

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 525**

51 Int. Cl.:

A24F 1/30 (2006.01)

A24F 40/485 (2010.01)

A24F 1/06 (2006.01)

A24F 40/10 (2010.01)

A24F 40/20 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2018** **PCT/IB2018/055354**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.01.2019** **WO19016737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2018** **E 18753244 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 3654787**

54 Título: **Dispositivo de narguile con características del aerosol mejoradas**

30 Prioridad:

19.07.2017 EP 17182185

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
27.06.2024

73 Titular/es:

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)

Quai Jeanrenaud 3

2000 Neuchâtel, CH

72 Inventor/es:

FERNANDO, FELIX y

GONZALEZ FLOREZ, ANA ISABEL

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 974 525 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 narguile con características del aerosol mejoradas

5 La presente descripción se refiere a dispositivos de narguile y, en particular, a dispositivos de narguile, más particularmente a dispositivos de narguile que calientan un sustrato generador de aerosol sin quemar el sustrato y que mejoran las características del aerosol generado.

10 Los dispositivos de narguile se usan para fumar tabaco y están configurados de manera que el vapor y el humo pasan a través de una cuenca de agua antes de ser inhalados por un consumidor. Los dispositivos de narguile pueden incluir una salida o más de una salida, de manera que el dispositivo pueda ser usado por más de un consumidor a la vez. El uso de dispositivos de narguile es considerado por muchos como una actividad de ocio y una experiencia social.

15 El tabaco usado en los dispositivos de narguile se puede mezclar con otros ingredientes para, por ejemplo, aumentar el volumen del vapor y el humo producidos, alterar el sabor o ambos. Las píldoras de carbón se utilizan típicamente para calentar el tabaco en un dispositivo de narguile, lo cual puede causar una combustión completa o parcial del tabaco u otros ingredientes.

20 Se han propuesto algunos dispositivos de narguile que utilizan fuentes de calor eléctricas para calentar o combustionar el tabaco para, por ejemplo, evitar los subproductos del carbón quemado o para mejorar la consistencia con la cual el tabaco se combustiona. Sin embargo, la sustitución de un calentador eléctrico por carbón puede resultar en una producción insatisfactoria de aerosol en términos de humo o aerosol visible, masa total de aerosol, o humo o aerosol visible y masa de aerosol.

25 El documento W02016019573A1 describe un carbón para cachimba electrónica y un método para calentar hojas de tabaco mediante el carbón para cachimba electrónica. El carbón para cachimba electrónica se usa para ensamblarse junto con un conjunto de cachimba. El carbón para cachimba electrónica comprende un alojamiento. Una fuente de calor y una copa reflectante se montan en el alojamiento. La fuente de calor puede generar radiación
30 térmica. La copa reflectante se usa para reflejar la radiación térmica generada por la fuente de calor para permitir que el calor se acumule. La fuente de calor se monta de manera fija en la copa de reflexión. Al disponer adicionalmente la copa reflectante que puede reflejar la radiación térmica generada por la fuente de calor de regreso al espacio interno de la copa reflectante para permitir que el calor se acumule, el calor se lleva a las hojas de tabaco por medio de la convección de aire generada por la acción de fumar, se evita que el calor se irradie libremente hacia
35 la periferia, se reduce la pérdida de calor, se mejora la eficiencia térmica, se ahorra energía y el carbón para cachimba electrónica es respetuoso con el medio ambiente.

Sería conveniente proporcionar un dispositivo de narguile que emplea un calentador eléctrico produzca una cantidad satisfactoria de uno o ambos de aerosol visible y masa total de aerosol.

40 Sería también conveniente proporcionar un dispositivo de narguile que caliente un sustrato de manera que no dé como resultado subproductos de la combustión.

45 En varios aspectos de la presente invención, se proporciona un dispositivo de narguile que comprende un recipiente y un elemento generador de aerosol en comunicación continua con el recipiente y una cámara entre el recipiente y el elemento generador de aerosol. La cámara está en comunicación continua con el recipiente y el elemento generador de aerosol. La cámara comprende una entrada configurada para acelerar el aire que contiene aerosol que fluye a través de la entrada desde el elemento generador de aerosol. Preferentemente, la cámara comprende una cámara principal en comunicación continua con la entrada. La cámara principal tiene el tamaño y la forma necesarios para permitir la desaceleración del aerosol en la cámara principal cuando el aerosol sale de la entrada y entra en la
50 cámara principal. El elemento generador de aerosol comprende un elemento de calentamiento eléctrico, un receptáculo para recibir un sustrato generador de aerosol de narguile a calentar por el elemento de calentamiento; una entrada en comunicación con el receptáculo; y una salida en comunicación con el receptáculo. El dispositivo de narguile se configura para calentar suficientemente un sustrato generador de aerosol para producir un aerosol, sin
55 combustionar el aerosol.

Varios aspectos o modalidades de los dispositivos de narguile descritos en la presente descripción pueden proporcionar una o más ventajas con relación a los dispositivos de narguile existentes. Por ejemplo, uno o más
60 dispositivos de narguile descritos en la presente descripción pueden producir esencialmente más aerosol visible, suministrar esencialmente más masa total de aerosol, o producir esencialmente más aerosol visible y suministrar esencialmente más masa total de aerosol que los dispositivos similares sin una cámara que tenga una entrada de aceleración de aire. En consecuencia, los usuarios del dispositivo pueden tener una experiencia más típica de un dispositivo de narguile en el que un sustrato generador de aerosol se combustiona con carbón, pero sin subproductos de combustión del carbón. Además, si el dispositivo de narguile se configura para calentar
65 suficientemente un sustrato generador de aerosol para producir un aerosol, sin combustionar el aerosol, se pueden también evitar los subproductos de la combustión del sustrato generador de aerosol. Estas y otras ventajas de los

dispositivos de narguile descritos en la presente descripción serán evidentes para los expertos en la técnica al examinar la presente descripción.

Un dispositivo de narguile de la presente invención comprende una cámara que tiene una entrada de aceleración del aire. La cámara está entre el elemento generador de aerosol y el recipiente en una trayectoria de flujo de aire del dispositivo de narguile. El aerosol que contiene aire que viaja desde el elemento generador de aerosol hasta el recipiente pasa a través de la cámara. La cámara comprende una entrada que acelera el aire que contiene el aerosol a medida que entra en la cámara. El aire que contiene el aerosol que sale de la entrada puede desacelerarse, lo que puede mejorar el proceso de nucleación del aerosol y causar un aumento en el aerosol visible con respecto a los dispositivos que no incluyen una cámara que tiene una entrada de aceleración del aire. La cantidad de aerosol visible puede aumentarse en la cámara principal de la unidad, en el espacio de cabeza del recipiente, o tanto en la cámara principal como en el recipiente. Además o alternativamente, la masa total de aerosol suministrada por el dispositivo de shisha puede aumentar en relación con los dispositivos que no incluyen una cámara con una entrada aceleradora de aire. Por ejemplo, la masa total de aerosol puede aumentar aproximadamente 1,5 veces o más o aproximadamente 2 veces o más, tal como aproximadamente 3 veces.

La cámara comprende una cámara principal en comunicación continua con la entrada. La cámara principal tiene el tamaño y la forma para permitir la desaceleración del aire que contiene el aerosol en la cámara principal cuando el aire que contiene el aerosol sale de la entrada y entra en la cámara principal. La cámara principal puede tener cualquier tamaño y forma adecuada que permita la desaceleración del aire que contiene el aerosol. Preferentemente, la cámara principal es esencialmente cilíndrica, pero puede tener cualquier otra forma adecuada.

La cámara principal puede tener cualquier diámetro adecuado. A los efectos de la presente descripción, "diámetro" es una distancia transversal máxima desde un primer extremo hasta un segundo extremo del objeto opuesto al primer extremo. A modo de ejemplo, el "diámetro" puede ser el diámetro de un objeto de sección transversal circular o la anchura de un objeto de sección transversal rectangular. En algunos ejemplos, la cámara principal tiene un diámetro de al menos aproximadamente 10 mm. Por ejemplo, el diámetro de la cámara principal puede ser de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 50 mm, tal como aproximadamente 30 mm.

La cámara principal puede tener cualquier longitud adecuada. En algunos ejemplos, la cámara principal tiene una longitud de al menos aproximadamente 10 mm. Por ejemplo, la longitud de la cámara principal puede ser de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 100 mm, tal como aproximadamente 40 mm.

Preferentemente, la entrada sobresale en la cámara principal. Por ejemplo, un primer extremo de la entrada puede formarse en una superficie externa de un alojamiento de la cámara, y un segundo extremo de la entrada puede extenderse hacia dentro de la cámara principal.

