

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 050**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

A61M 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.08.2013 PCT/EP2013/067795**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037259**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2013 E 13753190 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.11.2016 EP 2892370**

54 Título: **Dispositivo de vaporización de líquido para inhalación**

30 Prioridad:

10.09.2012 US 201261699101 P

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

22.05.2017

73 Titular/es:

**GHT GLOBAL HEATING TECHNOLOGIES AG
(100.0%)
Rathausstrasse 7
6340 Baar, CH**

72 Inventor/es:

**POSTON, JEFFREY;
WEBER, LAWRENCE y
VACCA, GIAMPAOLO**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 613 050 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de vaporización de líquido para inhalación

5 El campo de la técnica divulgado en el presente documento pertenece a dispositivos que vaporizan un líquido para su inhalación.

10 El estado actual de la técnica en el tabaco/nicotina sin combustión es el cigarrillo electrónico. El cigarrillo electrónico es un dispositivo que calienta un líquido para vaporizarlo. Este vapor se inhala como se haría con el humo de un cigarrillo tradicional. El calentamiento se realiza a través de un calentador eléctrico (normalmente un cable de nicromo), que se enciende, o bien con un botón pulsador en el cigarrillo electrónico, o bien con un presostato, que
15 describe un dispositivo de vaporización de mano portátil con una carcasa, una cámara de vaporización, un elemento calentable en la cámara de vaporización, un recipiente de líquido hueco, un medio aplicador para aplicar el líquido desde el recipiente hasta el elemento calentable para evaporar el líquido, un puerto de salida desde la cámara de vaporización para proveer el vapor o aerosol de la cámara de vaporización, y un medio de calentamiento para el elemento calentable.

20 En un aspecto, la presente divulgación proporciona un dispositivo que atomiza o vaporiza un líquido para su inhalación. Una carcasa tiene un orificio de salida proximal que comunica con un orificio de toma. Una carcasa engloba un depósito que contiene un líquido. Una mecha tiene un primer extremo en contacto con el líquido y un segundo extremo que está expuesto en una abertura en el depósito. Un calentador se dispone en el interior de la carcasa en un canal de aire que se comunica entre el orificio de toma y el orificio de salida proximal. Un accionador responde a un usuario del dispositivo colocando el calentador y el segundo extremo de la mecha en proximidad con
25 el calentador para vaporizar el líquido.

Las varias realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, que se harán más evidentes conforme la descripción prosigue, se describen en la siguiente descripción detallada junto con los dibujos que acompañan, en los
30 que:

La figura 1 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador de acuerdo con una realización.

35 La figura 2 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador catalítico y un accionador neumático representado en un estado no accionado de acuerdo con una realización.

La figura 3 representa un diagrama del dispositivo de la figura 2 en un estado accionado.

40 La figura 4 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador catalítico, un accionador neumático alternativo, representado en un estado no accionado, de acuerdo con una realización.

45 La figura 5 representa un diagrama del dispositivo de la figura 4 en un estado accionado.

La figura 6 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador eléctrico y otro accionador neumático alternativo, representado en un estado no accionado, de acuerdo con una realización.

50 La figura 7 representa un diagrama del dispositivo de la figura 6 en un estado accionado.

La figura 8 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador catalítico y un accionador manual, representado en un estado no accionado, de acuerdo con una
55 realización.

La figura 9 representa un diagrama del dispositivo de la figura 10 en un estado accionado.

60 La figura 10 representa un diagrama de un dispositivo para vaporizar un líquido para su inhalación usando un calentador catalítico y un accionador bucal, representado en un estado no accionado, de acuerdo con una realización.

La figura 11 representa un diagrama del dispositivo de la figura 10 en un estado accionado.

65 La figura 12 representa una vista en sección transversal lateral de un émbolo para su uso en dispositivos de vaporización de un líquido para su inhalación.

La presente innovación se refiere generalmente a un dispositivo para atomizar o vaporizar un líquido para su inhalación calentando selectivamente el líquido en un dispositivo desde el que un usuario aspira hondo. En un aspecto particular, el dispositivo puede utilizar un calentador catalítico en lugar de un calentador eléctrico. El calentador catalítico sin llama puede encenderse de una manera similar a la de un cigarrillo tradicional. Una vez que el mechero o la llama se retira, el catalizador combustionará sin llama el combustible. El aire usado para la combustión del combustible, así como el aire de escape de la combustión, se mantiene preferentemente separado del aire aspirado por el usuario. Adicionalmente, el calentador catalítico es más lento en responder que el eléctrico, de manera que iniciar y detener el calentador catalítico no es práctico durante una sesión específica de uso. Por esta razón, es más práctico mantener el calentador en marcha y acercar el e-líquido a un contacto térmico intermitente con la fuente de calor.

En una realización, el calentador catalítico estaría en la punta del cigarrillo artificial, igual que el extremo encendido de un cigarrillo tradicional. En o cerca del lado posterior del calentador hay una pared sellada para aislar el aire de combustión y el de escape de combustión lejos del aire que el consumidor ha de aspirar. A través de esta pared sellada pasa un tubo que lleva el combustible desde el depósito de combustible situado más cerca del medio del cigarrillo artificial. El tubo puede contener una o más mechas y otros mecanismos de regulación de velocidad de combustible para facilitar la transferencia de combustible del depósito de combustible hasta el catalizador, independientemente de la orientación y a una velocidad constante. Incluso la parte posterior caliente de la pared sellada puede usarse para vaporizar la droga o químico que contiene el líquido o puede colocarse un conductor térmico en o a través de la pared sellada.

El conductor térmico puede extenderse hacia el calentador catalítico para aumentar la transferencia térmica hacia el conductor térmico y el conductor térmico puede extenderse hacia la cavidad de aire para facilitar la transferencia de calor hacia el e-líquido. Si el conductor térmico pasa a través de la pared sellada, necesitará sellarse para evitar que se aspire el aire de escape. Este sellado puede realizarse mediante un dispositivo, como una arandela que podría ser de un tipo de material de goma (u otro material que podría aislar térmicamente y sellar) que sellara, así como aislara, el conductor térmico de la pared sellada, o podría ser cualquier cosa térmicamente conductora que permita la transferencia de calor entre la pared sellada y el conductor térmico.

Un depósito que contiene e-líquido puede estar en la región media del cigarrillo artificial. Ya sea todo el dispositivo o solo la mecha se mantienen a una distancia del conductor térmico (o de la pared sellada si no es necesario otro conductor térmico) mediante un resorte, ya sea directa o indirectamente. La presión del resorte puede sobrepasarse para forzar el contacto de la mecha del e-líquido con el conductor térmico. Esto puede lograrse mediante el uso de un émbolo que se activa por el vacío producido cuando el consumidor aspira en el cigarrillo artificial. Alternativamente, la proximidad o el contacto entre la mecha y un calentador o la superficie calentada pueden lograrse mediante un simple botón o palanca que se presiona con los dedos o los labios del consumidor, lo que da comienzo a la vaporización. La toma de aire puede estar muy cerca del consumidor para mantenerla lejos de los productos de combustión. Un conducto o tubo de alguna clase puede entonces acercar este aire fresco al área de vaporización, fomentando de este modo que el vapor se escape a través de la aspiración. Adicionalmente, el émbolo puede incorporarse en esta trayectoria si se desea alejar algún componente del consumidor para que contacte con el área calentada, por ejemplo, el depósito de e-líquido o su mecha hacia el conductor térmico.

En ciertas implementaciones, el depósito de e-líquido y el depósito de combustible pueden ser extraíbles e insertables. Por ejemplo, el depósito de e-líquido y el depósito de combustible pueden estar contenidos en una unidad desechable. De esta manera, el consumidor puede obtener combustible y e-líquido adicionales en un paso, mientras que el calentador catalítico y otros componentes pueden permanecer en un dispositivo reutilizable. En algunos diseños, puede ser deseable que el/los depósito(s) de combustible y e-líquido sean recargables incluso en el interior del cigarrillo artificial, especialmente si no son extraíbles, o después de retirarlos si están habilitados para ello.

Con los fines de esta divulgación, el término "e-líquido" se refiere a cualquier líquido a atomizar o vaporizar para su inhalación. Esto incluye, pero no está limitado a tabaco y artículos relacionados tales como nicotina, marihuana y artículos relacionados, medicaciones a vaporizar así como otros inhalantes.

En otra realización, el émbolo podría también establecerse en la dirección opuesta, colocándolo en el flujo de aire cuando vuelve hacia el consumidor, si se desea atraer algo de componente más cerca del consumidor. Por ejemplo, el conductor térmico podría moverse hacia el e-líquido, o todo el calentador podría moverse hacia el jugo de humo.

Adicionalmente, otra realización podría tener un botón que el consumidor presiona para dar comienzo a la vaporización. Y en otra realización más, podría haber una palanca en la boquilla que el usuario mueve con una acción de mordida para dar comienzo a la vaporización.

En otra realización, el calentador podría estar más cerca del centro del cigarrillo artificial y el combustible o e-líquido más lejos del consumidor. Esta configuración podría hacer que el e-líquido y/o el combustible fueran más fáciles de sustituir.

