líquido 113. Los componentes restantes del sistema para fumar no se muestran. Es decir, la Figura 12 muestra una vista alargada de la caja A en la Figura 1. Las Figuras 12 y 13 son similares a las Figuras 3 y 4 y los elementos del ensamble que se describen con relación a las Figuras 3 y 4 no se repetirán. Con referencia a las Figuras 12 y 13, el puntal de refuerzo inferior 1113 se extiende esencialmente alrededor de toda la mecha capilar 117. El puntal de refuerzo inferior 1113 está más cerca del cartucho para el líquido 113 que del elemento de calentamiento 1107. El puntal de refuerzo superior 1115 se extiende esencialmente alrededor de toda la mecha capilar 117. El puntal de refuerzo superior 1115 está más lejos del cartucho para el líquido 113 que del elemento de calentamiento 1107.

Los puntales de refuerzo 1113, 1115 fortalecen la estructura del calentador. Los puntales de refuerzo 1113, 1115 preferentemente comprenden el mismo material que las láminas conectoras 1103, 1105, que es más rígido que el material del elemento de calentamiento 1107. Los puntales de refuerzo aseguran además un buen contacto del elemento de calentamiento y la mecha capilar y permiten que el elemento de calentamiento se ajuste alrededor de la mecha capilar, cuando se ensambla el dispositivo. El ensamblado se discutirá de manera adicional con relación a las Figuras 17, 18 y 19. Además, los puntales de refuerzo 1113, 1115 proporcionan soporte para la mecha capilar 117 cuando se ensambla el dispositivo. Si el calentador comprende solo un material relativamente flexible, la mecha capilar puede tener una tendencia a desplomarse o caer hacia fuera de la parte superior. El puntal de refuerzo superior e inferior relativamente rígidos reducen esta posibilidad.

El elemento de calentamiento en las Figuras 11, 12 y 13 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. Además, la forma y tamaño del puntal de refuerzo superior e inferior puede variar. Los puntales de refuerzo pueden comprender cualquier material adecuado. Solamente necesita proporcionarse uno del puntal de refuerzo superior e inferior. Las porciones de refuerzo mostradas en las Figuras 9 y 10 pueden proporcionarse además junto con el puntal de refuerzo superior e inferior.

Los puntales de refuerzo proporcionados en la modalidad de las Figuras 11, 12 y 13 pueden proporcionarse con cualquier otra forma del elemento de calentamiento adecuada, incluyendo las formas mostradas en las Figuras 2, 5, 6, 7 y 8.

La Figura 14 muestra una novena modalidad de un calentador de conformidad con la invención. En la modalidad de la Figura 14, el calentador 1401 comprende una lámina conectora eléctricamente positiva 1403 y una lámina conectora eléctricamente negativa 1405. El elemento de calentamiento 1407 se extiende entre las láminas conectoras 1403, 1405. Una o más de las láminas pueden formarse integralmente con el elemento de calentamiento. En la modalidad de la Figura 14, el elemento de calentamiento 1407 comprende porciones de elemento de calentamiento que se extiende longitudinalmente (es decir, porciones que se extienden esencialmente a lo largo de, o esencialmente paralelas al eje alargado del calentador). Las porciones longitudinales pueden ser paralelas a las láminas conectoras 1403, 1405. Las porciones longitudinales del elemento de calentamiento se unen mediante porciones transversales alternas del elemento de calentamiento dispuestas en las extremidades de las porciones longitudinales del calentador. Las porciones transversales pueden extenderse esencialmente perpendiculares a las láminas conectoras 1403, 1405. La estructura resultante tiene forma de una onda cuadrada. La forma particular de la onda cuadrada, incluyendo su orientación, y su altura con relación a la distancia entre picos y valles adyacentes, puede variar como se describió con relación a la Figura 2.

En la modalidad de la Figura 14, el calentador incluye además dos porciones de refuerzo 1409 adyacentes a las láminas conectoras 1403 y 1405, como en la Figura 9. Las propiedades de estas porciones de refuerzo 1409 son similares a las de las porciones de refuerzo 909 en la Figura 9, y no se repetirán.