Puede usarse cualquier entrada adecuada que acelere el aire que transporta el aerosol. Una entrada adecuada puede incluir guías que definen una sección transversal de flujo de aire constreñido, que obligará al aire a acelerar esencialmente en la dirección axial. De conformidad con la invención, la entrada comprende una primera abertura cerca del elemento generador de aerosol y una segunda abertura cerca de la cámara principal. El aerosol del elemento generador de aerosol fluye hacia la entrada a través de la primera abertura y fuera de la segunda abertura hacia la cámara principal. La primera abertura tiene un diámetro mayor que la segunda abertura.

La primera abertura puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la primera abertura de la entrada puede tener un diámetro en un intervalo de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 10 mm, tal como de aproximadamente 2 mm a aproximadamente 9 mm, o aproximadamente 7 mm.

De conformidad con la invención, la segunda abertura tiene un diámetro en un intervalo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 4 mm, por ejemplo de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 2 mm, o aproximadamente 1 mm.

La entrada puede tener cualquier longitud adecuada. Por ejemplo, la longitud de la entrada desde la primera abertura a la segunda abertura puede ser de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 30 mm, tal como de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 20 mm o de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 30 mm, tal como aproximadamente 20 mm.

Preferentemente, la entrada tiene forma frustrocónica. Por ejemplo, la entrada puede tener una forma de una tobera. Una entrada que tiene una forma troncocónica puede permitir la aceleración eficiente del aire que contiene la entrada a medida que el aire se aspira a través de la entrada.

La cámara puede comprender cualquier número adecuado de entradas de aceleración del aire. Por ejemplo, la cámara puede comprender una o más entradas de aceleración del aire. En algún ejemplo, la cámara puede comprender 2, 3, 4, o 5 o más entradas de aceleración del aire.

La cámara puede comprender una o más partes. Por ejemplo, la cámara principal y la una o más entradas pueden formarse a partir de la misma parte o a partir de diferentes partes. Preferentemente, la cámara principal se forma a partir de material que permite a un usuario observar el aerosol dentro de la cámara. Por ejemplo, la cámara principal puede formarse de material ópticamente transparente u opaco.

La cámara se posiciona en una trayectoria de flujo de aire entre el elemento generador de aerosol y el recipiente configurado para contener el líquido. Un conducto puede conectar el elemento generador de aerosol a la cámara a una salida del elemento generador de aerosol. Alternativamente, la entrada de la cámara puede ser la salida del elemento generador de aerosol.

El dispositivo de narguile puede comprender un conducto que se extiende desde la cámara hasta el recipiente. Preferentemente, el conducto se extiende hacia dentro del recipiente por debajo de un nivel de llenado de líquido del recipiente. En algunos ejemplos, la cámara principal de la cámara se conecta fluidamente al conducto. En otros ejemplos, el conducto que se extiende hacia dentro del recipiente forma la cámara principal de la cámara.

Un dispositivo de narguile de la presente invención comprende cualquier elemento generador de aerosol para calentar un sustrato generador de aerosol para producir un aerosol. El sustrato generador de aerosol se calienta por un elemento de calentamiento eléctrico. El elemento generador de aerosol contiene un receptáculo para contener el sustrato generador de aerosol a calentar por el elemento de calentamiento. Preferentemente, el sustrato generador de aerosol está en un cartucho cuando se calienta por el elemento de calentamiento, y, por lo tanto, el elemento generador de aerosol comprende un receptáculo del cartucho configurado para recibir el cartucho. Alternativamente, el sustrato generador de aerosol que no está en un cartucho puede colocarse en el receptáculo. El elemento generador de aerosol comprende una entrada de aire fresco y una salida de aerosol. Cuando un usuario aspira en el dispositivo de narguile, el aire fresco puede entrar en la entrada de aire fresco, pasar sobre o a través del sustrato generador de aerosol, y salir de la salida de aerosol para entrar en la entrada de la cámara. En algunos ejemplos, la salida de aerosol del elemento generador de aerosol es, o forma al menos una parte de, la entrada de la cámara.

Preferentemente, el elemento de calentamiento del elemento generador de aerosol define al menos una superficie del receptáculo para contener el sustrato generador de aerosol o el cartucho. Con mayor preferencia, el elemento de calentamiento define al menos dos superficies del receptáculo. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede formar al menos una porción de dos o más de una superficie superior, una superficie lateral, y una superficie inferior. Preferentemente, el elemento de calentamiento define al menos una porción de la superficie superior y al menos una porción de una superficie lateral. Con mayor preferencia, el elemento de calentamiento forma toda la superficie superior y toda una superficie de la pared lateral del receptáculo. El elemento de calentamiento puede disponerse sobre una superficie interna o una superficie externa del receptáculo.

Cualquier elemento de calentamiento adecuado se puede emplear. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede comprender uno o ambos componentes de calentamiento resistivo e inductivo. Preferentemente, el elemento de calentamiento comprende un componente de calentamiento resistivo. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede comprender uno o más hilos resistivos u otros elementos resistivos. Los cables resistivos pueden estar en contacto con un material conductor térmico para distribuir el calor producido sobre un área más amplia. Los ejemplos de materiales conductores adecuados incluyen aluminio, cobre, zinc, níquel, plata y sus combinaciones. Para los fines de esta descripción, si los cables resistivos están en contacto con un material conductor térmico, tanto los cables resistivos como el material conductor térmico son parte del elemento de calentamiento que forma al menos una porción de la superficie del receptáculo del cartucho.

En algunos ejemplos, un elemento de calentamiento comprende un elemento de calentamiento inductivo. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede comprender un material susceptible que forma una superficie del receptáculo del cartucho. Tal como se usa en la presente descripción, el término 'susceptor' se refiere a un material que es capaz de convertir energía electromagnética en calor. Cuando se encuentra en un campo electromagnético alterno, típicamente se inducen corrientes parásitas y pueden producirse pérdidas por histéresis en el susceptor, lo que provoca el calentamiento del susceptor. Como el susceptor está situado en contacto térmico o en estrecha proximidad térmica con el sustrato formador de aerosol, el susceptor calienta el sustrato de manera que se forma un aerosol. Preferentemente, el susceptor está dispuesto al menos parcialmente en contacto físico directo con el sustrato formador de aerosol.

El susceptor puede formarse de cualquier material que pueda calentarse por inducción a una temperatura suficiente para generar un aerosol desde el sustrato formador de aerosol. Los susceptores preferidos comprenden un metal o carbono. Un susceptor preferido puede comprender o consistir en un material ferromagnético, por ejemplo, hierro ferrítico, una aleación ferromagnética, como acero ferromagnético o acero inoxidable, y ferrita. Un susceptor adecuado puede ser de, o comprender, aluminio.

Los susceptores preferidos son susceptores metálicos, por ejemplo, acero inoxidable. Sin embargo, los materiales susceptores también pueden comprender o estar fabricados con grafito, molibdeno, carburo de silicio, aluminio, niobio, aleaciones Inconel (superaleaciones a base de níquel-cromo austenítico), películas metalizadas, cerámicas

como por ejemplo zirconia, metales de transición como por ejemplo Fe, Co, Ni, o componentes metaloides como por ejemplo B, C, Si, P, Al.

Un susceptor comprende preferentemente más del 5 %, preferentemente más del 20 %, preferentemente más del 50 % o 90 % de materiales ferromagnéticos o paramagnéticos. Los susceptores preferidos pueden calentarse a una temperatura en exceso de 250 grados centígrados. Los susceptores adecuados pueden comprender un núcleo no metálico con una capa de metal dispuesta sobre el núcleo no metálico, por ejemplo pistas metálicas formadas sobre una superficie de un núcleo cerámico.

En el sistema de conformidad con la invención, al menos una superficie del receptáculo o de un cartucho que contiene sustrato generador de aerosol para su colocación en el receptáculo puede comprender material susceptible. Preferentemente, al menos dos superficies del receptáculo comprenden material susceptible. Por ejemplo, la base y al menos una pared lateral del receptáculo pueden comprender material susceptible. Ventajosamente, al menos porciones de una superficie externa del receptáculo del cartucho están hechas de material susceptible. Sin embargo, además, al menos porciones de un lado interno del receptáculo del cartucho pueden recubrirse o revestirse con material susceptible. Preferentemente, un revestimiento se une o se fija a la cubierta tal como para formar una parte integral de la cubierta.

Adicional o alternativamente, el cartucho puede comprender un material susceptible.

El dispositivo de narguile también puede comprender una o más bobinas de inducción configuradas para inducir corrientes parásitas y/o pérdidas por histéresis en un material susceptible, lo que da como resultado el calentamiento del material susceptible. También se puede colocar un material susceptible en el cartucho que contiene el sustrato generador de aerosol. Un elemento susceptible que comprende el material susceptible puede comprender cualquier material adecuado, como los descritos, por ejemplo, en las solicitudes de patente publicadas PCT WO 2014/102092 y WO 2015/177255.