- Adicionalmente, el diseño puede ser tal que el aire se calienta de forma que el usuario tiene la sensación añadida de respirar un aire más cálido para simular mejor un cigarrillo. Como un ejemplo, el conducto de toma que acerca el aire desde cerca del consumidor hasta el conductor térmico podía estar en sí en contacto térmico con el conductor térmico, o con la pared sellada si conduce las suficientes cantidades de calor, de manera que el aire entrante se aspira a través de un conducto caliente antes de alcanzar el vapor. Esto podría ayudar a mantener un vapor con menor potencial de condensarse antes de llegar al consumidor, así como a proporcionar la sensación de calor.
- Adicionalmente, el depósito de combustible y/o e-líquido podría estar en el lado del calentador de la pared sellada. Adicionalmente, podría usarse una pequeña batería para impulsar características de no-atomización, incluyendo, pero no limitándose a, inicio de catálisis del calentador eléctrico, gestión de la temperatura, efectos visuales tales como luces, etc.
- Por ejemplo, un dispositivo puede comprender un calentador; un depósito de líquido a atomizar; una boquilla en la que una persona puede aspirar un vacío parcial; un resorte que mantiene la mecha lejos del calor y; un émbolo que puede convertir el vacío parcial para que sobrepase la presión de resorte; causando así la atomización intermitente de un líquido mediante el movimiento de un objeto caliente que haga contacto con una mecha, en contacto fluido con un líquido, utilizando un vacío parcial producido por el usuario que aspira, "chupa", en un extremo del dispositivo que sobrepasa una presión de resorte en la otra dirección.
- Por ejemplo, tal dispositivo puede incorporar el accionamiento moviendo la mecha hacia el calentador.
- En otro ejemplo, tal dispositivo puede incorporar una mecha que permanece en contacto térmico con el calentador y está intermitentemente en contacto fluido con el líquido.
- En otro ejemplo adicional, tal dispositivo puede añadir calor al aire que aspira un usuario para añadir la sensación de cigarrillo estimulado y hacerlo más como un cigarrillo normal. Por ejemplo, el aire calentado puede utilizarse para atomizar el e-líquido de la mecha.
- En una realización, la invención proporciona un sistema generador de aerosol. En una realización el sistema generador de aerosol es un sistema de fumar.
- En una realización, el sustrato formador de aerosol es un sustrato formador de aerosol líquido. En otra realización, el sistema generador de aerosol calentado incluye además una parte de almacenamiento de líquido. En otra realización, el sustrato formador de aerosol líquido está almacenado en la parte de almacenamiento de líquido. En otra realización el sistema generador de aerosol calentado incluye además una mecha capilar que comunica con la parte de almacenamiento de líquido. En otra realización, también es posible que una mecha capilar que retiene el líquido no esté provista de una parte de almacenamiento de líquido. En esa realización, la mecha capilar puede precargarse con líquido.
- En otra realización, la mecha capilar está dispuesta para estar en contacto con el líquido de la parte de almacenamiento de líquido. En ese caso, en uso, el líquido se transfiere desde la parte de almacenamiento de líquido hacia el calentador gracias a la acción capilar de la mecha capilar. En la realización preferente, la mecha capilar tiene un primer extremo y un segundo extremo, extendiéndose el primer extremo hacia la parte de almacenamiento de líquido para contactar con el líquido de la misma y el al menos un calentador estando dispuesto para calentar el líquido en el segundo extremo. Cuando se activa el calentador, el líquido en el segundo extremo de la mecha capilar se vaporiza mediante el calentador para formar el vapor sobresaturado.
- En otra realización, el líquido tiene propiedades físicas, incluyendo viscosidad, que permiten que el líquido sea transportado a través de la mecha capilar mediante la acción capilar. En otra realización, la parte de almacenamiento de líquido es un recipiente. En otra realización, el recipiente es opaco, limitando de este modo la degradación del líquido por la luz. En otra realización, la parte de almacenamiento de líquido puede no ser recargable. Así, cuando el líquido de la parte de almacenamiento de líquido se ha usado, el sistema de fumar se sustituye. En otra realización, la parte de almacenamiento de líquido puede ser recargable. En ese caso, el sistema generador de aerosol puede sustituirse tras un cierto número de recargas de la parte de almacenamiento de líquido.
- En otra realización, la parte de almacenamiento de líquido está dispuesta para retener líquido para un determinado número de caladas.
- En otra realización, la mecha capilar puede tener una estructura fibrosa o esponjosa. Por ejemplo, la mecha capilar puede incluir una pluralidad de fibras o hebras. Las fibras o hebras pueden estar generalmente alineadas en la dirección longitudinal del sistema generador de aerosol. En otra realización, la mecha capilar puede incluir un material similar a una esponja o espuma formado 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 vainas o tubos pequeños, a través de los que puede transportarse el líquido al calentador mediante acción capilar. La mecha capilar puede incluir cualquier material o combinación de materiales adecuados. Entre los ejemplos de materiales adecuados están los materiales con base de cerámica o grafito en forma de fibras o polvos sinterizados. La mecha capilar puede tener cualquier capilaridad y porosidad adecuada para usarse con diferentes propiedades

físicas líquidas tales como la densidad, viscosidad, tensión de superficie y presión de vapor. Las propiedades capilares de la mecha, combinadas con las propiedades del líquido, aseguran que la mecha siempre esté húmeda en el área de calentamiento.

5 En otra realización, el sistema generador de aerosol calentado puede incluir al menos una entrada de aire. El sistema generador de aerosol calentado puede incluir al menos una salida de aire. El sistema generador de aerosol calentado puede incluir una cámara formadora de aerosol entre la entrada de aire y la salida de aire. En uso, cuando el calentador está activado, el líquido de la mecha capilar se vaporiza gracias al calentador, para formar un vapor sobresaturado. El vapor sobresaturado se mezcla con y se lleva en el flujo de aire desde la al menos una entrada de
10 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 en la boca de un usuario.

El líquido tiene propiedades físicas, por ejemplo, un punto de ebullición adecuado para el uso en el sistema de fumar: si el punto de ebullición es demasiado alto, el al menos un calentador no será capaz de vaporizar el líquido de la mecha capilar, pero, si el punto de ebullición es demasiado bajo, el líquido puede vaporizarse incluso sin el al menos un calentador activado. El líquido incluye preferentemente un material que contiene tabaco que incluye compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberan desde el líquido al calentarse. Alternativamente o además, el líquido puede incluir un material que no es tabaco. El líquido puede incluir agua, disolventes, etanol, extractos vegetales y sabores naturales o artificiales. Preferentemente, el líquido incluye además un formador de aerosol.
15 Entre los ejemplos de formadores de aerosol adecuados están la glicerina y el glicol de propileno.

Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato formador de aerosol sólido. El sustrato formador de aerosol incluye un material que contiene tabaco que contiene compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberan desde el sustrato al calentarse. El sustrato formador de aerosol puede incluir un material que no es tabaco. El sustrato formador de aerosol puede incluir un material que no es tabaco. El sustrato formador de aerosol puede incluir un material que contiene tabaco y un material que no contiene tabaco. Preferentemente, el sustrato formador de aerosol incluye además un formador de aerosol. Entre los ejemplos de formadores de aerosol adecuados están la glicerina y el glicol de propileno.
25

30 El sustrato sólido puede incluir, por ejemplo, uno o más: polvos, gránulos, virutas, trozos, hilos, tiras o láminas que contienen una o más: hoja de hierba, hoja de tabaco, fragmentos de nervaduras de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco extruido tal como tabaco homogeneizado y tabaco expandido. El sustrato sólido puede estar a granel, o puede proporcionarse en un recipiente o cartucho adecuado. Opcionalmente, el sustrato sólido puede contener tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco que se liberan al calentar el sustrato.

35 Opcionalmente, el sustrato sólido puede proporcionarse o insertarse en un portador térmicamente estable. En una realización preferente, el portador es un portador tubular que tiene una fina capa del sustrato sólido depositada en su superficie interna, o en su superficie externa, o en ambas superficies interna y externa. Tal portador tubular puede estar formado de, por ejemplo, un papel, o material similar al papel, una esterilla de fibra de carbono no tejida, una pantalla metálica de malla abierta de poca masa, o una hoja metálica perforada, o cualquier otra matriz de polímero térmicamente estable.
40

Alternativamente, el portador puede tener forma de polvos, gránulos, virutas, trozos, hilos, tiras o láminas. El sustrato sólido puede depositarse en la superficie del portador en forma de, por ejemplo, una lámina, espuma, gel o pasta. El sustrato sólido puede depositarse en toda la superficie del portador, o alternativamente, puede depositarse en un diseño para proporcionar una administración de sabor no uniforme durante el uso. Alternativamente, el portador puede ser un tejido no tejido o haz de fibras en el que se han incorporado los componentes de tabaco. El tejido no tejido o haz de fibras puede incluir, por ejemplo, fibras de carbono, fibras de celulosa natural, o fibras derivadas de celulosa.
45

50 Así mismo, un aerosol es una suspensión de partículas sólidas o gotitas líquidas en un gas, tal como el aire. El aerosol puede ser una suspensión de partículas sólidas y gotitas líquidas en un gas, tal como el aire.

55 En una realización, la invención proporciona un sistema generador de aerosol eléctricamente calentado para recibir un sustrato formador de aerosol, incluyendo el sistema al menos un calentador eléctrico para calentar el sustrato formador de aerosol para formar el aerosol, incluyendo el calentador un elemento calentador eléctricamente conectado a una fuente eléctrica.

60 En una realización, el elemento calentador está formado de un material térmicamente y/o eléctricamente conductor.

En una realización, el elemento calentador puede estar hecho de un material elástico. En otra realización, el elemento calentador puede estar hecho de un material flexible. En otra realización, el elemento calentador puede estar formado al formarlo a partir de una lámina de material eléctricamente resistente. En otra realización, el elemento calentador puede estar preformado con la forma deseada.
65

En otra realización, el calentador es un calentador eléctrico para un sistema de fumar eléctricamente calentado que