En la Figura 14, el calentador incluye además dos puntales de refuerzo superiores 1408 y 1410 y dos puntales de refuerzo inferiores 1414 y 1416. En esta modalidad, el puntal de refuerzo inferior 1414 es una extensión de la lámina conectora positiva 1403. El puntal de refuerzo inferior 1414 se extiende desde la lámina conectora positiva 1403 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora positiva 1403 menor que el elemento de calentamiento 1407. De manera similar, el puntal de refuerzo inferior 1416 es una extensión de la lámina conectora negativa 1405. El puntal de refuerzo inferior 1416 se extiende desde la lámina conectora negativa 1405 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora negativa 1405 menor que el elemento de calentamiento 1407. Es decir, cuando el calentador se ensambla alrededor de una mecha capilar, los puntales de refuerzo inferiores 1414, 1416 estarán más cerca del cartucho para el líquido 113 que del elemento de calentamiento 1407. Estarán además a aproximadamente la misma altura entre sí. Los puntales de refuerzo inferiores 1414, 1416 se extienden uno hacia el otro, pero sin hacer contacto.

De manera similar, en esta modalidad, el puntal de refuerzo superior 1408 es una extensión de la lámina conectora positiva 1403. El puntal de refuerzo superior 1408 se extiende desde la lámina conectora positiva 1403 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora positiva 1403 más alta que el elemento de calentamiento 1407. De manera similar, el puntal de refuerzo superior 1410 es una extensión de la lámina conectora negativa 1405. El puntal de refuerzo superior 1410 se extiende desde la lámina conectora negativa 1405 en una dirección perpendicular a una altura en la lámina conectora negativa 1405 es más alta que el elemento de calentamiento 1407. Es decir, cuando el calentador se ensambla alrededor de una mecha capilar, los puntales de refuerzo superiores 1408, 1410 están más lejos del cartucho para el líquido 113 que del elemento de calentamiento 1407. Estarán además a aproximadamente la misma altura entre sí. Los puntales de refuerzo superiores 1408, 1410 se extienden uno hacia el otro, pero sin hacer contacto.

Los dos puntales de refuerzo inferiores no necesitan proporcionarse a la misma altura. Los dos puntales de refuerzo superiores no necesitan proporcionarse a la misma altura. Además, solo se necesita proporcionar un puntal de refuerzo superior e inferior. Preferentemente, los puntales de refuerzo inferiores se fabrican del mismo material que las láminas conectoras a las que se unen. De manera similar, preferentemente, los puntales de refuerzo superiores se fabrican del mismo material que las láminas conectoras a las que se unen. Preferentemente, uno o ambos puntales inferiores o uno o ambos puntales superiores o ambos se forman de manera integral con el elemento de calentamiento.

La Figura 15 muestra el calentador 1401 de la Figura 14 ensamblado alrededor de una mecha capilar 117. La Figura 16 es una sección transversal a lo largo de línea 16-16 de la Figura 15. La Figura 15 muestra solamente la mecha capilar 117 y el calentador, además de la porción superior del cartucho para el líquido 113. Los componentes restantes del sistema para fumar no se muestran. Es decir, la Figura 15 muestra una vista alargada de la caja A en la Figura 1. Además, el cartucho para el líquido 113 en la Figura 15 comprende una porción superior 114 en la parte

superior de la mecha capilar 117. La porción superior 114 puede ser una extensión de una parte del cartucho para el líquido 113. Es decir, pueden formarse a partir de la misma pieza de material.

5 Las Figuras 15 y 16 son similares a las Figuras 3 y 4 y los elementos del ensamble que se describen con relación a las Figuras 3 y 4 no se repetirán. Como puede observarse en las Figuras 15 y 16, las láminas conectoras 1403, 1405 se aseguran a la parte superior del cartucho para el líquido 113 y a la parte inferior de la porción superior 114 del cartucho para el líquido. Sin embargo, estos pueden asegurarse a otra parte del dispositivo o solo a uno del cartucho para el líquido 113 y la porción superior 114. Además, los puntales de refuerzo inferiores 1414, 1416 pueden extenderse esencialmente alrededor de toda la mecha capilar 117. En esta modalidad, los puntales de refuerzo inferiores 1414, 1416 se aseguran en una ranura esencialmente circular (no se muestra) en el cartucho para el líquido 113. Los puntales de refuerzo superiores 1408, 1410 se extienden esencialmente alrededor de toda la mecha capilar 117. En esta modalidad, los puntales de refuerzo superiores 1408, 1410 se aseguran en una ranura esencialmente circular (no se muestra) en la porción superior 114 del cartucho para el líquido.