El dispositivo de narguile puede comprender circuitos electrónicos de control acoplada operativamente al elemento de calentamiento resistivo o bobina de inducción. Los circuitos electrónicos de control están configurados para controlar el calentamiento del elemento de calentamiento.

Los circuitos electrónicos de control pueden proporcionarse de cualquier forma adecuada y pueden incluir, por ejemplo, un controlador o una memoria y un controlador. El controlador puede incluir uno o más de una máquina de estado de un Circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un procesador de señales digitales, una matriz de puertas, un microprocesador, o circuitos lógicos discretos o integrados equivalentes. Los circuitos electrónicos de control pueden incluir la memoria que contiene instrucciones que provocan que uno o más componentes de los circuitos lleven a cabo una función o aspecto de los circuitos electrónicos de control. Las funciones atribuibles a los circuitos electrónicos de control en esta descripción se pueden incorporar como uno o más de un software, un microprograma, y un hardware.

Los circuitos electrónicos pueden comprender un microprocesador, el cual puede ser un microprocesador programable. Los circuitos electrónicos se pueden configurar para regular un suministro de energía. La energía se puede suministrar al elemento calentador o a la bobina de inducción en forma de pulsos de corriente eléctrica.

Si el elemento de calentamiento es un elemento de calentamiento resistivo, los circuitos electrónicos de control pueden configurarse para monitorear la resistencia eléctrica del elemento de calentamiento y para controlar el suministro de energía al elemento de calentamiento en dependencia de la resistencia eléctrica del elemento de calentamiento. De esta manera, la circuitos electrónicos de control pueden regular la temperatura del elemento resistivo.

Si los componentes de calefacción comprenden una bobina de inducción y el elemento de calentamiento comprende un material susceptible, la circuitos electrónicos de control pueden configurarse para monitorear el aspecto de la bobina de inducción y para controlar el suministro de energía a la bobina de inducción en dependencia de los aspectos de la bobina como descrito en, por ejemplo, el documento WO 2015/177255. De esta manera, la circuitos electrónicos de control pueden regular la temperatura del material susceptible.

El dispositivo de narguile puede comprender un sensor de temperatura, tal como un termopar, acoplado operativamente a los circuitos electrónicos de control para controlar la temperatura de los elementos de calentamiento. El sensor de temperatura se puede colocar en cualquier ubicación adecuada. Por ejemplo, el sensor de temperatura puede estar configurado para insertarse en el sustrato generador de aerosol o un cartucho recibido dentro del receptáculo para monitorear la temperatura del sustrato generador de aerosol que se está calentando. Además o alternativamente, el sensor de temperatura puede estar en contacto con el elemento de calentamiento. Además o alternativamente, el sensor de temperatura puede posicionarse para detectar la temperatura en una salida de aerosol del dispositivo de narguile, tal como la salida de aerosol del elemento generador de aerosol. El sensor puede transmitir señales relativas a la temperatura censada a los circuitos electrónicos de control, que puede ajustar el calentamiento de los elementos calefactores para lograr una temperatura adecuada en el sensor.

Independientemente de si el dispositivo de narguile incluye un sensor de temperatura, el dispositivo está preferentemente configurado para calentar un sustrato generador de aerosol recibido en el receptáculo en una medida suficiente para generar un aerosol sin quemar el sustrato generador de aerosol.

Los circuitos electrónicos de control pueden acoplarse operativamente a un suministro de energía. El dispositivo de narguile puede comprender cualquier suministros de energía adecuado. Por ejemplo, un suministro de energía de un dispositivo de narguile puede ser una batería o un juego de baterías. En algunos ejemplos, los elementos de cátodo y ánodo pueden enrollarse y ensamblarse para que coincidan con las geometrías de una porción de un dispositivo de narguile en el que se disponen. Las baterías de la unidad de suministro de energía se pueden recargar, así como también pueden ser desmontables y reemplazables. Se puede utilizar cualquier batería adecuada. Por ejemplo, las baterías de tipo de alta resistencia o las estándar existentes en el mercado, como las que se usan para herramientas industriales de energía eléctrica de alta resistencia. Alternativamente, la unidad de suministro de energía puede ser cualquier tipo de suministro de energía eléctrica, incluido un súper o hipercondensador. Alternativamente, el dispositivo se puede energizar conectado a una fuente de energía eléctrica externa, y se diseña eléctrica y electrónicamente para tal propósito. Independientemente del tipo de suministro de energía empleado, el suministro de energía preferentemente proporciona suficiente energía para el funcionamiento normal del dispositivo durante aproximadamente 70 minutos de operación continua del dispositivo, antes de ser recargado o que necesite conectarse a una fuente de energía eléctrica externa.

El dispositivo de narguile comprende un canal de entrada de aire fresco en conexión fluida con el receptáculo para contener el sustrato generador de aerosol. El aire fresco fluye a través del canal hasta el receptáculo y el sustrato dispuesto en el receptáculo para transportar el aerosol generado desde el sustrato generador de aerosol hasta la salida de aerosol cuando el dispositivo de narguile está en uso. Preferentemente, al menos una porción del canal se forma por un elemento de calentamiento para precalentar el aire antes de entrar en el receptáculo. Preferentemente, una porción del elemento de calentamiento que forma una superficie del receptáculo forma una porción del canal de entrada de aire fresco. Preferentemente, el canal de entrada de aire fresco se forma a partir de uno o ambos de la superficie superior del receptáculo y una pared lateral del receptáculo que se forma por el elemento de calentamiento. Preferentemente, el canal de entrada de aire está formado tanto por la superficie superior del receptáculo como por una pared lateral del mismo que si está formada por el elemento de calentamiento.

Cualquier porción adecuada del canal de entrada de aire puede formarse por el elemento de calentamiento. Preferentemente, aproximadamente 50 % o más de la longitud del canal de entrada de aire se forma por el elemento de calentamiento. En muchos ejemplos, el elemento de calentamiento formará el 95 % o menos de la longitud del canal de entrada de aire fresco.

El aire que fluye a través del canal de entrada de aire fresco puede calentarse en cualquier cantidad adecuada por el elemento de calentamiento. En algunos ejemplos, el aire se calentará lo suficiente como para provocar la formación de un aerosol cuando el aire calentado fluya a través del sustrato generador de aerosol o de un cartucho que contenga sustrato generador de aerosol. En algunos ejemplos, el aire no se calienta lo suficiente como para provocar la formación de aerosol por sí mismo, pero facilita el calentamiento del sustrato por el elemento de calentamiento. Preferentemente, la cantidad de energía suministrada al elemento de calentamiento para calentar el sustrato y provocar la formación de aerosol se reduce en un 5 % o más, como un 10 % o más, o un 15 % o más, cuando el aire se precalienta de acuerdo con la presente invención, relativa a diseños en los que no se precalienta el aire. Típicamente, el ahorro de energía será inferior al 75 %.

El sustrato se calienta preferentemente, mediante una combinación del aire precalentado y el calentamiento de los elementos de calentamiento, a una temperatura en un intervalo de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 250 °C; con mayor preferencia de aproximadamente 180 °C a aproximadamente 230 °C o de aproximadamente 200 °C a aproximadamente 230 °C.

Preferentemente, al menos una porción del canal de flujo de aire se forma entre el elemento de calentamiento y un protector térmico. Preferentemente, de manera esencial toda la porción del canal de entrada de aire fresco que está formada por el canal de entrada de aire fresco también está formada por el protector térmico. El protector térmico y el elemento de calentamiento pueden formar superficies opuestas del canal de entrada de aire fresco, de manera que el aire fluye entre el protector térmico y el elemento de calentamiento. Preferentemente, la protección térmica se posiciona en el exterior a un interior formado por el receptáculo.

Se puede emplear cualquier material de protección térmica adecuado. Preferentemente, el material de la protección térmica comprende una superficie que es térmicamente reflectante. La superficie térmicamente reflectante puede estar respaldada con un material aislante. En algunos ejemplos, el material térmicamente reflectante comprende una película metalizada de aluminio u otro material térmicamente reflectante adecuado. En algunos ejemplos, el material aislante comprende un material cerámico. En algunos ejemplos, la protección térmica comprende una película metalizada de aluminio y un respaldo de material cerámico.

El canal de entrada de aire fresco puede comprender una o más aberturas a través del receptáculo, de manera que el aire fresco procedente del exterior del dispositivo de narguile pueda fluir a través del canal y hacia el receptáculo a

través de las aberturas. Si un canal comprende más de una abertura, el canal puede comprender un colector para dirigir el aire que fluye a través del canal hacia cada abertura. Preferentemente, el dispositivo de narguile comprende dos o más canales de entrada de aire fresco.