- tiene una mecha capilar para retener un líquido. En otra realización, el al menos un calentador eléctrico puede incluir un único elemento calentador. En otra realización, el al menos un calentador puede incluir más de un elemento calentador, por ejemplo dos, o tres, o cuatro, o cinco, o seis o más elementos calentadores. En tal caso, cada elemento calentador puede extenderse entre un conector eléctricamente positivo y un conector eléctricamente
- 5 negativo. El elemento calentador o elementos calentadores pueden estar dispuestos apropiadamente de manera que calientan más eficazmente el sustrato formador de aerosol. En la realización en la que se proporciona una mecha capilar, el elemento calentador o elementos calentadores pueden estar dispuestos apropiadamente de manera que vaporizan más eficazmente el líquido de la mecha capilar.
- 10 Entre los materiales eléctricamente resistivos adecuados para el elemento calentador se 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 metálicas y materiales compuestos hechos de un material cerámico y un material metálico. Tales materiales compuestos pueden incluir cerámicas dopadas o sin dopar. Entre los ejemplos de cerámicas dopadas adecuadas se incluyen carburos de silicio dopados. Entre los
- 15 ejemplos de metales adecuados se incluyen el titanio, zirconio, tantalio y metales del grupo platino. Entre los ejemplos de aleaciones metálicas adecuadas se incluyen el acero inoxidable, constantán, aleaciones que contienen níquel, cobalto, cromo, aluminio, titanio, circonio, hafnio, niobio, molibdeno, tantalio, tungsteno, estaño, galio, manganeso y hierro, y súper aleaciones basadas en níquel, hierro, cobalto, acero inoxidable, aleaciones Timetal® basadas en hierro-aluminio, y aleaciones basadas en hierro-manganeso-aluminio.
- 20 En los materiales compuestos, el material eléctricamente resistivo puede insertarse en, encapsularse o recubrirse opcionalmente en un material aislante o viceversa, dependiendo de la cinética de transferencia de energía y de las propiedades fisicoquímicas externas requeridas. El elemento calentador puede incluir una hoja grabada metálica aislada entre dos capas de un material inerte. En ese caso, el material inerte puede incluir Kapton®, hoja de mica o
- 25 de poliamida completa. El al menos un calentador puede incluir adicionalmente un calentador de disco (extremo) o una combinación de un calentador de disco con agujas o varillas calentadoras.
- En otra realización, todas las partes del elemento calentador pueden tener la misma forma y área en sección transversal. Alternativamente, algunas partes del elemento calentador pueden tener una forma en sección
- 30 transversal diferente de otras partes del elemento calentador.
- En otra realización, el sistema generador de aerosol puede incluir además un suministro de potencia eléctrica. En una realización, el suministro de potencia eléctrica incluye una celda contenida en una carcasa. En otra realización, el suministro de potencia eléctrica puede ser una batería de ion de litio o una de sus variantes, por ejemplo, una
- 35 batería de polímero de ion de litio. En otra realización, el suministro de potencia puede ser una batería de níquel-metal hidruro, una batería de níquel-cadmio, una batería de litio-manganeso, una batería de litio-cobalto o una celda de combustible. En otra realización, el fumador puede usar el sistema de fumar calentado hasta que se haya usado la energía de la celda de potencia.
- 40 En otra realización, el suministro de potencia eléctrica puede incluir circuitería cargable mediante una parte de carga externa. En ese caso, preferentemente la circuitería, cuando esté cargada, proporciona potencia para un número predeterminado de caladas, tras las que la circuitería ha de reconectarse a la parte de carga externa. Un ejemplo de circuitería adecuada es uno o más capacitadores o baterías recargables.
- 45 En otra realización, el sistema de fumar puede incluir además circuitería eléctrica. En otra realización, la circuitería eléctrica incluye un sensor para detectar el flujo de aire que indica que un usuario está dando una calada. El sensor puede ser un dispositivo electromecánico. En otra realización, el sensor puede ser cualquiera de: un dispositivo mecánico, un dispositivo óptico, un dispositivo opto-mecánico, un sensor basado en sistemas microelectromecánicos (MEMS, por sus siglas en inglés) y un sensor acústico. En ese caso, preferentemente, la circuitería eléctrica se
- 50 dispone para proporcionar un pulso de corriente eléctrica al al menos un calentador cuando el sensor percibe que un usuario está dando una calada. En otra realización, el período de tiempo del pulso de corriente eléctrica se preestablece dependiendo de la cantidad de líquido que se desea vaporizar. En otra realización, la circuitería eléctrica es programable con este fin. En otra realización, la circuitería eléctrica puede incluir un interruptor que funciona manualmente para que un usuario de comienzo a una calada. En otra realización, el período de tiempo del
- 55 pulso de corriente eléctrica se preestablece dependiendo de la cantidad de líquido que se desea vaporizar.
- En otra realización, el sistema generador de aerosol calentado incluye 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. En otra realización, la circuitería
- 60 eléctrica incluye un sensor para detectar el flujo de aire que indica que un usuario está dando una calada, y la al menos una entrada de aire está aguas arriba del sensor.
- En otra realización, el sistema generador de aerosol incluye además un indicador para indicar cuando el al menos un calentador se activa. En la realización en la que la circuitería eléctrica incluye un sensor para detectar el flujo de aire que indica que un usuario está dando una calada, el indicador puede activarse cuando el sensor percibe el flujo de
- 65 aire que indica que el usuario está dando una calada. En la realización en la que la circuitería eléctrica incluye un

interruptor que funciona manualmente, el indicador puede activarse con el interruptor.

El dispositivo puede incluir además un detector. El detector puede ser un conjunto modular que comprende un sensor y un circuito de accionamiento, que puede montarse en una placa de circuito impreso. En una realización, el sensor puede ser un sensor de flujo de aire para detectar la inhalación.

En otra realización, el sensor puede ser un sensor capacitivo para detectar el contacto del dispositivo o parte del dispositivo con los dedos, labios u otras partes del cuerpo. En una realización, el sensor capacitivo que detecta el contacto puede poner en marcha un temporizador que ejecuta el autoapagado.

Ya que el conductor necesitará responder rápidamente a las repetidas inhalaciones y volver a su condición neutro o en espera rápida o inmediatamente después de que se detenga la inhalación, se prefiere usar una lámina metálica que tiene una buena propiedad de elasticidad axial como membrana conductora. La placa trasera conductora está conectada a una placa de tierra, que está montada a su vez en una placa de circuito impreso (PCB, por sus siglas en inglés), mediante un anillo conductor para formar una tierra de referencia del componente capacitivo. Este subconjunto del sensor de flujo de aire y del PCB se aloja en el interior de un envase metálico que define una entrada de aire y una salida de aire en sus extremos axiales.

En otra realización, el sistema generador de aerosol calentado puede incluir además un atomizador que incluye el al menos un calentador. Además de un elemento calentador, el atomizador puede incluir uno o más elementos electromecánicos tales como elementos piezoeléctricos. Adicional o alternativamente, el atomizador puede incluir también elementos que usan efectos electrostáticos, electromagnéticos o neumáticos.

En otra realización, el sistema generador de aerosol incluye una carcasa. En otra realización, la carcasa es alargada. Si el generador de aerosol incluye una mecha capilar, el eje longitudinal de la mecha capilar y el eje longitudinal de la carcasa pueden ser sustancialmente paralelos. La carcasa puede incluir una funda y una boquilla. En ese caso, todos los componentes pueden estar contenidos o bien en la funda o bien en la boquilla. En otra realización, el suministro de potencia eléctrica y la circuitería eléctrica están contenidos en la funda. Preferentemente, la parte de almacenamiento de líquido, si se incluye, la mecha capilar, si se incluye, el calentador y la salida de aire están contenidos en la boquilla. La al menos una entrada de aire, si se incluye, puede proporcionarse o bien en la funda o bien en la boquilla. En la realización preferente, la carcasa incluye una pieza extraíble que incluye la parte de almacenamiento de líquido, la mecha capilar y el calentador. En esa realización, esas partes del sistema generador de aerosol pueden ser extraíbles de la carcasa como un único componente. Esto puede ser útil para recargar o sustituir la parte de almacenamiento de líquido, por ejemplo.

En otra realización, la boquilla es sustituible. El tener una funda y una boquilla separada proporciona un número de ventajas. En primer lugar, si la boquilla sustituible contiene el calentador, la parte de almacenamiento de líquido y la mecha, todos los elementos que están potencialmente en contacto con el líquido se cambian cuando se sustituye la boquilla. No existirá contaminación cruzada en la funda entre diferentes boquillas, por ejemplo entre las que usan diferentes líquidos. Así mismo, si la boquilla se sustituye a intervalos adecuados, hay pocas posibilidades de que el calentador se obstruya con líquido. Preferentemente, la funda y la boquilla están dispuestas para inmovilizarse holgadamente entre sí cuando se acoplan.

En otra realización, la carcasa puede incluir cualquier material o combinación de materiales adecuados. Entre los ejemplos de materiales adecuados se incluyen metales, aleaciones, plásticos o materiales compuestos que contienen uno o más de esos materiales, o termoplásticos que son adecuados para aplicaciones alimentarias o farmacéuticas, por ejemplo polipropileno, polieteretercetona (PEEK) y polietileno. Preferentemente, el material es ligero y resistente.

En otra realización, el sistema generador de aerosol es portátil. En otra realización, el sistema generador de aerosol puede ser un sistema de fumar y puede tener un tamaño comparable con un puro o cigarrillo convencional. En otra realización, el sistema de fumar puede tener una longitud total que oscila desde aproximadamente 30 mm hasta aproximadamente 100 mm. En otra realización, el sistema de fumar puede tener un diámetro externo que oscila desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 13 mm. Cuando el elemento calentador está doblado alrededor de un sustrato formador de aerosol, este puede tener un diámetro que oscila desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 5 mm. En otra realización, el elemento calentador puede tener una sección transversal que oscila desde aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 1 mm. En otra realización, el elemento calentador puede tener un grosor que oscila desde aproximadamente 0,1 mm hasta aproximadamente 0,3 mm.

En otra realización, el elemento calentador se calienta cuando la corriente eléctrica pasa a través del mismo. El calentador puede ser para un sistema de fumar calentado. El calentador puede ser un calentador eléctrico para un sistema de fumar eléctricamente calentado que tiene una mecha capilar para retener líquido. El calentador puede estar dispuesto para calentar el líquido en al menos una parte de la mecha capilar para formar el aerosol.

En otra realización más, también se proporciona el uso de un calentador de acuerdo con el segundo aspecto de la

presente invención como un calentador para calentar un sustrato formador de aerosol en un sistema generador de aerosol catalíticamente calentado.

5 En otra realización, el material líquido puede ser cualquier material líquido comercialmente disponible adecuado para el uso en generadores comerciales de fragancia vaporizada y/o en aerosol. El material líquido tiene preferentemente base acuosa, base de alcohol, tal como por ejemplo metanol, o base de glicol de propileno.

10 En otra realización, el sistema de fumar incluye una mecha capilar para retener líquido, al menos un calentador para calentar el líquido en al menos una parte de la mecha capilar para formar un aerosol, al menos una entrada de aire, al menos una salida de aire y una cámara entre la entrada de aire y la salida de aire, estando dispuestas la entrada de aire, la salida de aire y la cámara de manera que definen una vía de flujo de aire desde la entrada de aire hasta la salida de aire a través de la mecha capilar, de manera que se transporta el aerosol hacia la salida de aire, y al menos una guía para conducir el flujo de aire por la vía de flujo de aire, de manera que se controla el tamaño de las partículas del aerosol.

15 En uso, cuando el calentador se activa, el líquido en la al menos una parte de la mecha capilar se vaporiza gracias al calentador para formar un vapor sobresaturado. El vapor sobresaturado se mezcla con y se lleva por 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, y el aerosol se lleva hacia la salida de aire en dirección a la boca de un usuario. Como se usa en el presente documento, las relativas posiciones aguas arriba y aguas abajo se describen en relación a la dirección del flujo de aire conforme se atrae desde la entrada de aire hasta la salida de aire.