15 Los puntales de refuerzo 1408, 1410, 414, 1416 fortalecen la estructura del calentador. Los puntales de refuerzo 1408, 1410, 414, 1416 pueden comprender el mismo material que las láminas conectoras 1403, 1405, que es más rígido que el material del elemento de calentamiento 1407. Además, asegurar los puntales de refuerzo 1414, 1416 en una ranura en el cartucho para el líquido 113 proporciona integridad estructural adicional. Además, asegurar los puntales de refuerzo 1408, 1410 en una ranura en la porción superior 114 del cartucho para el líquido proporciona integridad estructural adicional. Uno o más de los puntales de refuerzo puede formarse integralmente con el elemento de calentamiento.

25 Los puntales de refuerzo aseguran además un buen contacto del elemento de calentamiento y la mecha capilar y permiten que el elemento de calentamiento se ajuste alrededor de la mecha capilar, cuando se ensambla el dispositivo. Esto se discutirá además con relación a las Figuras 17, 18 y 19. Además, los puntales de refuerzo, especialmente junto con la porción superior 114 del cartucho para el líquido y las ranuras en el cartucho para el líquido 113 y en la porción superior 114 del cartucho para el líquido proporcionan soporte para la mecha capilar 117 cuando se ensambla el dispositivo. Si el calentador comprende solo un material relativamente flexible, la mecha capilar puede tener una tendencia a desplomarse o caer hacia fuera de la parte superior. El puntal de refuerzo superior e inferior relativamente rígido asegurado en las ranuras reduce esta posibilidad.

35 El elemento de calentamiento en las Figuras 14, 15 y 16 comprende un material eléctricamente resistivo y varias propiedades del calentador y del elemento de calentamiento se describen con relación a las Figuras 2, 3 y 4 y no se repetirán. Además, la forma y tamaño del puntal de refuerzo superior e inferior puede variar. Por ejemplo, los dos puntales de refuerzo inferiores pueden no tener la misma longitud o forma. Por ejemplo, los dos puntales de refuerzo superiores pueden no tener la misma longitud o forma. Los puntales de refuerzo pueden comprender cualquier material adecuado. Solamente necesita proporcionarse uno del puntal de refuerzo superior e inferior. Las porciones de refuerzo mostradas en las Figuras 9 y 10 pueden proporcionarse además junto con el puntal de refuerzo superior e inferior. Los puntales de refuerzo no necesitan asegurarse en el cartucho para el líquido mediante ranuras, aunque esto mejora la integridad estructural. La forma de las ranuras puede usarse para doblar el elemento de calentamiento en una forma alrededor de la mecha capilar como se desea.

45 Los puntales de refuerzo proporcionados en la modalidad de las Figuras 14, 15 y 16 pueden proporcionarse con cualquier otra forma del elemento de calentamiento adecuada, incluyendo las formas mostradas en las Figuras 2, 5, 6, 7 y 8.

Nótese que se ha descrito una serie de diferentes modalidades, y elementos descritos en relación con una modalidad puede aplicarse a menudo a otra modalidad.

50 Las Figuras 17, 18 y 19 muestran las etapas involucradas en el ensamblado de un calentador alrededor de una mecha capilar, de conformidad con una modalidad de la invención. El calentador puede tomar la forma mostrada en cualquiera de las Figuras de la 2 a la 16.

55 Con referencia a la Figura 17, primeramente el elemento de calentamiento 1707 se curva uniendo las láminas conectoras 1703, 1705 entre sí, preferentemente usando una herramienta de doblado. En este caso, la herramienta de doblado da forma al calentador en forma de un cilindro con una sección transversal esencialmente redonda. Una vez que el calentador se forma, la mecha 117 puede insertarse dentro de este como se muestra en las Figuras 18 y 19. El efecto resorte de metal doblado asegura un buen contacto del calentador en la mecha. El diámetro del calentador doblado puede ser ligeramente más pequeño que el diámetro de la mecha, para asegurar un buen contacto. Por ejemplo, el calentador doblado puede tener un diámetro de aproximadamente 1,9 mm, para un diámetro de la mecha de aproximadamente 2,0 mm.

65 De esta manera, la elasticidad del elemento de calentamiento asegura que el calentador se presione para salir hacia fuera hacia la mecha cuando el calentador doblado se separa en la dirección de las flechas mostradas en la Figura 18. Con referencia a la Figura 18, el elemento de calentamiento se asegura alrededor de la mecha capilar 117 moviendo el elemento de calentamiento abierto hacia la mecha 117 como se muestra por la flecha. El elemento de

calentamiento se libera entonces y, como se muestra en la Figura 19, las láminas 1703, 1705 se aseguran en un lado de la mecha capilar, y el elemento de calentamiento se posiciona alrededor de la mecha capilar.