El receptáculo puede comprender cualquier número adecuado de aberturas en comunicación con uno o más canales de entrada de aire fresco. Por ejemplo, el receptáculo puede comprender de 1 a 1000 aberturas, como de 10 a 500 aberturas. Las aberturas pueden ser de tamaño uniforme o de tamaño no uniforme. Las aberturas pueden estar distribuidas uniformemente o no uniformemente distribuidas. Las aberturas se pueden formar en el receptáculo del cartucho en cualquier localización adecuada. Por ejemplo, las aberturas se pueden formar en una o ambas paredes superiores o laterales del receptáculo. Preferentemente, las aberturas se forman en la parte superior del receptáculo.

El receptáculo tiene preferentemente la forma y el tamaño para permitir el contacto entre una o más paredes o el techo del receptáculo y el sustrato generador de aerosol o un cartucho que contiene el sustrato generador de aerosol cuando el sustrato o cartucho es recibido por el receptáculo para facilitar el calentamiento conductivo del sustrato generador de aerosol por el elemento de calentamiento que forma una superficie del receptáculo. En algunos ejemplos, se puede formar un espacio de aire entre al menos una porción del cartucho que contiene el sustrato generador de aerosol y una superficie del receptáculo, donde los espacios de aire sirven como una porción del canal de entrada de aire fresco.

Preferentemente, el interior del receptáculo y el exterior del cartucho que contiene el sustrato generador de aerosol son de tamaño y dimensiones similares. Preferentemente, el interior del receptáculo y el exterior del cartucho tienen una relación entre la altura y el ancho (o diámetro) de la base superior a aproximadamente 1,5 a 1 o una relación entre el ancho (o diámetro) de la base superior a aproximadamente 1,5 a 1. Tales relaciones pueden permitir un agotamiento más eficiente del sustrato generador de aerosol dentro del cartucho durante su uso, al permitir que el calor procedente de los elementos de calentamiento penetre hasta la mitad del cartucho. Por ejemplo, el receptáculo y el cartucho pueden tener un diámetro de base (o anchura) de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 5 veces la altura, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 4 veces la altura, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3 veces la altura. De manera similar, el receptáculo y el cartucho pueden tener una altura de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 5 veces el diámetro (o ancho) de la base, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 4 veces el diámetro (o ancho) de la base, o de aproximadamente 1,5 a aproximadamente 3 veces el diámetro de la base (o ancho). Preferentemente, el receptáculo y el cartucho tienen una relación entre la altura y el diámetro de la base o entre el diámetro de la base y la altura de aproximadamente 1,5 a 1 a aproximadamente 2,5 a 1.

En algunos ejemplos, el interior del receptáculo y el exterior del cartucho tienen una altura en un intervalo de aproximadamente 15 mm a aproximadamente 25 mm, y un diámetro de base en un intervalo de aproximadamente 40 mm a aproximadamente 60 mm.

El receptáculo puede formarse a partir de una o más partes. Preferentemente, el receptáculo está formado por dos o más partes. Preferentemente, al menos una parte del receptáculo es móvil con respecto a otra parte para permitir el acceso al interior del receptáculo para insertar el cartucho en el receptáculo. Por ejemplo, una parte puede estar unida de manera desmontable a otra para permitir la inserción del sustrato generador de aerosol o del cartucho que contiene el sustrato generador de aerosol cuando las partes están separadas. Las partes se pueden unir de cualquier manera adecuada, como por acoplamiento roscado, ajuste de interferencia, ajuste a presión o similar. En algunos ejemplos, las partes se unen entre sí a través de una bisagra. Cuando las partes se unen a través de una bisagra, las partes también pueden incluir un mecanismo de bloqueo para asegurar las partes una con relación a la otra cuando el receptáculo está en una posición cerrada. En algunos ejemplos, el receptáculo comprende un cajón que puede deslizarse para abrirse para permitir que el sustrato generador de aerosol o cartucho se coloque en el cajón y pueda deslizarse hasta cerrarse para permitir el uso del dispositivo de narguile.

Cualquier cartucho generador de aerosol adecuado puede usarse con un dispositivo de narguile como se describe en la presente descripción. Preferentemente, el cartucho comprende un alojamiento conductor térmico. Por ejemplo, el alojamiento puede estar formada por aluminio, cobre, zinc, níquel, plata y sus combinaciones. Preferentemente, el alojamiento está formado por aluminio. En algunos ejemplos, el cartucho está formado por uno o más materiales menos conductores térmicos que el aluminio. Por ejemplo, el alojamiento se puede formar a partir de cualquier material polimérico térmicamente estable adecuado. Si el material es suficientemente delgado, se puede transferir suficiente calor a través del alojamiento a pesar de que el alojamiento está formado por un material que no es particularmente conductor térmico.

El cartucho puede comprender una o más aberturas formadas en la parte superior e inferior del alojamiento para permitir el flujo de aire a través del cartucho cuando está en uso. Si la parte superior del receptáculo comprende una o más aberturas, al menos algunas de las aberturas en la parte superior del cartucho pueden alinearse con las aberturas en la parte superior del receptáculo. El cartucho puede comprender una característica de alineación configurada para acoplarse con una característica de alineación complementaria del receptáculo para alinear las aberturas del cartucho con las aberturas del receptáculo cuando el cartucho se inserta en el receptáculo. Las aberturas en el alojamiento del cartucho pueden cubrirse durante el almacenamiento para evitar que el sustrato

generador de aerosol almacenado en el cartucho se derrame fuera del cartucho. Además o alternativamente, las aberturas en el alojamiento pueden tener dimensiones suficientemente pequeñas para evitar o inhibir que el sustrato generador de aerosol salga del cartucho. Si las aberturas están cubiertas, un consumidor puede desmontar la cubierta antes de insertar el cartucho en el receptáculo. En algunos ejemplos, el receptáculo está configurado para perforar el cartucho para formar aberturas en el cartucho. Preferentemente, el receptáculo está configurado para perforar la parte superior del cartucho.

El cartucho puede tener cualquier forma adecuada. Preferentemente, el cartucho tiene una forma troncocónica.

Cualquier sustrato generador de aerosol adecuado se puede colocar en un cartucho para usar con los dispositivos de narguile de la invención o puede colocarse en el receptáculo de la unidad generadora de aerosol. El sustrato generador de aerosol es preferentemente un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Los compuestos volátiles se pueden liberar mediante el calentamiento del sustrato generador de aerosol. El sustrato generador de aerosol puede ser sólido o líquido o puede comprender componentes tanto sólidos como líquidos. Preferentemente, el sustrato generador de aerosol es sólido.

El sustrato generador de aerosol puede comprender nicotina. El sustrato generador de aerosol que contiene nicotina puede comprender una matriz de sal de nicotina. El sustrato generador de aerosol puede comprender material de origen vegetal. El sustrato generador de aerosol puede comprender tabaco, y preferentemente el material que contiene tabaco contiene compuestos con sabor a tabaco volátiles, los cuales se liberan del sustrato generador de aerosol al calentarlo.

El sustrato generador de aerosol puede comprender un material de tabaco homogeneizado. El material de tabaco homogeneizado puede formarse por aglomeración de partículas de tabaco. Cuando esté presente, el material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido de formador de aerosol igual o superior al 5 % en base de peso seco, y preferentemente entre más del 30 % en peso en una base de peso seco. El contenido de formadores de aerosoles puede ser menos de aproximadamente el 95 % en base de peso seco.

Alternativa o adicionalmente, el sustrato generador de aerosol puede comprender un material que no contiene tabaco. El sustrato generador de aerosol puede comprender un material de origen vegetal homogeneizado.

El sustrato generador de aerosol puede comprender, por ejemplo, uno o más de: polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, espaguetis, tiras o láminas que contienen uno o más de: hoja de hierba, hoja de tabaco, fragmentos de nervaduras de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco homogeneizado, tabaco extrudido y tabaco expandido.

El sustrato generador de aerosol puede comprender al menos un formador de aerosol. El formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos adecuados que, durante el uso, facilitan la formación de un aerosol denso y estable que es esencialmente resistente a la degradación térmica en la temperatura de operación del dispositivo generador de aerosol. Los formadores de aerosol adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen, pero no se limitan a: los alcoholes polihídricos, tales como el trietilenglicol, 1,3-butanodiol y la glicerina; los ésteres de alcoholes polihídricos, tales como el mono-, di- o triacetato de glicerol; y los ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como el dodecanodioato de dimetilo y el tetradecanodioato de dimetilo. Particularmente, los formadores de aerosol preferidos son los alcoholes polihídricos o sus mezclas, tales como el trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, la más preferida, la glicerina. El sustrato formador de aerosol puede comprender otros aditivos e ingredientes, tales como saborizantes. El sustrato generador de aerosol puede comprender preferentemente nicotina y al menos un formador de aerosol. En una modalidad particularmente preferida, el formador de aerosol es la glicerina.