20 El líquido tiene propiedades físicas, por ejemplo, un punto de ebullición adecuado para el uso en el sistema de fumar: si el punto de ebullición es demasiado alto, el al menos un calentador no será capaz de vaporizar el líquido de la mecha capilar, pero, si el punto de ebullición es demasiado bajo, el líquido puede vaporizarse incluso sin el al menos un calentador activado. En otra realización, el líquido incluye un material que contiene tabaco que incluye compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberan del líquido al calentarse. Alternativamente o además, el líquido puede incluir un material que no es tabaco. Por ejemplo, el líquido puede incluir agua, disolventes, etanol, extractos vegetales y sabores naturales o artificiales. Preferentemente, el líquido incluye además un formador de aerosol. Entre los ejemplos de formadores de aerosol adecuados están la glicerina y el glicol de propileno.

25 En otra realización, el sistema de fumar incluye además una parte de almacenamiento de líquido. Preferentemente, la mecha capilar está dispuesta para estar en contacto con el líquido de la parte de almacenamiento de líquido. En ese caso, en uso, el líquido se transfiere desde la parte de almacenamiento de líquido hacia el calentador por la acción capilar en la mecha capilar. En una realización, la mecha capilar tiene un primer extremo y un segundo extremo, extendiéndose el primer extremo hacia la parte de almacenamiento de líquido para contactar con el líquido de la misma y estando dispuesto el al menos un calentador para calentar el líquido en el segundo extremo. Cuando el calentador está activado, el líquido del segundo extremo de la mecha capilar se vaporiza mediante el calentador para formar el vapor sobresaturado.

35 En otra realización, el sistema de fumar puede incluir además una carcasa y la al menos una guía para conducir el flujo de aire se proporciona debido a la forma interna de la carcasa. Es decir, que la forma interna del conjunto en sí conduce el flujo de aire. En otra realización, la superficie interna de las paredes de la carcasa tiene una forma que forma guías para conducir el flujo de aire. Las guías proporcionadas por la forma interna de la carcasa pueden proporcionarse aguas arriba de la mecha capilar. En ese caso, las guías conducen el flujo de aire desde la entrada de aire hacia la mecha capilar. Alternativa o adicionalmente, las guías proporcionadas por la forma interna de la carcasa pueden proporcionarse aguas abajo de la mecha capilar. En ese caso, las guías conducen el aerosol y el flujo de aire desde la mecha capilar hacia la salida de aire. En la realización preferente, la forma interna de la carcasa define un canal cónico hacia la salida de aire.

40 En otra realización, la forma interna de la carcasa puede definir un flujo lineal de la mecha capilar aguas arriba o aguas abajo. Alternativamente, la forma interna de la carcasa puede definir un flujo de la mecha capilar aguas arriba o aguas abajo en remolino, es decir, giratorio o en espiral. En otra realización más, la forma interna de la carcasa puede definir cualquier flujo turbulento aguas arriba o aguas abajo de la mecha capilar.

45 En otra realización, la forma interna de la carcasa puede definir un flujo lineal de la mecha capilar aguas arriba o aguas abajo. Alternativamente, la forma interna de la carcasa puede definir un flujo de la mecha capilar aguas arriba o aguas abajo en remolino, es decir, giratorio o en espiral. En otra realización más, la forma interna de la carcasa puede definir cualquier flujo turbulento aguas arriba o aguas abajo de la mecha capilar.

50 Cualquier material que es capaz de estar en aerosol y que lo inhale un usuario puede incorporarse en un dispositivo o cartucho de la invención como será obvio para el experto en la materia. Es de particular interés que el material proporcione una experiencia al usuario, ya sea en términos de respuesta táctil en las vías respiratorias, o en términos de retroalimentación visual en relación con la exhalación del material inhalado. Por ejemplo, se ha contemplado que pueden usarse muchos materiales con la presente invención, incluyendo, pero no limitándose a, aquellos que contienen tabaco, sabores naturales o artificiales, posos de café o granos de café, menta, manzanilla, limón, miel, hojas de té, cacao, y otras alternativas diferentes al tabaco basadas en otros productos vegetales. Un dispositivo o cartucho de la invención puede también ser compatible para su uso con compuestos farmacéuticos o compuestos sintéticos, tales como marihuana y THC medicinales, ya sea para uso farmacéutico o recreativo.

55 Cualquier tal componente que pueda vaporizarse (o volatilizarse) a una temperatura relativamente baja y sin productos de degradación dañinos puede ser adecuado para usarse con un cartucho o dispositivo de la invención.

Entre los ejemplos de compuestos se incluyen, pero no se limitan a, mentol, cafeína, taurina, THC y nicotina.

Los elementos activos contenidos en los productos vegetales se vaporizan a diferentes temperaturas. El dispositivo puede calibrarse para establecer una única temperatura estable, destinada por ejemplo a vaporizar productos
 5 específicos. También puede usarse un controlador para seleccionar varios ajustes de temperatura. El usuario elige el ajuste en función del tipo de cartucho usado. El controlador también puede afectar a una temperatura deseada mecánicamente, tal como cambiando el caudal de la válvula, o electrónicamente, tal como mediante una válvula electromecánica y un intermediario microcontrolador.

10 En el presente documento, el tabaco o el material de tabaco se define como cualquier combinación de material natural y sintético que puede vaporizarse por uso recreativo o medicinal. En una realización de la presente invención, puede prepararse un cartucho usando tabaco curado, glicerina y sabores. Aquellos expertos en la materia de la fabricación de productos de tabaco están familiarizados con estos y otros ingredientes usados en los cigarrillos, puros, y similares. El cartucho puede producirse cortando el tabaco en finos pedazos (por ejemplo, de menos de
 15 2 mm de diámetro, preferentemente de menos de 1 mm), añadiendo los otros ingredientes, y mezclando hasta que se ha conseguido una consistencia uniforme. En otra realización, puede prepararse un cartucho procesando el material de recarga con una consistencia similar a la masa (por ejemplo, un tamaño de partícula de menos de 1 mm), lo que facilita el procesamiento de recarga del cartucho, por ejemplo, usando un dosificador de tornillo, una bomba peristáltica o una bomba de pistón.

20 En una realización, el material para usar con un dispositivo de la invención o contenido en el interior de un cartucho de la invención comprende al menos un medio formador de vapor y un medio para proporcionar una respuesta táctil en las vías respiratorias de un usuario. En otra realización, el producto en aerosol del material insertado en un dispositivo puede ser una combinación de gases en fase de vapor y pequeñas gotitas que se condensan de la fase vapor y permanecen suspendidas en la mezcla de gas/aire (la última constituye la parte visible de la sustancia inhalada).
 25

El glicol de propileno (PG, por sus siglas en inglés), la glicerina, o una combinación de ambos puede usarse como medio formador de vapor. En un cartucho y dispositivo de la invención pueden usarse otros medios formadores de vapor. En otra realización, el medio formador de vapor sirve para producir un vapor visual cuando se calienta, tal como vapor similar al humo. Este vapor puede visualizarse tanto antes de la inhalación como durante la exhalación del medio. El PG tiene ciertas ventajas si se compara con la glicerina individual, ya que presenta una presión de vapor mucho más alta a temperatura equivalente y permite que el dispositivo funcione a una temperatura más baja. La reducción de la temperatura de funcionamiento conserva la energía, y puede mejorar además potencialmente los
 30 beneficios para la salud del uso de este sistema.

En otra realización, el vapor resultante del PG que inhala el usuario puede absorberse parcialmente en las vías respiratorias. Si esto sucede, puede parecer que el usuario esté expulsando principalmente aire. Esto se diferencia de la experiencia de fumar convencional en que en el caso de estar fumando, los usuarios normalmente pueden ver y jugar con el humo expulsado mientras realizan la exhalación. Debido a que el vapor visual creado al crear la glicerina puede verse al exhalar, algunas preparaciones del material de recarga para esta invención pueden comprender una combinación de glicerina y PG. En estas realizaciones, el PG permite altas densidades de vapor visual que el usuario puede ver/experimentar antes de inhalar, así como una respuesta táctil en las vías respiratorias, y la adición de glicerina permite cantidades mayores de vapor que se ven o de otra forma se experimentan al realizar la exhalación.
 40
 45

En una realización, la invención proporciona un catalizador que tiene una reactividad alta de reducción de oxígeno y una reactividad baja de oxidación de metanol. En una realización, la invención proporciona un catalizador soportado.

50 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un catalizador soportado, en el que todo el sustrato o al menos la superficie del sustrato comprende uno o más metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd. En una realización, la invención proporciona un catalizador soportado, en el que todo el sustrato o al menos la superficie del sustrato comprende una aleación de dos o más metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd.

55 En una realización la invención proporciona una aleación contenida en toda o al menos la superficie del sustrato del catalizador que puede ser una aleación binaria seleccionada del grupo que consiste en Cd y Au; Cd y Ag; Cd y Cu; Cd y Ni; Cd y Pd; Cd y Pt; Zn y Au; Zn y Ag; Zn y Cu; Zn y Ni; Zn y Pd; Zn y Pt; Cu y Pd; Cu y Pt; y Ag y Pt.

60 En una realización la invención proporciona sustratos del catalizador hechos de aleaciones de tres o más metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd.

En una realización, todo el sustrato del catalizador puede comprender una aleación de dos o más metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd.

65 En otra realización, al menos la superficie del sustrato del catalizador puede comprender una aleación de dos o más

metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd.

La fuerza de fijación del oxígeno o la fuerza de fijación del hidrógeno del sustrato del catalizador está determinada por el componente de la superficie del sustrato del catalizador que se fija con el oxígeno o el hidrógeno. Es decir, a pesar de que la parte interna del sustrato del catalizador tiene cualesquiera composiciones, cuando la superficie de un sustrato del catalizador se recubre con una aleación de dos o más metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, y Cd, pueden lograrse los objetivos de la presente invención.