5 Como ya se mencionó, el elemento de calentamiento tiene una elasticidad particular, que se ve afectada por el grosor de la lámina de material usada para el elemento de calentamiento, la forma en la que la lámina se ha cortado y la elasticidad (es decir, el módulo de Young) de la lámina. En particular, los elementos de calentamiento con forma triangular y sinusoidal son particularmente ventajoso para el ensamble. Además, si el calentador incluye porciones de refuerzo, esto afectará también la elasticidad total del calentador. Cuando las láminas conectoras se aseguran, esta elasticidad asegura un ajuste alrededor de la mecha capilar. Esto asegura la consistencia en la distribución de calor y por lo tanto en la formación del aerosol. Esto asegura la repetitividad de la experiencia de fumar.

10 Las Figuras 20 y 21 muestran la distribución de temperaturas de dos calentadores de conformidad con modalidades de la invención.

15 El calentador de la Figura 20 es similar a la modalidad mostrada en la Figura 9, excepto porque las porciones transversales del elemento de calentamiento tiene forma de un arco semicircular. El calentador mostrado en la Figura 20 incluye además un puntal de refuerzo superior y un puntal de refuerzo inferior, similar a la modalidad mostrada en la Figura 11. Tanto el puntal superior como el puntal inferior son, sin embargo, opcionales; puede no incluirse ninguno, o puede incluirse uno o ambos de los puntales de refuerzo.

20 La escala de temperatura en el lado derecho de la Figura 20 es una escala lineal donde las porciones más oscuras de la escala son más frías que las porciones más pálidas de la escala. Puede observarse que la porción más caliente (más pálida) del calentador es aproximadamente cinco veces más caliente que la porción más fría (más oscura) del calentador. El calentador predominantemente se calienta en la porción del elemento de calentamiento del calentador. Las porciones de refuerzo, y el puntal de refuerzo superior y el puntal de refuerzo inferior, así como las láminas conectoras, todas permanecen más frías que la porción del elemento de calentamiento del calentador.

25 El calentador de la Figura 21 es similar a la modalidad mostrada en la Figura 20 excepto porque la porción central del calentador, que es la porción del calentador esencialmente equidistante de las láminas conectoras, comprende una porción de refuerzo. La porción de refuerzo es de forma esencialmente rectangular, con una porción semicircular en un extremo. La escala de temperatura en el lado derecho de la Figura 21 es una escala lineal donde las porciones más oscuras de la escala son más frías que las porciones más pálidas de la escala. Puede observarse que la porción más caliente (más pálida) del calentador es aproximadamente cinco veces más caliente que la porción más fría (más oscura) del calentador. El calentador predominantemente se calienta en la porción del elemento de calentamiento del calentador. La porción de refuerzo, y el puntal de refuerzo superior y el puntal de refuerzo inferior, así como las láminas conectoras todas permanecen más frías que la porción del elemento de calentamiento del calentador.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) para recibir un sustrato formador de aerosol (115), el sistema comprende al menos un calentador eléctrico (201) para calentar el sustrato formador de aerosol para formar el aerosol, el calentador comprende un elemento de calentamiento (207) de una primera sección transversal conectado eléctricamente a una pluralidad de elementos de soporte alargados (203, 205), cada elemento de soporte tiene una sección transversal mayor que la primera sección transversal y en donde al menos uno de los elementos de soporte se forma integralmente con el elemento de calentamiento, en donde el sustrato formador de aerosol es un sustrato líquido formador de aerosol (115), y el sistema comprende además una porción de almacenamiento de líquido (113) para contener el líquido y una mecha capilar (117) en comunicación con la porción de almacenamiento de líquido, en donde los elementos de soporte se aseguran adyacentes a la mecha capilar y el elemento de calentamiento se extiende entre los elementos de soporte y alrededor de la mecha capilar.
2. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con la reivindicación 1, en donde cada uno de los elementos de soporte (203, 205) comprende además un conector eléctricamente positivo (203) o un conector eléctricamente negativo (205).
3. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el elemento de calentamiento (207) comprende un elemento de calentamiento flexible que se extiende entre los elementos de soporte (203, 205).
4. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento (207) comprende una lámina de material eléctricamente resistivo.
5. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento (207) comprende porciones (208) que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte (203, 205) y porciones (210) que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte que se unen a las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte en extremos alternos de las porciones que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte.
6. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con la reivindicación 5, en donde las porciones (208) del elemento de calentamiento (207) que se extienden esencialmente paralelas a los elementos de soporte (203, 205) tienen una sección transversal máxima que es mayor que la sección transversal máxima de las otras porciones (210) del elemento de calentamiento.
7. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde las porciones (210) que se extienden esencialmente perpendiculares a los elementos de soporte (203, 205) tienen una forma esencialmente semicircular.
8. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento (707, 807) comprende porciones (708, 808) que se extienden diagonalmente en una dirección entre un elemento de soporte (703, 803) y otro elemento de soporte (705, 805) y porciones (710, 810) que se extienden diagonalmente en una dirección diferente a la primera dirección entre un elemento de soporte y otro elemento de soporte.
9. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con la reivindicación 8, en donde las porciones (808) que se extienden diagonalmente en una dirección se conectan a las porciones (810) que se extienden diagonalmente en la otra dirección mediante porciones curvadas.
10. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el al menos un calentador eléctrico (901) comprende además al menos una porción de refuerzo (909) adyacente a al menos uno de los elementos de soporte (903, 905).
11. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento (1007) incluye una primera porción (1008) del elemento de calentamiento y una segunda porción (1008) del elemento de calentamiento y el al menos un calentador eléctrico (1001) comprende además al menos una porción de refuerzo (1015) entre la primera porción del elemento de calentamiento y la segunda porción del elemento de calentamiento.
12. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el calentador eléctrico (1101) comprende al menos un puntal de refuerzo (1113, 1115) que se extiende esencialmente perpendicular a al menos uno de los elementos de soporte (1103, 1105).