Opcionalmente, el sustrato sólido formador de aerosol se puede proporcionar o incorporar en un portador térmicamente estable. El portador puede comprender una capa delgada sobre la que se deposita el sustrato sólido sobre una primera superficie principal, sobre una segunda superficie externa principal o sobre la primera y la segunda superficies principales. El portador puede estar formado, por ejemplo, por un papel o material similar al papel, una estera de fibra de carbono no tejida, un tamiz metálico de malla abierta de masa baja o una lámina metálica perforada o cualquier otra matriz polimérica térmicamente estable. Alternativamente, el portador puede tener la forma de polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, espaguetis, tiras o láminas. El portador puede ser un conjunto de fibras o tejido no tejido en el cual se han incorporado los componentes del tabaco. El conjunto de fibras o tejido no tejido puede comprender, por ejemplo, fibras de carbón, fibras celulósicas naturales, o fibras de derivados de celulosa.

En algunos ejemplos, el sustrato generador de aerosol está en forma de suspensión. Por ejemplo, el sustrato generador de aerosol puede estar en forma de una suspensión gruesa, similar a la melaza.

El aire que entra en el cartucho fluye a través del sustrato generador de aerosol, arrastra aerosol y sale del cartucho y del receptáculo a través de una salida de aerosol. Desde la salida del aerosol, el aire que transporta el aerosol entra en un recipiente.

El dispositivo de narguile puede comprender cualquier recipiente adecuado que defina un volumen interior configurado para contener un líquido y que defina una salida en el espacio de cabeza por encima de un nivel de llenado de líquido. El recipiente puede comprender un alojamiento ópticamente transparente u opaca para permitir que un consumidor observe los contenidos contenido en el recipiente. El recipiente puede comprender una demarcación de llenado de líquido, tal como una línea de llenado de líquido. El alojamiento del recipiente puede estar formado por cualquier material adecuado. Por ejemplo, el alojamiento del recipiente puede comprender vidrio o material plástico rígido adecuado. Preferentemente, el recipiente se puede quitar de una porción del dispositivo de narguile que comprende el elemento de generación de aerosol para permitir que un consumidor llene o limpie el recipiente.

El recipiente puede ser llenado hasta un nivel de líquido por un consumidor. El líquido comprende preferentemente agua, que opcionalmente puede estar infundida con uno o más colorantes, saborizantes o colorante y saborizantes. Por ejemplo, el agua se puede infundir con una o ambas infusiones botánicas o herbales.

El aerosol arrastrado por el aire que sale de la cámara puede desplazarse a través de un conducto posicionado en el recipiente. El conducto puede estar acoplado a la cámara y puede tener una abertura por debajo del nivel de llenado de líquido del recipiente, de manera que el aerosol que fluye a través del recipiente fluye a través de la abertura del conducto, luego a través del líquido, hacia el espacio de cabeza del recipiente y sale por la salida del espacio de cabeza para su entrega a un consumidor.

La salida del espacio de cabeza puede acoplarse a una manguera que comprende una boquilla para suministrar el aerosol a un consumidor. La boquilla puede comprender un interruptor activable por un usuario o un sensor de bocanadas acoplado operativamente a los circuitos electrónicos de control del dispositivo de narguile. Preferentemente, el interruptor o sensor de bocanadas está acoplado de forma inalámbrica a los circuitos electrónicos de control. La activación de un interruptor o sensor de bocanadas puede hacer que los circuitos electrónicos de control active el elemento de calentamiento, en lugar de suministrar energía constantemente al elemento de calentamiento. En consecuencia, el uso de un interruptor o sensor de bocanadas puede servir para ahorrar energía con respecto a los dispositivos que no emplean dichos elementos para proporcionar calefacción según demanda en lugar de calefacción constante.

A efectos de ejemplo, un método para usar un dispositivo de narguile como se describe en la presente descripción se proporciona más abajo en orden cronológico. El recipiente puede separarse de otros componentes del dispositivo de narguile y llenarse con agua. Pueden agregarse uno o más de zumos de frutas naturales, ingredientes botánicos, e infusiones herbales al agua para saborizar. La cantidad de líquido agregado debe cubrir una porción del conducto pero no debe exceder una marca de nivel de llenado que puede existir opcionalmente en el recipiente. Luego el recipiente se reensambla en el dispositivo de narguile. Una porción del elemento generador de aerosol puede retirarse o abrirse para permitir que el sustrato o el cartucho generador de aerosol se inserten en el receptáculo. A continuación, el elemento generador de aerosol se reensambla o se cierra. Luego puede encenderse el dispositivo. Un usuario puede soplar desde una boquilla hasta que se produce un volumen deseado de aerosol para llenar la cámara que tiene la entrada de aceleración del aire. El usuario puede tomar una bocanada de la pieza bucal como desee. El usuario puede continuar usando el dispositivo hasta que no se vea más aerosol en la cámara. Preferentemente, el dispositivo se apagará automáticamente cuando se agote el sustrato generador de aerosol o cartucho utilizable del sustrato generador de aerosol. Alternativa o adicionalmente, el consumidor puede rellenar el dispositivo con sustrato generador de aerosol nuevo o un cartucho nuevo después de, por ejemplo, recibir la señal del dispositivo de que los consumibles están agotados o casi agotados. Si se rellena con sustrato nuevo o con un cartucho nuevo, el dispositivo puede seguir utilizándose. Preferentemente, el consumidor puede apagar el dispositivo de narguile en cualquier momento, por ejemplo, apagando el dispositivo.

En algunos ejemplos, un usuario puede activar uno o más elementos de calentamiento usando un elemento de activación en, por ejemplo, la boquilla. El elemento de activación puede estar, por ejemplo, en comunicación inalámbrica con los circuitos electrónicos de control y puede enviar una señal a los circuitos electrónicos de control para activar el elemento de calentamiento desde el modo de espera hasta el calentamiento total. Preferentemente, dicha activación manual solo se habilita mientras el usuario toma una bocanada en la boquilla para evitar el sobrecalentamiento o el calentamiento innecesario del sustrato generador de aerosol en el cartucho.

En algunos ejemplos, la boquilla incluye un sensor de bocanadas en comunicación inalámbrica con los circuitos electrónicos de control y la toma de una bocanada en la boquilla por parte de un consumidor provoca la activación de los elementos de calentamiento desde un modo de espera hasta el calentamiento completo.

Un dispositivo de narguile de la invención puede tener cualquier gestión de aire adecuada. En un ejemplo, la acción de tomar una bocanada del usuario creará un efecto de succión que causará una baja presión dentro del dispositivo que hará que el aire externo fluya a través de una entrada de aire del dispositivo, hacia el canal de entrada de aire fresco, y hacia el receptáculo del elemento generador de aerosol. El aire puede fluir a través del sustrato generador de aerosol o un cartucho que contiene el sustrato en el receptáculo para llevar el aerosol a través de la salida de aerosol del receptáculo. El aire que contiene el aerosol puede fluir hacia una primera abertura de la entrada de aceleración del aire de la cámara (a menos que la salida del elemento generador de aerosol también sirva como la

entrada de aceleración del aire de la cámara). A medida que el aire fluye a través de la entrada de la cámara, el aire se acelera. El aire acelerado sale de la entrada a través de una segunda abertura para entrar en la cámara principal de la cámara, donde el aire se desacelera. La desaceleración en la cámara principal puede mejorar la nucleación, lo que conduce a un aerosol visible mejorado en la cámara. El aire aerosolizado luego puede salir de la cámara y fluir a través del conducto (a menos que el conducto sea la cámara principal de la cámara) hacia el líquido dentro del recipiente. A continuación, el aerosol burbujea fuera del líquido y entrará en el espacio de cabeza del recipiente por encima del nivel del líquido, saldrá por la salida del espacio de cabeza y a través de la manguera y la boquilla para su entrega al consumidor. El flujo de aire externo y el flujo del aerosol dentro del dispositivo de narguile pueden ser impulsados por la acción de tomar una bocanada por parte del usuario.

Preferentemente, el ensamble de todas las partes principales de un dispositivo de narguile de la invención asegura el funcionamiento hermético del dispositivo. La función hermética debe garantizar que ocurra una gestión adecuada del flujo de aire. El funcionamiento hermético se puede lograr de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, los sellos como anillos de sellado y arandelas se pueden usar para asegurar el sellado hermético.

Los anillos de sellado y las arandelas de sellado u otros elementos de sellado pueden estar hechos de cualquier material o materiales adecuados. Por ejemplo, los sellos pueden comprender uno o más compuestos de grafeno y compuestos de silicio. Preferentemente, los materiales están aprobados durante el uso en humanos por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos.

Las partes principales, tales como la cámara, el conducto de la cámara, una cubierta del alojamiento del receptáculo y el recipiente pueden estar hechos de cualquier material o materiales adecuados. Por ejemplo, estas partes pueden fabricarse de manera independiente de vidrio, compuestos a base de vidrio, polisulfona (PSU), polietersulfona (PES) o polifenilsulfona (PPSU). Preferentemente, las partes se forman de materiales adecuados para su uso en las máquinas de lavado de platos estándar.