En una realización, los componentes activos del catalizador comprenden metales preciosos y/o metales de transición que pueden ser Pt, Pd, Rh, Ir, Ru, Ni, Os, Re, Co, Fe, Mn, Cu, Ag, Au, o combinaciones de los mismos. En una realización, el componente activo del catalizador es Pt, que puede usarse individualmente o promoverse mediante cualquier grupo metálico principal, no metálico, compuesto de metal de transición o combinaciones de los mismos. En una realización, el compuesto activo se usa en su estado de inactividad. En una realización, la actividad y estabilidad del catalizador puede aumentarse añadiendo un promotor de catalizador. Este puede ser un metal de transición tal como Ni, Co, Al, Si, Ce, o Zr o mezclas de los mismos. Los contenidos normales de promotor metálico pueden ser de 0 %-10 % en peso.

El catalizador de la presente invención puede estar soportado. El soporte puede ser cualquier soporte inerte estable, tal como alúmina, alúmina modificada, sílice, un tamiz molecular, tal como zeolita Y, carburo de silicio o cualquier compuesto de material inerte. Para aumentar la estabilidad del soporte, el soporte puede modificarse usando otros compuestos.

En una realización, el catalizador de óxido metálico comprende uno o más óxidos de metal de transición que comprenden óxidos de elementos metálicos seleccionados de un grupo de Sc, T, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, La, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, y mezclas de los mismos, en los que el óxido de metal de transición tiene estados de oxidación mono o múltiples, o mezclas de los mismos. En otra realización, los óxidos de metal de transición del presente documento comprenden óxidos de elementos metálicos seleccionados de un grupo de Fe, Co, Ni, Cu, Ru, Rh, y mezclas de los mismos. En otra realización, el catalizador de óxido metálico comprende uno o más óxidos de metal de transición acoplados a uno o más óxidos metálicos de no transición, en los que el metal de no transición comprende Li, Na, Sr, K, Rb Cs, Fr, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Al, Si, Fe, Ga, In, Sn, Pb, o mezclas de los mismos. Algunos óxidos metálicos muestran un efecto inhibitorio en la generación de hidrógeno. Los óxidos de elementos metálicos seleccionados de Mo, Zn, V, W y demás pueden usarse para controlar las velocidades de reacción. Acoplando a estos elementos metálicos óxidos metálicos activos que contienen elementos de Fe, Co, Cu, Ni, Ru, Rh y mezclas de los mismos, puede conseguirse la velocidad de reacción deseada para aplicaciones específicas.

El catalizador de óxido metálico puede tener una forma de polvo, cable, chip, disco, varilla, tira, bolita, monolito con/sin porosidad, o sustratos de óxido metálico soportados en un sustrato que comprende metales, cerámicas, polímeros, vidrios, fibras, telas, textiles, tejidos, no tejidos, fibras aleaciones, zeolitas, tamices moleculares, resinas de intercambio iónico, grafitos, óxidos metálicos, carburos metálicos, boruro metálico, nitruro metálico, y mezclas de los mismos.

En todas las realizaciones de la presente invención, es preferible que el catalizador usado en la presente invención sea cualquier catalizador sólido que sea capaz de catalizar la reacción de los reactantes para producir la mezcla de producto que comprende vapor. En otra realización, el catalizador es un catalizador de metal de transición o de metal noble sólido que es capaz de catalizar la reacción de los reactantes para producir la mezcla de producto.

Otra realización de la invención es hacer catalizadores de óxido metálico mediante la descomposición térmica de compuestos metálicos. Los precursores de catalizadores de óxido metálico pueden ser, sin limitación, fluoruro metálico, cloruro metálico, bromuro metálico, yoduro metálico, nitrato metálico, carbonato metálico, hidróxido metálico, borato metálico, acetato metálico, oxalato metálico, o un compuesto organometálico. Para la preparación del óxido metálico o polvo de óxido metálico mezclado con un área de superficie alta, se emplea un método glicina-nitrato. El tamaño y la porosidad de los sustratos metálicos pueden controlarse ajustando la cantidad de glicina.

Un catalizador soportado de óxido metálico se prepara a través de un proceso de descomposición de un compuesto metálico que está unido a, atrapado en, y que recubre un sustrato que comprende metales, cerámicas, polímeros, vidrios, fibras, telas, textiles, tejidos, no tejidos, fibras, aleaciones, zeolitas, tamices moleculares, resinas de intercambio iónico, grafito, óxido metálico, carburo metálico, boruro metálico, nitruro metálico, y mezclas de los mismos. El recubrimiento de la película metálica en un sustrato puede conseguirse con un proceso de galvanoplastia o galvanoplastia sin electrodos. Pueden usarse camas catalíticas que comprenden platino y otros materiales catalíticos dispersados sobre la cama de fibra de cerámica o de lana de roca.

En una realización, el combustible puede ser cualquier compuesto orgánico que pueda suministrar la energía mediante su oxidación. En una realización, el combustible es un alcohol de cadena corta (por ejemplo, C1-C6), cetona, aldehído, o ácido carboxílico que se oxida fácilmente. En otra realización, el combustible es un alcohol tal como metanol, etanol, propanol o isopropanol. En otra realización, el alcohol es etanol o metanol.

Debería mencionarse que este tipo de combustión puede usarse para combustionar de manera segura varios combustibles. También pueden usarse gases catalíticamente combustibles tales como, por ejemplo, hidrógeno, monóxido de carbono, metano, propano, pentano, éter, butano, etanol, propanol, y otros compuestos de hidrocarburo.

5 En una realización, la presente invención puede usarse con un hidrocarburo gaseoso tal como butano, que puede fluir en un sustrato catalítico, tal como malla de platino, y después combustionar. El combustible, por ejemplo hidrógeno, metano, etano, propano o butano, se combina con oxígeno y libera calor, que calienta entonces la malla de platino. En esta realización, la temperatura de la malla se estabiliza a la temperatura de combustión del
10 combustible, por ejemplo butano, permitiendo de este modo que se produzca la combustión en la superficie de la malla de platino. En una realización, el aire, que se calienta, se aísla del aire que se usa en la combustión para generar calor y que contiene gases combustibles. Para lograr esto, la combustión se produce en el interior de un sistema sellado.

15 No es necesario almacenar el gas hidrocarburo en un estado gaseoso. Por ejemplo, pueden usarse borohidruros metálicos complejos $M(BH_4)_n$ para la producción *in situ* de gas hidrógeno. Los borohidruros Li o Na se usan habitualmente como una fuente de un grupo BH_4 , pero también pueden usarse los borohidruros de otros metales (K, Ca, Al, Be, Zn, Mg, Sc, y/o Ti.).

20 Adecuadamente, al menos un metal de las nanopartículas catalíticas electroquímicas se selecciona del grupo que comprende uno o más de Pt, Au, Pd, Ru, Re, Rh, Os, Ir, Fe, Co, Ni, Cu, Ag, V, Cr, Mo, W y aleaciones o mezclas de los mismos.

Pasando a los dibujos, en los que los numerales similares indican componentes similares a lo largo de todas las
25 diversas vistas, en la **figura 1**, un dispositivo **100** se proporciona para vaporizar un líquido para su inhalación (e-líquido) **102**. Una carcasa **104** tiene un orificio de salida proximal (**104**, **204**) que se comunica con un orificio de toma **108**. La carcasa **104** puede englobar un depósito **110** que contiene el líquido **102**. Una mecha **112** tiene un primer extremo **114** en contacto con el líquido **102** y un segundo extremo **116** que está expuesto en una abertura **118** en el depósito **110**. Un calentador **120** puede estar dispuesto en el interior de la carcasa **104** en un canal de aire **122** que
30 se comunica entre el orificio de toma **108** y el orificio de salida proximal **106**. Un accionador **124** responde a una entrada **126** por parte de un usuario del dispositivo **100** para colocar el calentador **120** y el segundo extremo **116** de la mecha **118** próximo al calentador **120** para vaporizar el líquido **102**.

En las **figuras 2-3**, un dispositivo **200** en una realización particular utiliza un calentador catalítico **220**. Así mismo, el
35 dispositivo **200** causa la atomización o vaporización del líquido **102**. En otro aspecto, el dispositivo **200** tiene un accionador neumático **224** vinculado para moverse con un depósito **210** que contiene el líquido **102**. Una carcasa **204** tiene un orificio de salida proximal **206** que se comunica con un orificio de toma **208**. La carcasa **204** puede englobar el depósito **210** que contiene el líquido **102**. Una mecha **212** tiene un primer extremo **214** en contacto con el líquido **102** y un segundo extremo **216** que está expuesto en una abertura **218** del depósito **210**. El calentador catalítico **220** puede estar dispuesto en el interior de la carcasa **204** en un canal de aire **222** que se comunica entre
40 el orificio de toma **208** y el orificio de salida proximal **206**.

El calentador catalítico **220** incluye una cámara de combustión distal **230** que tiene una abertura distal **232** dispuesta
45 en la carcasa **204** para recibir una fuente de ignición **234** (figura 2) y para el intercambio de aire como se representa en **235**, **236** (figura 3). La carcasa **204** puede englobar su interior un vaso **238** para dispensar un combustible catalítico **240** en la cámara de combustión **230**. En la realización a modo de ejemplo, un tubo de mecha **242** se comunica entre el vaso **238** y la cámara de combustión **230**. De este modo, una mecha de combustible **244** en el tubo de mecha **242** puede transferir el combustible catalítico **240** para que reaccione con un catalizador **245** en la cámara de combustión **230**. Una barrera **246** entre la cámara de combustión **230** y el canal de aire **222** está
50 atravesada además por una superficie **248** térmicamente conductora que se calienta por la cámara de combustión **230** y que se extiende distalmente en el canal de aire **222**.

El accionador neumático **224** incluye un émbolo **250** recibido para moverse longitudinalmente en una cámara de
55 émbolo **252** formada en una parte del canal de aire **222**. El émbolo **250** está conectado a través de un vínculo **254** al depósito **210**. El accionador neumático **224** responde a una entrada **256** por parte de un usuario del dispositivo **200**, que es una presión baja en el orificio de salida proximal **206**. Como se representa en la **figura 2**, el resorte de compresión **258** en la cámara de émbolo **252** inclina el émbolo **250** en sentido proximal hacia el orificio de toma **208**, y separa correspondientemente la mecha **212** de la superficie **248** térmicamente conductora. Cuando el émbolo **250** comprime el resorte de compresión **258** como se representa en la **figura 3**, la superficie **248** térmicamente
60 conductora del calentador catalítico **220** se acerca a la mecha **212** de manera suficiente para atomizar o vaporizar el líquido **102**, como se representa en **260**.