## ES 2 628 856 T3

13. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde los elementos de soporte (203, 205) se aseguran adyacentes entre sí.
- 5 14. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de calentamiento (207) es elástico.
- 10 15. Un sistema generador de aerosol calentado eléctricamente (100) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde los elementos de soporte (203, 205) son menos flexibles que el elemento de calentamiento (207).

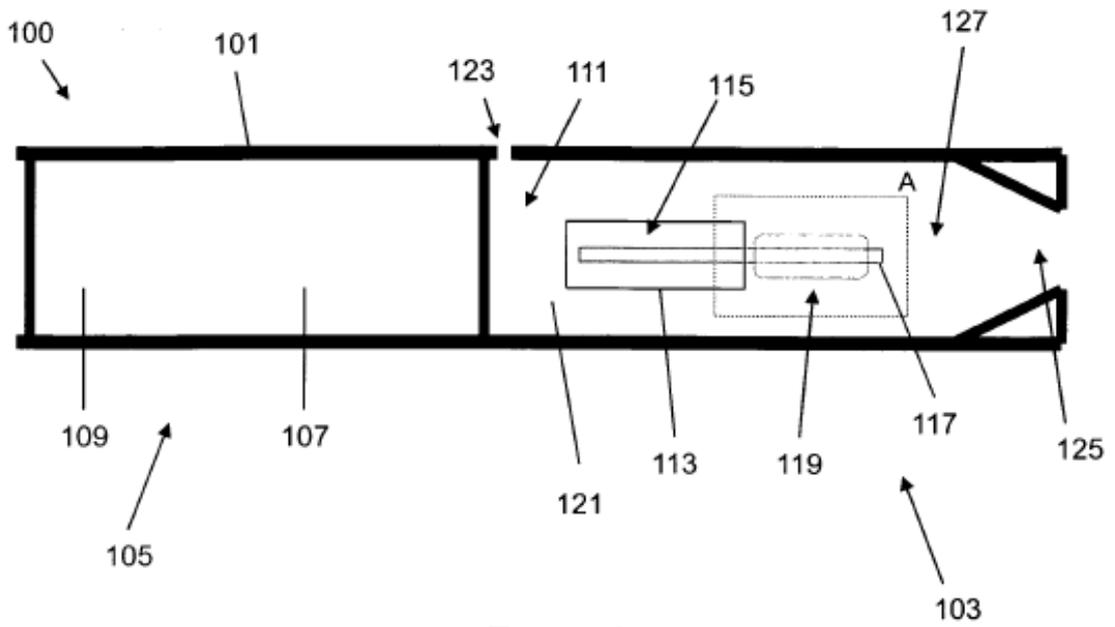


Figura 1

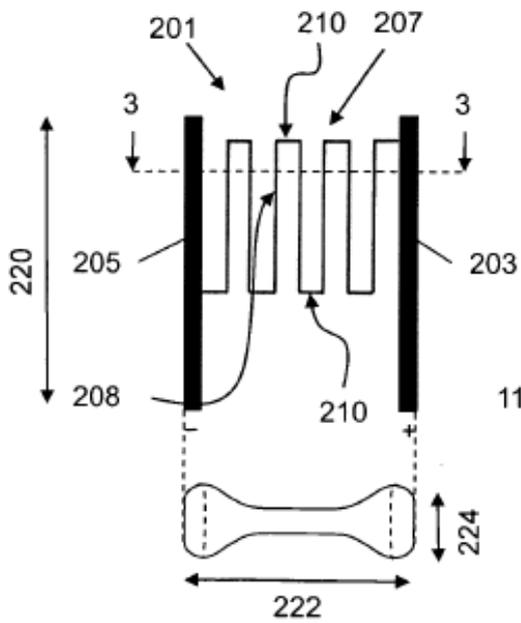


Figura 2

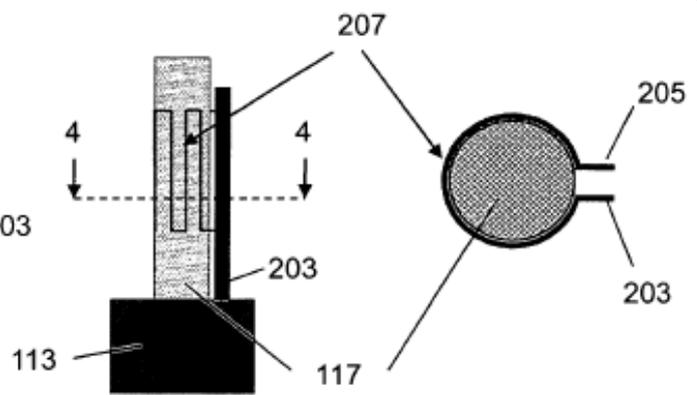
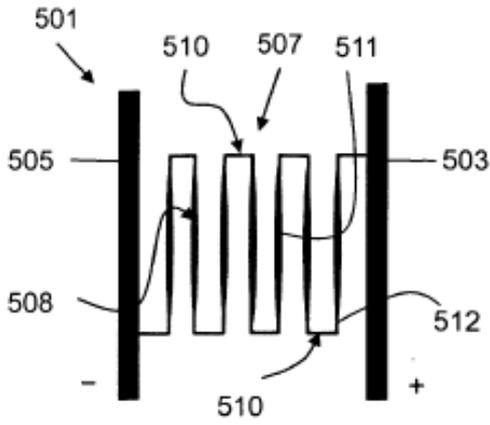
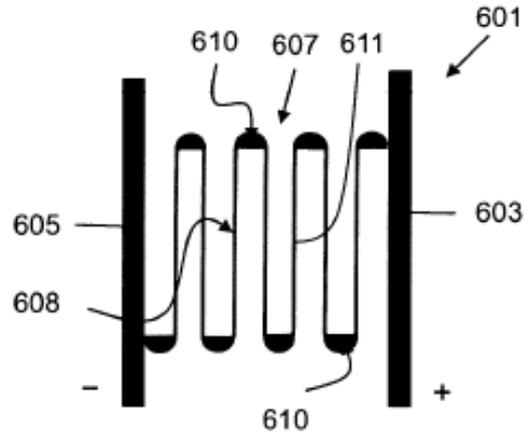