En algunos ejemplos, una boquilla de la invención incorpora una característica de acoplamiento rápido macho/hembra para conectarse a una unidad de manguera.

Ahora se hará referencia a los dibujos, los cuales representan uno o más aspectos descritos en esta descripción. Sin embargo, se entenderá que otros aspectos no representados en los dibujos caen dentro del alcance y espíritu de esta descripción. Los mismos números usados en las figuras se refieren a los mismos componentes, etapas y similares. Sin embargo, se entenderá que el uso de un número para hacer referencia a un componente en una figura dada no pretende limitar el componente en otra figura etiquetada con el mismo número. Adicionalmente, el uso de números diferentes para referirse a los componentes en las diferentes figuras no se prevé que indique que los componentes numerados diferentes no puedan ser los mismos o similares a otros componentes numerados. Las figuras se presentan con fines de ilustración y no de limitación. Los dibujos esquemáticos presentados en las figuras no están necesariamente a escala.

Con referencia ahora a la Figura 1, se muestra un dibujo en sección esquemático de un ejemplo de un dispositivo de narguile 100. El dispositivo 100 incluye un recipiente 17 que define un volumen interior configurado para contener líquido 19 y define una salida de espacio de cabeza 15 por encima de un nivel de llenado para el líquido 19. El líquido 19 preferentemente comprende agua, que se puede dotar opcionalmente con uno o más colorantes, uno o más saborizantes, o uno o más colorantes o uno o más saborizantes. Por ejemplo, el agua se puede dotar con una o ambas de infusiones botánicas o infusiones de hierbas.

El dispositivo 100 también incluye un elemento generador de aerosol 130. El elemento generador de aerosol 130 incluye un receptáculo 140 configurado para recibir un cartucho 150 que contiene un sustrato generador de aerosol (o recibir un sustrato generador de aerosol que no está en un cartucho). El elemento generador de aerosol 130 también incluye un elemento de calentamiento 160 que forma al menos una superficie del receptáculo 140. En la modalidad representada, el elemento de calentamiento 160 define las superficies superior y lateral del receptáculo 140. El elemento generador de aerosol 130 también incluye un canal de entrada de aire fresco 170 que extrae aire fresco al dispositivo 100. Una porción del canal de entrada de aire fresco 170 está formada por el elemento de calentamiento 160 para calentar el aire antes de que el aire entre en el receptáculo 140. El aire precalentado entra en el cartucho 150 (o sustrato que no está en el cartucho), que también se calienta por el elemento de calentamiento 160, para transportar el aerosol generado por el sustrato generador de aerosol. El aire sale por una salida del elemento generador de aerosol 130 y entra en una cámara 200.

Un conducto 190 transporta el aire y el aerosol desde la cámara 200 hasta el recipiente 17 por debajo del nivel del líquido 19. El aire y el aerosol pueden burbujea a través del líquido 19 y salir de la salida del espacio de cabeza 15 del buque 17. Una manguera 20 se puede conectar a la salida del espacio de cabeza 15 para llevar el aerosol a la boca de un usuario. una boquilla 25 puede estar unido a, o formar parte de, la manguera 20.

La trayectoria de flujo de aire del dispositivo, durante el uso, se representa con flechas gruesas en la Figura 1.

la boquilla 25 puede incluir un elemento de activación 27. El elemento de activación 27 puede ser un interruptor, botón o similar, o puede ser un sensor de bocanadas o similar. El elemento de activación 27 puede colocarse en cualquier otra ubicación adecuada del dispositivo 100. El elemento de activación 27 puede estar en comunicación inalámbrica con los circuitos electrónicos de control 30 para colocar el dispositivo 100 en condiciones de uso o para hacer que los circuitos electrónicos de control activen el elemento de calentamiento 160; por ejemplo, al hacer que el suministro de energía 35 energice el elemento de calentamiento 140.

Los circuitos electrónicos de control 30 y el suministro de energía 35 pueden ubicarse en cualquier posición adecuada del elemento generador de aerosol 130 que no sea la porción inferior del elemento 130, como se muestra en la Figura 1.

La Figura 2 es una vista en sección esquemática de un ejemplo de una cámara 200. La cámara 200 comprende un alojamiento 210 que define una cámara principal 230. La cámara 200 incluye una entrada 220 que extiende o sobresale en la cámara principal 230. La entrada incluye una primera abertura 223 y una segunda abertura 227. El aerosol que contiene aire generado por el elemento generador de aerosol entra en la entrada 220 a través de la primera abertura 223 y entra en la cámara principal 230 a través de la segunda abertura 227. La primera abertura 223 tiene un diámetro mayor que la segunda abertura 227 de manera que se acelera el aire que fluye a través de la entrada 220 desde la primera abertura 223 a la segunda abertura 227. El aire acelerado puede salir de la segunda abertura 227 para entrar en la cámara principal 230. El aire se desacelera a medida que sale de la segunda abertura 227 y entra en la cámara principal 230. El aire desacelerado que contiene el aerosol puede entonces salir de la cámara principal 230 a través de una salida 240, que puede acoplarse de manera fluida con un conducto (tal como el conducto 190 representado en la Figura 1) para transportar el aerosol al recipiente.

La Figura 3 muestra una vista en sección esquemática de un ejemplo de una cámara 200 acoplada operativamente a un elemento generador de aerosol 130 y un conducto 190. En aras de la brevedad y la claridad, no se muestran todos los componentes. En la modalidad ilustrada, el aire (flechas) entra en las entradas de aire 171 en una parte superior 131 del elemento generador de aerosol 130, luego pasa a través de un protector térmico 165, luego sigue la superficie externa del elemento de calentamiento 160 y llega a la parte superior del elemento de calentamiento 160. A continuación, el aire caliente atraviesa una superficie superior de un alojamiento del cartucho 150, pasa por el sustrato generador de aerosol 155, y por un vacío en una parte inferior 133, hasta la salida de aerosol 180. El aire aerosolizado entra entonces en la entrada 220 de la cámara 200, a medida que el aire aerosolizado se desplaza a través de la entrada 220, se acelera. El aire acelerado sale de la entrada 220 a través de la segunda abertura 227 y entra en la cámara principal 230, donde se expande el aire acelerado. El aire desacelerado sale de la cámara 200 a través de la salida 240 y entra en el conducto 190 para entrar en el recipiente.

En la modalidad representada en la Figura 3, el aire se desplaza a lo largo de la superficie externa del elemento de calentamiento 160 y luego a través del elemento de calentamiento 160. En otras modalidades (no representadas), el aire puede desplazarse a lo largo de una superficie interna del elemento de calentamiento 160.

En el ejemplo representado en la Figura 3, la parte superior 131 del elemento generador de aerosol 130 puede retirarse de la parte inferior 133 para permitir que el cartucho 150 (o sustrato generador de aerosol que no está en un cartucho) se inserte o retire del receptáculo formado por el elemento de calentamiento 160 y la superficie superior de la parte inferior 131. Los cuerpos de la parte superior 131 y la parte inferior 133 pueden formarse a partir de material térmicamente aislante.

En la modalidad, representada en la vista en sección esquemática de la Figura 4 el elemento generador de aerosol 130 incluye un termopar 199 acoplado operativamente a la electrónica de control (no mostrado en la Figura 4). En el ejemplo representado, el termopar 199 penetra en el cartucho 150 y el sustrato generador de aerosol 155. El termopar 199 puede penetrar en el cartucho 150 cuando el cartucho 150 se coloca en la parte inferior 133 y la parte superior 131 se coloca sobre la parte inferior 131. El termopar 199 puede estar en contacto con el elemento de calentamiento 160, cerca de la salida 180, o en cualquier otra ubicación adecuada para proporcionar retroalimentación de una temperatura relevante cuando el dispositivo de narguile está en uso.

Con referencia ahora a la Figura 5, se muestra una vista en perspectiva esquemática de un ejemplo de un cartucho 150 que puede usarse con un dispositivo de narguile descrito en la presente descripción. El cartucho 150 incluye un alojamiento 151 y una pluralidad de aberturas 153 formadas en la superficie superior del alojamiento para permitir el flujo de aire a través del cartucho 150 y el sustrato generador de aerosol contenido en el alojamiento. La parte inferior del cartucho 150 también puede contener una o más aberturas para permitir el flujo de aire a través del cartucho 150.

En algunos ejemplos, tal como en la Figura 3, donde el aire fluye a través de la parte superior del receptáculo, la parte superior del receptáculo puede tener una distribución similar de aberturas que el cartucho mostrado en la Figura 5.

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

En el siguiente ejemplo no limitante, se describe la capacidad de una cámara para aumentar la cantidad visible de aerosol y aumentar la masa total de aerosol que puede suministrarse a un usuario. Una cámara que tiene una longitud de 40 mm y un diámetro de 30 mm se construyó mediante impresión 3D mediante el uso de una resina de alta temperatura. La cámara tenía una tobera de entrada que tiene un primer diámetro de abertura de 7 mm y un segundo diámetro de abertura de 1,6 mm. La tobera troncocónica tenía una longitud de 30 mm. La tobera empleada era una punta de pipeta de laboratorio.