En las **figuras 4-5**, un dispositivo **300** para atomizar o vaporizar un líquido para su inhalación incorpora un
65 accionador neumático **324** que mueve el calentador, que en este ejemplo es un calentador catalítico **320** en respuesta a la entrada **356** del usuario (que aspira aire del orificio de salida **306**). Con tal fin, se recibe una cámara de combustión **330** para moverse longitudinalmente en una carcasa **304** para moverse por el accionador neumático

324.

La carcasa **304** tiene un orificio de salida proximal **306** que se comunica con un orificio de toma **308**. La carcasa **304** puede englobar un depósito **310** que contiene el líquido **102**. Una mecha **312** tiene un primer extremo **314** en contacto con el líquido **102** y un segundo extremo **316** que está expuesto en una abertura **318** del depósito **310**. El calentador catalítico **320** puede estar dispuesto en el interior de la carcasa **304** en un canal de aire **322** que se comunica entre el orificio de toma **308** y el orificio de salida proximal **306**.

El calentador catalítico **324** incluye la cámara de combustión distal **330** que tiene una abertura distal **332** dispuesta en la carcasa **304** para recibir una fuente de ignición **334** (figura 4) y para intercambiar el aire como se representa en **335**, **336** (figura 5). La carcasa **304** puede englobar en su interior un vaso **338** para dispensar el combustible catalítico **240** a la cámara de combustión **330**. En la realización a modo de ejemplo, un tubo de mecha **342** se comunica entre el vaso **338** y la cámara de combustión **330**. De este modo, una mecha de combustible **344** en el tubo de mecha **342** puede transferir el combustible catalítico **240** para que reaccione con un catalizador **345** en la cámara de combustión **330**. Una barrera **346** entre la cámara de combustión **330** y el canal de aire **322** está atravesada además por una superficie **348** térmicamente conductora que se calienta mediante la cámara de combustión **330** y se extiende distalmente hacia el canal de aire **322**.

El accionador neumático **324** incluye un émbolo **350** recibido para moverse longitudinalmente en una cámara de émbolo **352** formada en un extremo proximal del cuerpo **304** y en una parte proximal del canal de aire **322**. El émbolo **350** está conectado a través de un vínculo **354** al vaso **338** y así indirectamente a la cámara de combustión **330**. El accionador neumático **324** responde a una entrada **356** por parte del usuario del dispositivo **300**, que es una presión baja en el orificio de salida proximal **306**. Como se representa en la figura 4, el resorte de compresión **358** en la cámara de émbolo **352** inclina el émbolo **350** distalmente, y separa correspondientemente la superficie **348** térmicamente conductora de la mecha **312**. Cuando el émbolo **350** comprime el resorte de compresión **358** como se representa en la figura 5, la superficie **348** térmicamente conductora del calentador catalítico **320** se acerca a la mecha **312** suficientemente para atomizar o vaporizar el líquido **102**, como se representa en **360**.

En las figuras 6-7, un dispositivo **400** para vaporizar un líquido para su inhalación incorpora un calentador eléctrico **420**, además de utilizar un accionador neumático **424**. Un suministro de potencia, representado como una batería **411** está aislado en el interior de un compartimento de batería **413** en una parte distal de una carcasa **404**. La batería **411** está eléctricamente conectada mediante cables **415** a una carga térmica **417** en el interior de un recipiente **448** térmicamente conductor. Como se representa en la figura 6, un resorte de compresión **458** inclina distalmente un émbolo **450** situado en una parte proximal de la carcasa **404**. Cuando el usuario inhala, aspira aire de un orificio de salida **406** de la carcasa **404** como se representa en **456**, causando que el aire entre en un orificio de toma **408** y pase a través del canal de aire **422** hasta el orificio de salida **406**. La presión de aire en el canal de aire **422** atrae el émbolo **450** en sentido proximal, comprimiendo el resorte de compresión **458**, mientras se mueve hacia atrás un vínculo un depósito **410** que contiene el líquido **102** hasta que una mecha **412** que se enfrenta en sentido proximal se encuentra con el recipiente **448** térmicamente conductor, causando que el líquido se evapore como se representa en **460**.

En las figuras 8-9, un dispositivo **500** incluye un accionador **524** manual para mover una mecha **512** para que haga contacto con una superficie **548** térmicamente conductora de un calentador catalítico **520**. En la figura 8, un resorte de compresión **558** separa la mecha **512** de la superficie **548** térmicamente conductora. En la figura 9, un controlador externo **550** comprime el resorte de compresión **558** para causar que la mecha **512** haga contacto con la superficie **548** térmicamente conductora y así vaporice el líquido **102**. Después, un usuario puede aspirar desde el orificio de salida proximal **506** de la carcasa **504**, atrayendo el aire hacia el orificio de toma **508**, a través de un canal de aire **522** del dispositivo **500** para inhalar el líquido **102** vaporizado.

En las figuras 10-11, un dispositivo **600** que es similar al dispositivo **500** tiene un accionador **624** manual que se acciona con la boca en lugar de accionarse con el dedo. En la figura 10, el resorte de compresión **558** eleva la mecha **512** y un extremo opuesto de una palanca **650**. Un resorte de inclinación **670** adicional abre la palanca **650** distal a un montaje pivotante **672** respecto a la carcasa **604**. Un extremo proximal **674** de la palanca **650** se dispone externamente para que el usuario lo mueva.

En la figura 12, un ejemplo de un émbolo **750** se representa para su uso en el dispositivo **700**, que puede ser similar a otros dispositivos descritos en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700) para vaporizar un líquido para inhalación (102), que comprende:

- 5 (i) una carcasa (104, 204, 304, 404, 604) que tiene un orificio de salida proximal (106, 206, 306, 406, 506) que se comunica con un orificio de toma (108, 208, 308, 408);
- (ii) un depósito (110, 210, 310, 410, 510) englobado por la carcasa (104, 204, 304, 404, 604) y que contiene el líquido (102);
- 10 (iii) una mecha (112, 212, 312, 412, 512) que tiene un primer extremo (114, 214) en contacto con el líquido (102) y un segundo extremo (116, 216) que está expuesto en una abertura en el depósito (118, 218, 318);
- (iv) un calentador (120, 220, 320, 520) dispuesto en el interior de la carcasa (104, 204, 304, 404, 604) en un canal de aire (122, 222, 322, 422, 522) que se comunica entre el orificio de toma (108, 208) y el orificio de salida proximal (106, 206); y
- 15 (v) un accionador (124, 224, 354, 524, 624) que responde a un usuario del dispositivo (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700) para colocar el calentador (120, 220, 320, 520) y el segundo extremo de la mecha (116, 216, 316) próximos a, o en contacto con, el calentador (120, 220, 320, 520) para vaporizar el líquido (102),

20 **caracterizado por que** el accionador (124, 224) comprende un accionador neumático desviado por resorte (324, 424) que responde a la succión en el orificio de salida proximal (106, 206).

2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el calentador (120) comprende un calentador eléctrico (420), un calentador de combustible sólido, un calentador de combustible de reacción exotérmica o un calentador catalítico (220, 320, 520).

25 3. El dispositivo de la reivindicación 2, en el que el calentador (120) comprende:

- (i)
 - 30 (a) un elemento calentador distal en la carcasa para recibir una corriente eléctrica, y una batería (411) englobada en el interior de la carcasa (404) que dispensa una corriente eléctrica al elemento calentador, o
 - (b) una cámara de combustión distal (230, 330) que tiene una abertura distal (232, 332) dispuesta en la carcasa (204, 304) para recibir una fuente de ignición (234, 334) y para el intercambio de aire, y un vaso (238, 338) englobado en el interior de la carcasa (204, 304) que dispensa un combustible sólido a la cámara de combustión (230), o
 - 35 (c) una cámara de combustión distal (230, 330) que tiene una abertura distal (232, 332) dispuesta en la carcasa (204) para recibir un combustible exotérmico y para el intercambio de aire, y un vaso (238, 338) englobado en el interior de la carcasa que dispensa un combustible exotérmico a la cámara de combustión (230, 330), o
 - 40 (d) una cámara de combustión distal (230, 330) que tiene una abertura distal (232, 332) dispuesta en la carcasa (204, 304) para recibir una fuente de ignición (234, 334) y para el intercambio de aire, y un vaso (238, 338) englobado en el interior de la carcasa que es capaz de almacenar y dispensar un combustible portador de hidrógeno a la cámara de combustión (230); y

45 (ii) una superficie (248, 348, 448, 548) que es calentada por el elemento calentador, o la cámara de combustión (230, 330);

en donde la superficie (248, 348, 448, 548) es un conductor térmico capaz de almacenar energía calorífica y proporcionar la energía calorífica al líquido (102).

50 4. El dispositivo de la reivindicación 3, en el que el combustible sólido se selecciona del grupo que consiste en madera, carbón, briquetas de carbón, bloques de carbón y mezclas de los mismos.

55 5. El dispositivo de la reivindicación 4, en el que el calentador (120) comprende además un retardador en el combustible para reducir la velocidad de combustión.

6. El dispositivo de la reivindicación 3, en el que el combustible exotérmico comprende uno o más polvos de aleación metálica súper corrosivos, preferentemente polvos contruidos a partir de un metal seleccionado del grupo que consiste en magnesio, hierro, níquel y mezclas de los mismos.

60 7. El dispositivo de la reivindicación 3, en el que la cámara de combustión (230, 330) comprende un metal o una aleación o un material compuesto catalíticos, siendo o comprendiendo el metal o la aleación preferentemente metales seleccionados del grupo que consiste en Fe, Co, Ni, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn y Cd.

65 8. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la mecha (112, 212, 312, 412, 512) está sujeta a un depósito (110, 210, 310, 410, 510) englobado por la carcasa (104, 204, 304, 404, 504, 604) y que contiene un líquido (102) y en donde el accionador (124, 224, 354, 524, 624) responde moviendo el calentador (120, 220, 320,

520) para que entre en contacto con la mecha (112, 212, 312, 412, 512) para vaporizar el líquido (102).