Figura 3

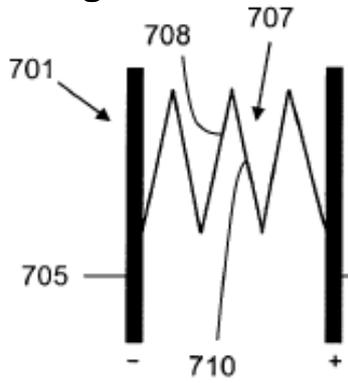
Figura 4



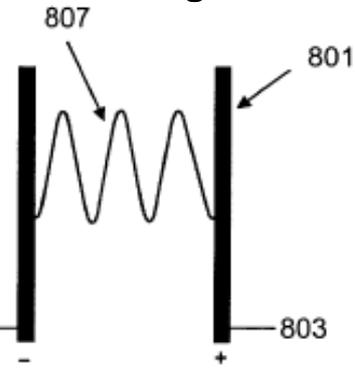
**Figura 5**



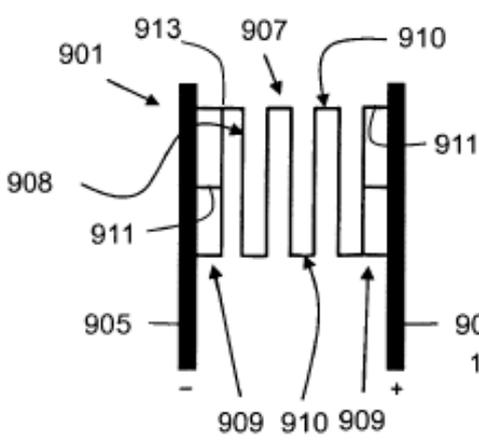
**Figura 6**



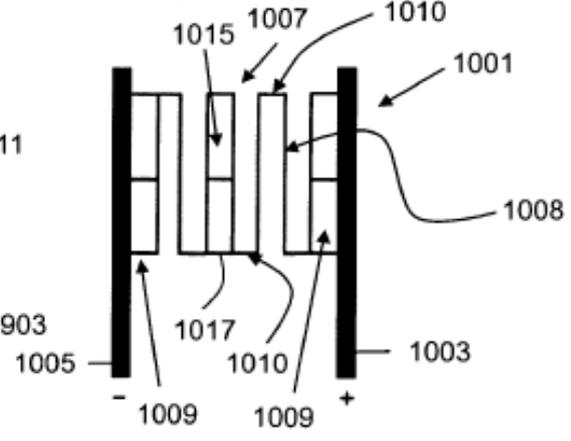
**Figura 7**



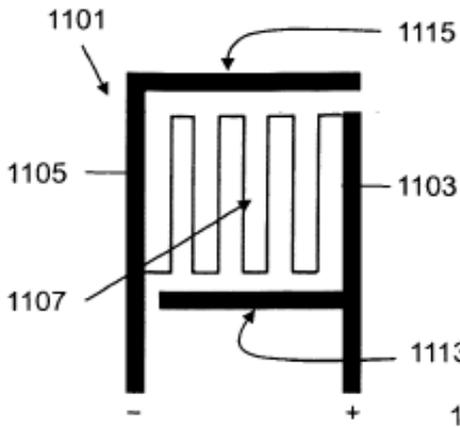
**Figura 8**



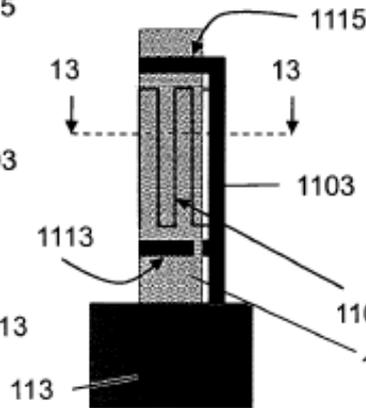
**Figura 9**



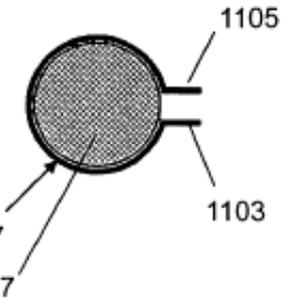
**Figura 10**



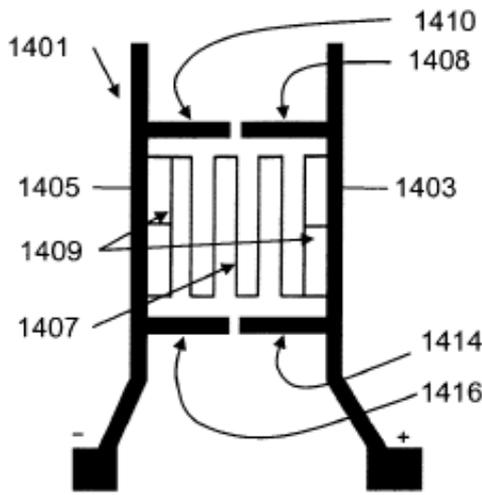