Se ensambló un dispositivo de narguile con la cámara y se ensambló un dispositivo de narguile sin la cámara. Los dos dispositivos de narguile fueron esencialmente los mismos excepto por la presencia o ausencia de la cámara y la entrada asociada.

Un elemento generador de aerosol que contiene un receptáculo de cartucho y un elemento de calentamiento de alambre enrollado se acopló a la cámara o a un conducto en el dispositivo que no incluía la cámara. La cámara se acopló a un conducto. En ambos dispositivos, el conducto se extiende por debajo de un nivel de líquido en un recipiente.

Un cartucho lleno con 10 g de melaza de tabaco Al-Fakher disponible comercialmente se colocó en contacto con el elemento de calentamiento de alambre enrollado en ambos dispositivos. El alambre enrollado se estableció a una temperatura constante de 230 °C.

El aerosol generado se recogió mediante el uso de un total de 10 almohadillas de Cambridge de quien se grabó antes y después de la experiencia de fumar. La duración total del experimento corresponde a 105 bocanadas. Con el fin de lograr la experiencia de tomar una bocanada deseada, se usaron simultáneamente cuatro bombas programables de doble jeringa (PDSP) para crear el siguiente régimen de toma de bocanadas:

- Volumen de la bocanada: 530 mL
- Duración de la bocanada: 2600 ms
- Duración entre bocanadas: 17 s

La cantidad de aerosol visible en el espacio de cabeza del recipiente aumentó drásticamente en el dispositivo de narguile que tiene la cámara, como se muestra en las Figuras 6A-B. La Figura 6A muestra el dispositivo de narguile sin la cámara. La Figura 6B muestra el dispositivo de narguile con la cámara.

En el dispositivo sin la cámara, el sustrato se calienta eléctricamente y el vapor creado pasa directamente desde la parte inferior del cartucho al conducto (tubo de vástago) y luego a través del agua. En el dispositivo con la cámara, el aire se acelera al pasar a través de una tobera y posteriormente se desacelera en la cámara. Como resultado, la cantidad de humo visible generado aumenta esencialmente.

Además, la cantidad total de aerosol recogido aumentó de 374 mg (sin cámara) a 1159 mg (con cámara).

La configuración experimental se dispuso de manera que solo dos de las diez almohadillas de Cambridge recogió el aerosol generado en un momento dado. Cada 20 bocanadas, una válvula de retención aseguró que el aerosol se desviaba al par correcto de almohadillas de Cambridge. Por lo tanto, la producción de aerosol puede monitorearse en función del tiempo.

En la Figura 7, la masa total promedio de aerosol (TAM) por bocanada se muestra para las bocanadas 20, 40, 60, 80 y 105 para dos configuraciones diferentes. La TAM promedio por bocanada obtenida por el narguile eléctrico sin la cámara se representa mediante el uso de triángulos. La TAM obtenida mediante el uso del mismo dispositivo con la adición de la cámara que compromete una tobera se muestra mediante el uso de círculos.

Todos los términos científicos y técnicos usados en la presente descripción tienen significados que se usan comúnmente en la técnica a menos que se especifique de cualquier otra manera. Las definiciones proporcionadas en la presente descripción son para facilitar el entendimiento de ciertos términos usados frecuentemente en la presente descripción.

Como se usa en esta descripción y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular “un”, “una”, y “el/la” abarcan modalidades que tienen referentes plurales, a menos que el contenido claramente indique lo contrario.

Como se usa en esta descripción y las reivindicaciones adjuntas, el término “o” se emplea generalmente en un sentido que incluye “y/o” a menos que el contenido claramente indique lo contrario.

Como se usa en la presente descripción, “tiene”, “que tiene”, “incluye”, “que incluye”, “comprende”, “que comprende” o similares se usan en su sentido amplio, y generalmente implican “que incluyen, pero no se limitan a”. Se entenderá que la expresión “que consiste esencialmente en”, “consiste en” y similares se incluyen en “que comprende” y similares.

Las palabras "preferido/a" y "preferentemente" se refieren a modalidades de la invención que pueden alcanzar ciertos beneficios, bajo ciertas circunstancias. Sin embargo, otras modalidades pueden también ser preferidas, bajo las mismas u otras circunstancias. Además, la enumeración de una o más modalidades preferidas no implica que otras modalidades no sean útiles, y no se prevé excluir otras modalidades del alcance de la descripción, que incluye las reivindicaciones.

5

Cualquier dirección a la que se haga referencia en la presente descripción, como "arriba", "abajo", "izquierda", "derecha", "superior", "inferior" y otras direcciones u orientaciones se describen aquí para mayor claridad y brevedad y no pretenden limitar de un dispositivo o sistema real. Los dispositivos y sistemas descritos en la presente descripción se pueden usar en varias direcciones y orientaciones.

10

Las modalidades ejemplificadas anteriormente no son limitantes. Otras modalidades consistentes con las modalidades descritas anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica.

15

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de narguile (100) que comprende:

5 un recipiente (17) que define un interior configurado para contener un volumen de líquido, el recipiente que comprende una salida del espacio de cabeza (15);
un elemento generador de aerosol (13) en conexión de fluido con el recipiente, en donde el elemento generador de aerosol que comprende

10 un elemento de calentamiento eléctrico (160);
un receptáculo (140) para recibir un sustrato generador de aerosol de narguile (155) a calentar mediante el elemento de calentamiento;
una entrada en comunicación con el receptáculo; y
una salida (240) en comunicación con el receptáculo; y

15 una cámara (200) entre el recipiente y el elemento generador de aerosol y en conexión de fluido con el recipiente y el elemento generador de aerosol, en donde la cámara comprende una entrada de la cámara (220) configurada para acelerar el aire que contiene aerosol que fluye a través de la entrada de la cámara desde el elemento generador de aerosol,

20 en donde el dispositivo de narguile se configura para calentar el sustrato generador de aerosol recibido en el receptáculo en una medida suficiente para generar un aerosol sin la combustión del sustrato generador de aerosol;

25 en donde la cámara comprende una cámara principal (230) en comunicación continua con la entrada de la cámara, en donde la cámara principal tiene el tamaño y la forma para permitir la desaceleración del aire que contiene el aerosol en la cámara principal cuando el aire que contiene el aerosol sale de la entrada de la cámara y entra en la cámara principal;

30 en donde la entrada de la cámara tiene una primera abertura (223) cerca del elemento generador de aerosol y una segunda abertura (227) en la cámara principal, en donde el aerosol del elemento generador de aerosol fluye hacia la entrada de la cámara a través de la primera abertura y fuera de la segunda abertura hacia la cámara principal; y

en donde la segunda abertura tiene un diámetro en un intervalo de 0,5 mm a 4 mm.

2. Un dispositivo de narguile de conformidad con la reivindicación 1, en donde la primera abertura tiene un diámetro mayor que la segunda abertura.

3. Un dispositivo de narguile de conformidad con la reivindicación 2 en donde la primera abertura tiene un diámetro en un intervalo de 1 mm a 10 mm.

4. Un dispositivo de narguile de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la entrada de la cámara tiene una longitud desde la primera abertura hasta la segunda abertura de 1 mm a 20 mm.

5. Un dispositivo de narguile de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la entrada de la cámara sobresale en la cámara principal.

6. Un dispositivo de narguile de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la entrada de la cámara tiene una forma troncocónica.

7. Un dispositivo de narguile de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la cámara principal tiene un diámetro de al menos 10 mm.

8. Un dispositivo de narguile de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la cámara principal tiene una longitud de al menos 10 mm.