- 5 9. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el accionador (124, 224, 354, 524, 624) comprende un controlador (550, 650) dispuesto en un exterior de la carcasa (504, 604) que es posicionable por parte del usuario.
10. El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el controlador (550) está situado distalmente para el accionamiento con un dedo.
- 10 11. El dispositivo de la reivindicación 9, en el que el controlador (650) está situado en sentido proximal para el accionamiento con la boca.
- 15 12. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el accionador (124, 224, 354, 524, 624) responde moviendo la mecha (112, 212 312, 412, 512) para que entre en contacto con la superficie del calentador o el conductor térmico (248, 348, 448, 548).
- 20 13. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el accionador (124, 224, 354, 524, 624) responde moviendo la superficie del calentador o el conductor térmico (248, 34, 448, 548) para que entren en contacto con la mecha (112, 212 312, 412, 512).
- 25 14. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que (a) el depósito (110, 210, 310, 410, 510) para contener el líquido (102), (b) el vaso de almacenamiento de combustible (238, 338) o (c) ambos son extraíbles y sustituibles.
15. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que (a) el depósito (110, 210, 310, 410, 510) para contener el líquido (102) y (b) el vaso de almacenamiento de combustible (238, 338) son extraíbles y sustituibles como un cartucho de sustitución de cámara doble que incluye combustible, así como líquido (102) que ha de vaporizarse.