**Figura 11**



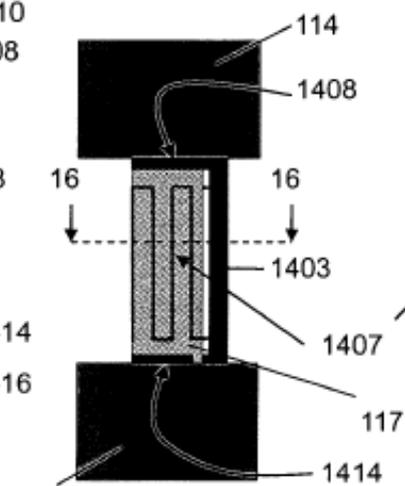
**Figura 12**



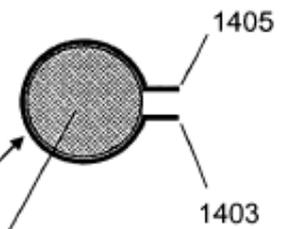
**Figura 13**



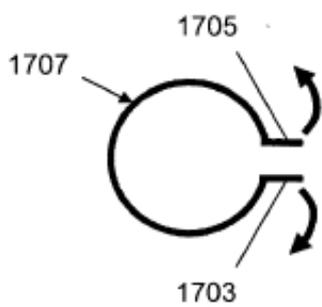
**Figura 14**



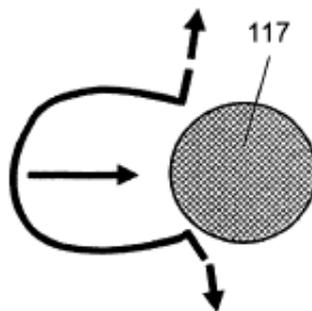
**Figura 15**



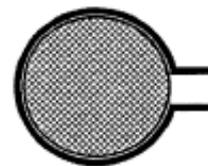
**Figura 16**



**Figura 17**



**Figura 18**



**Figura 19**

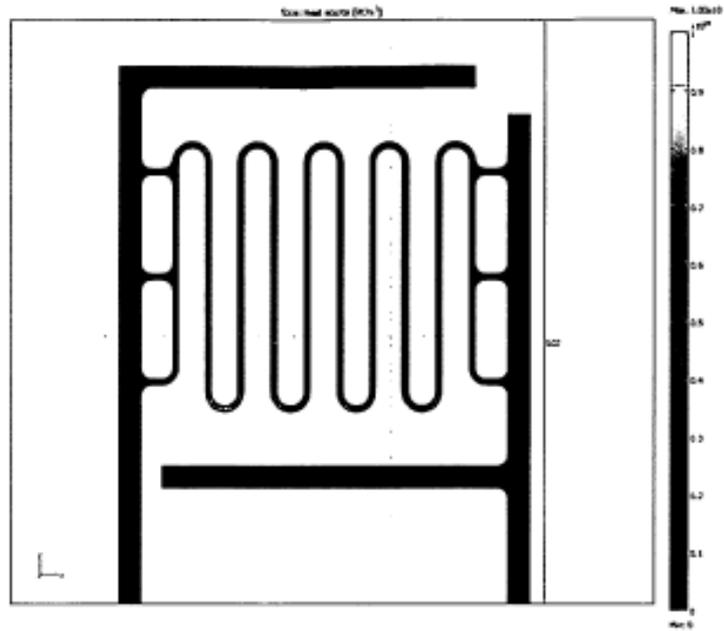


Figura 20

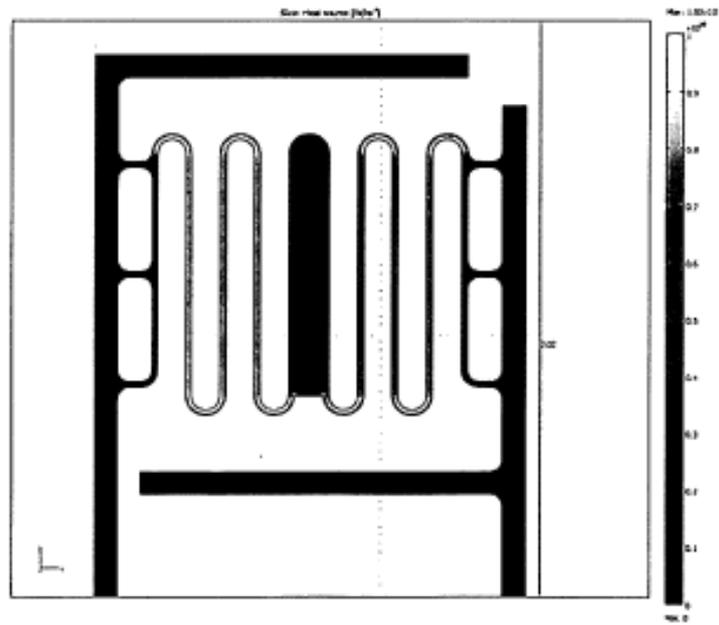


Figura 21