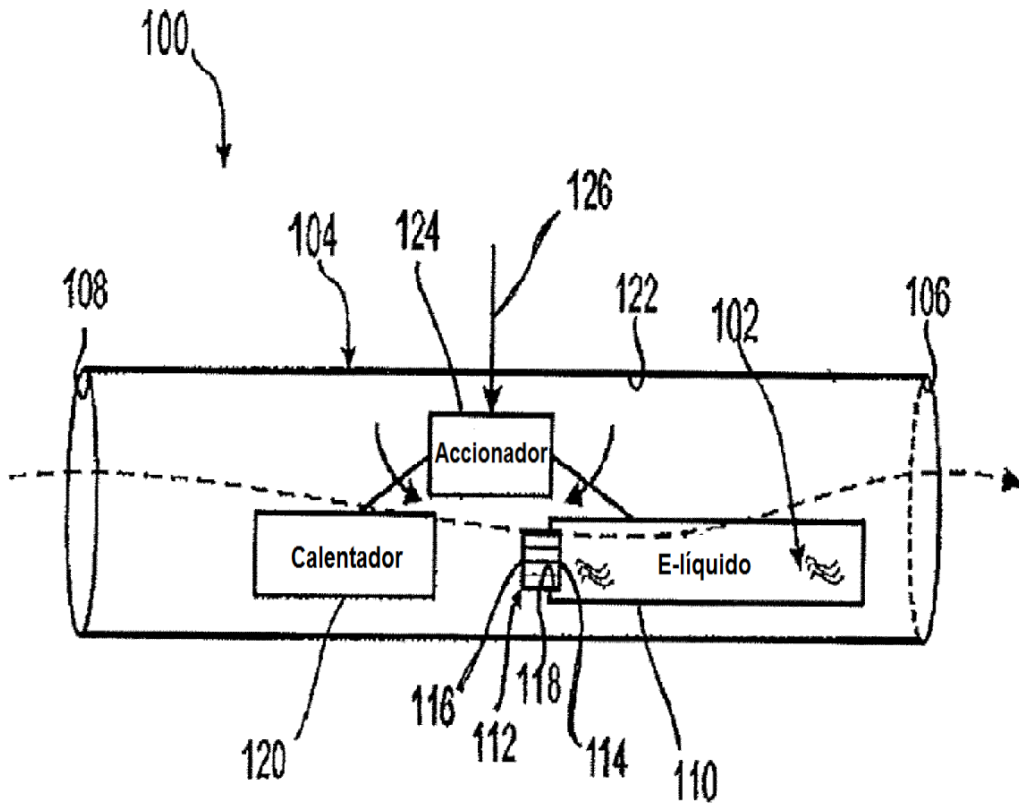


FIG. 1

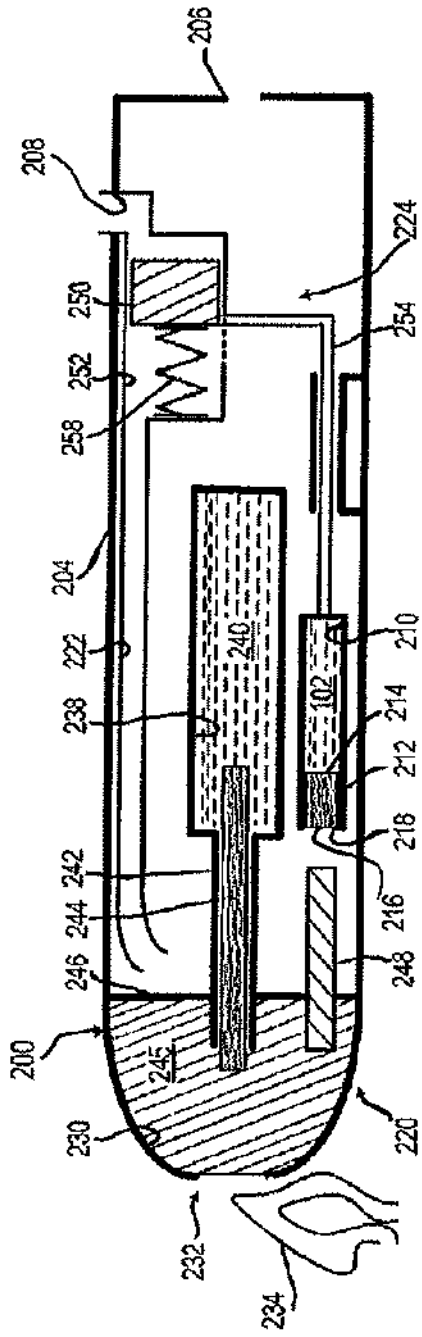


FIG. 2

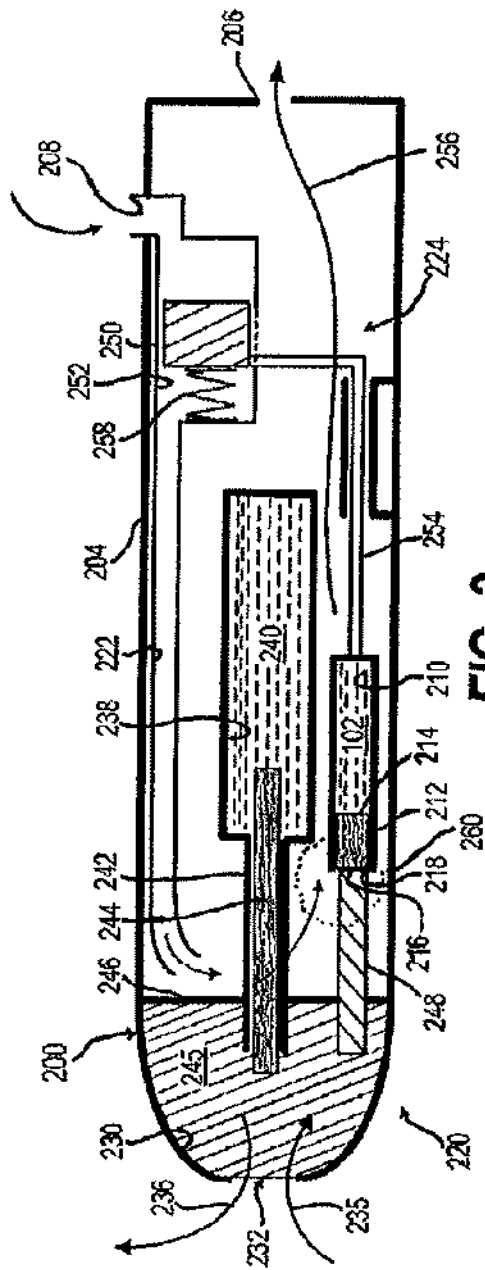


FIG. 3

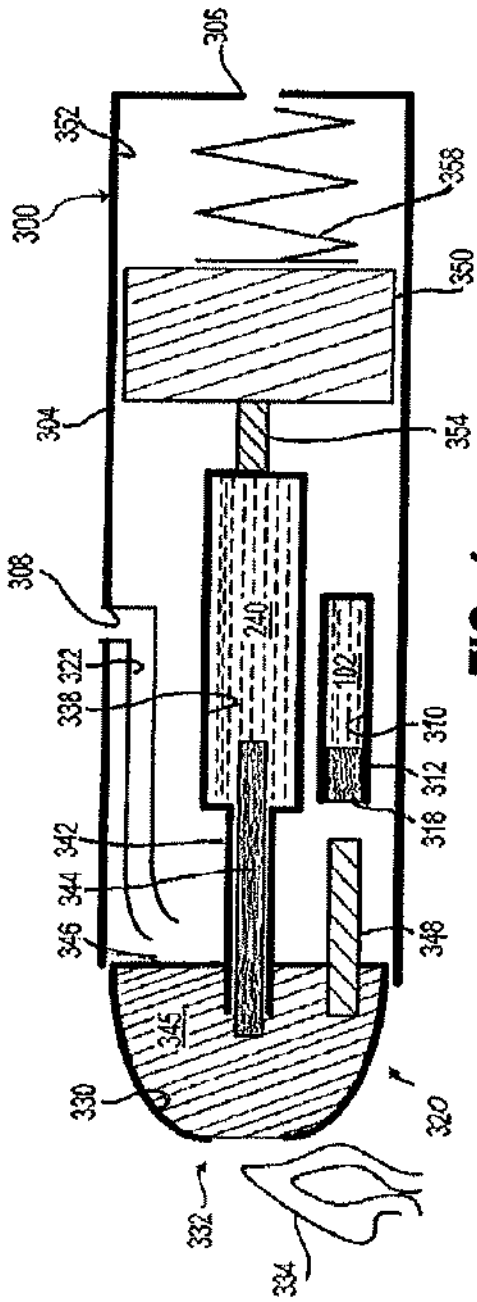


FIG. 4

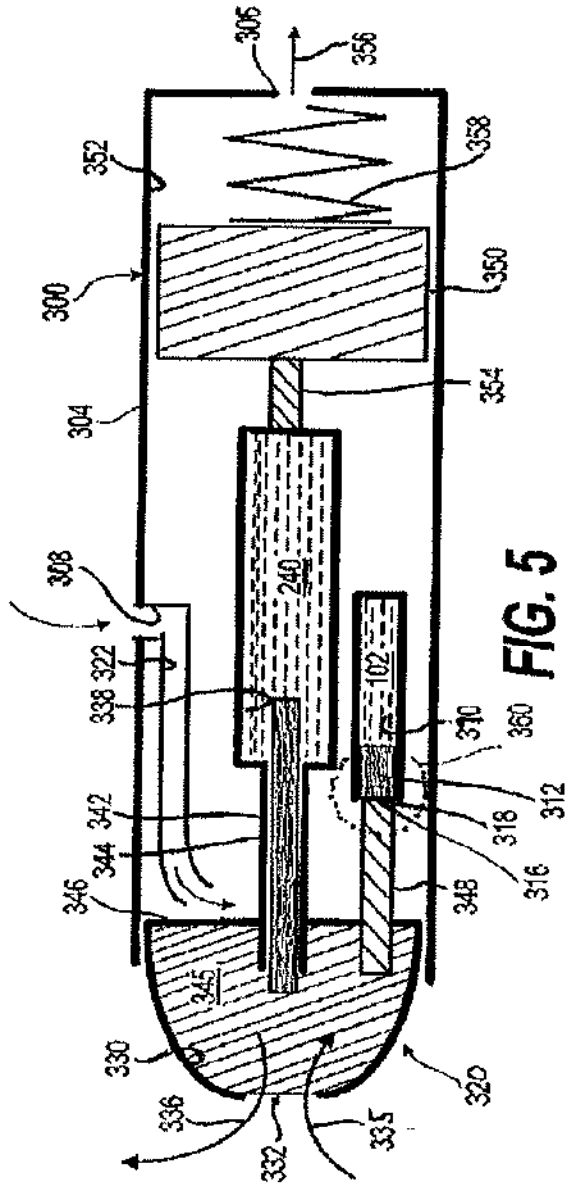


FIG. 5

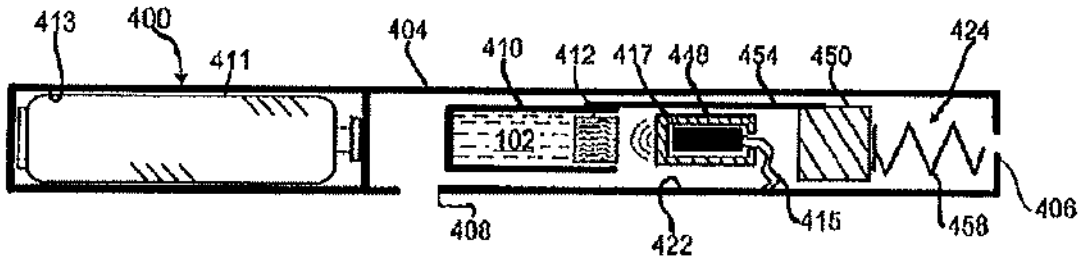


FIG. 6

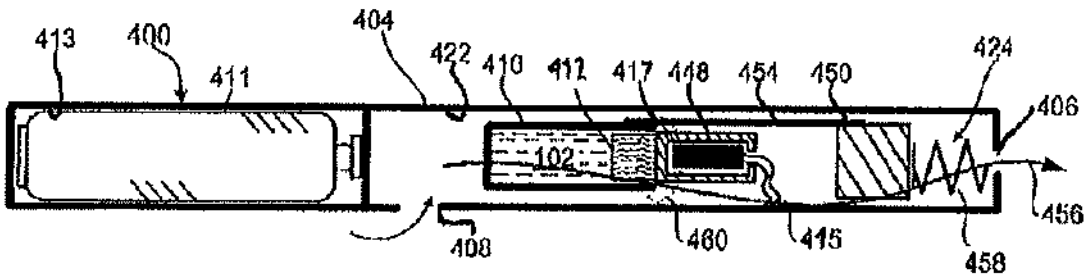


FIG. 7

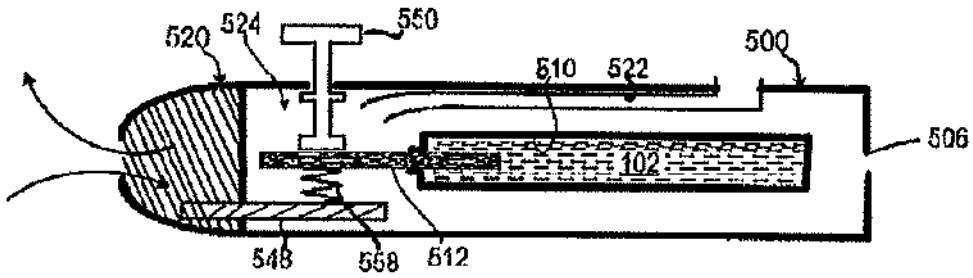


FIG. 8

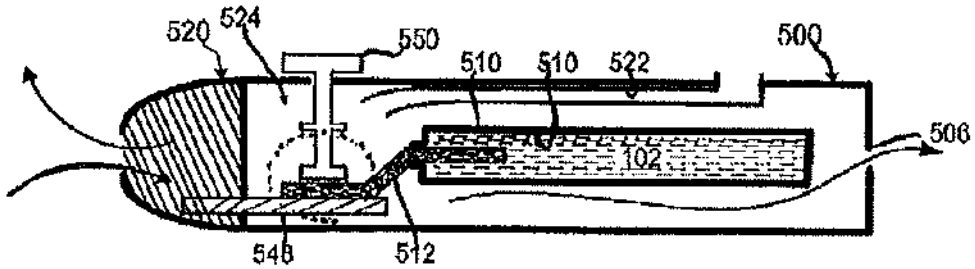


FIG. 9

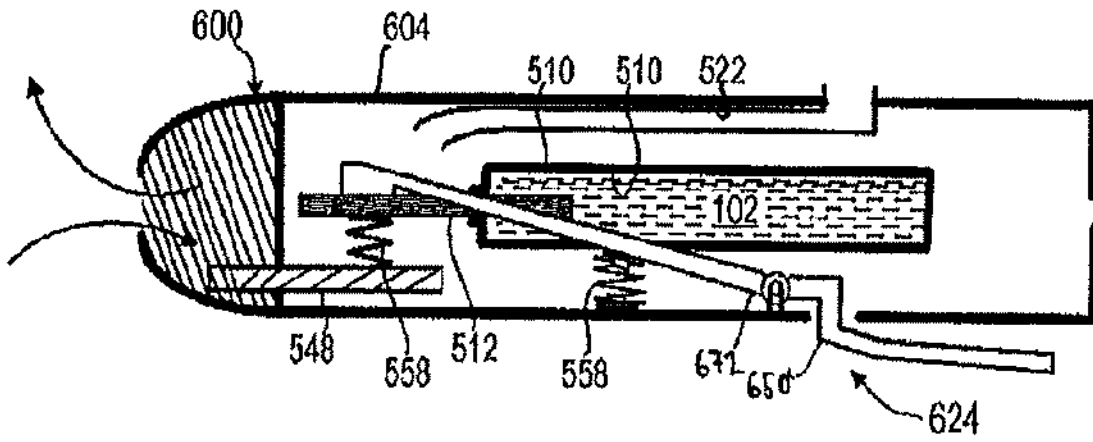


FIG. 10

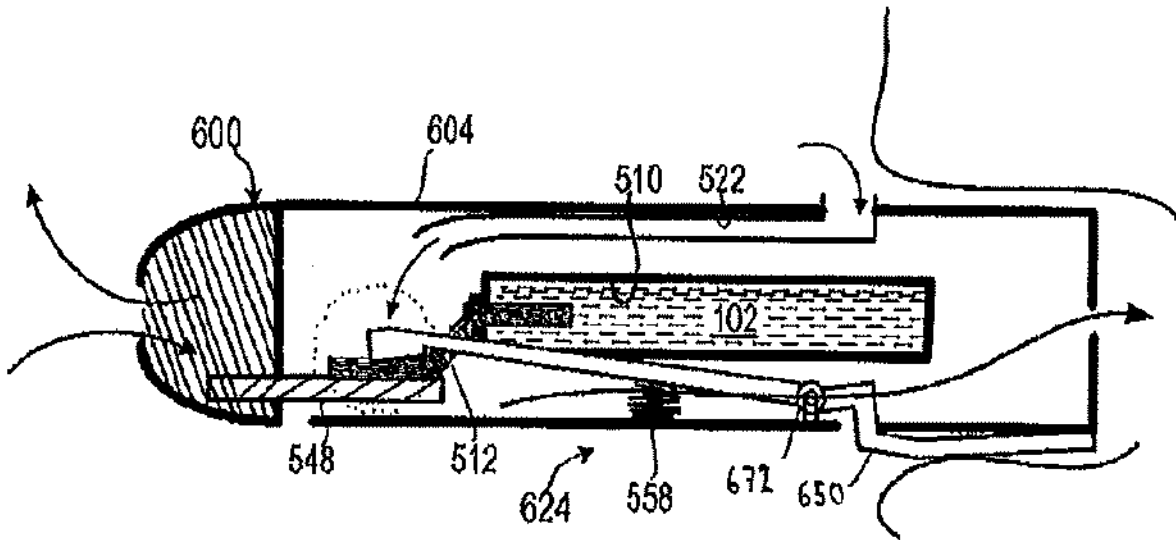


FIG. 11

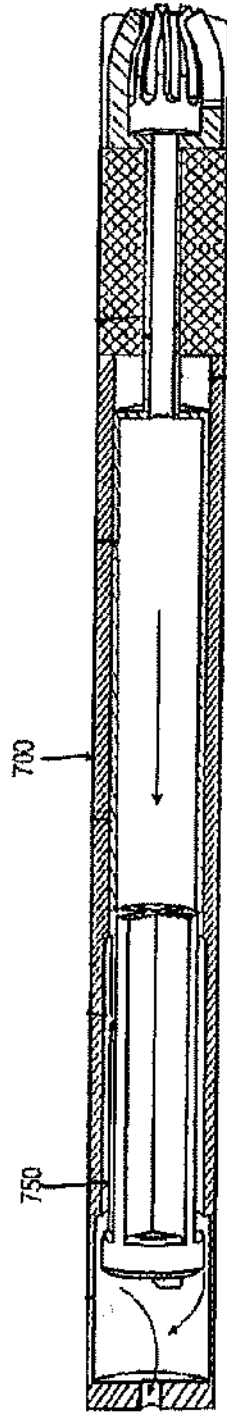


FIG. 12