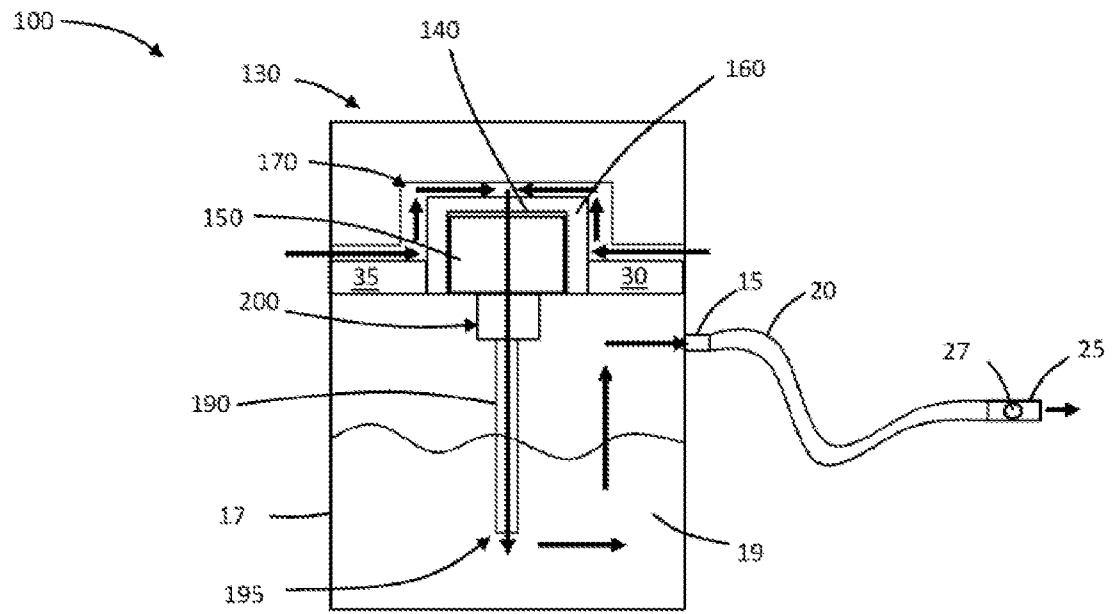


Figura 1

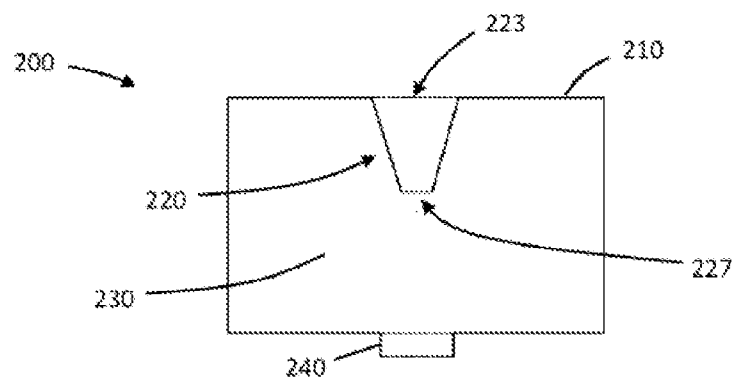


Figura 2

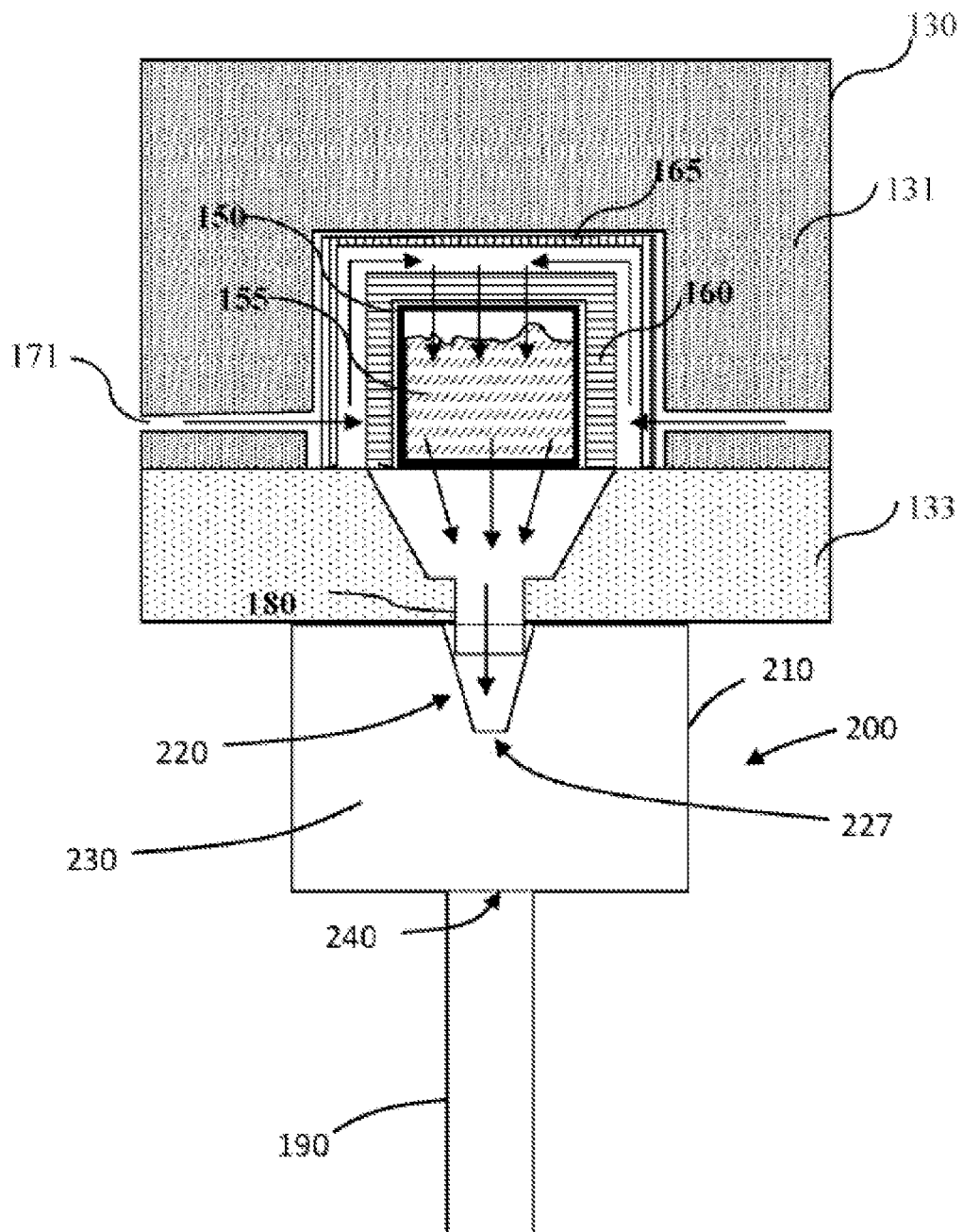


Figura 3

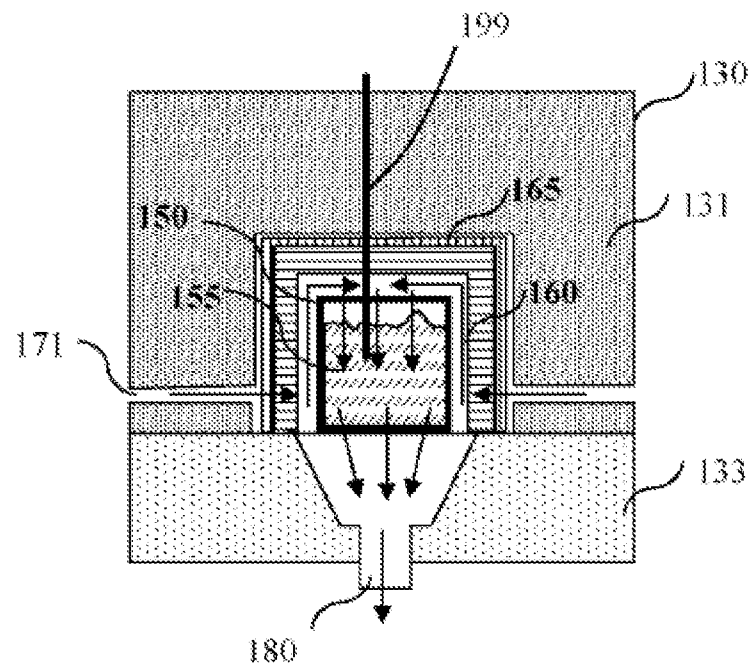


Figura 4

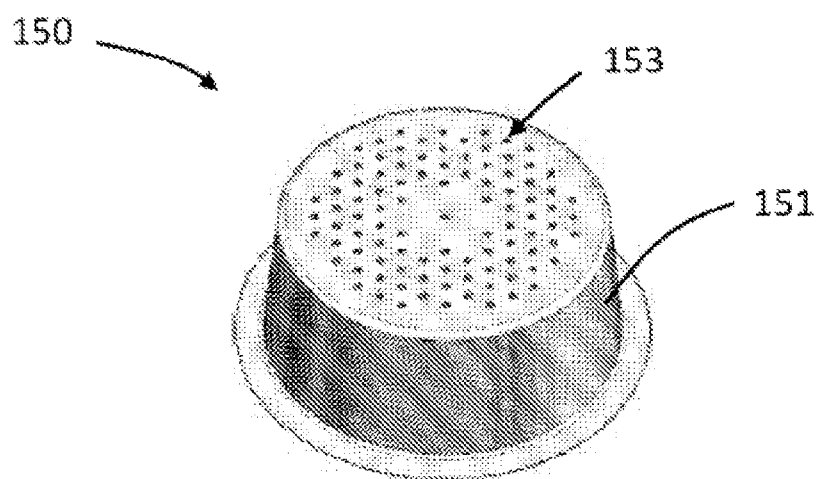


Figura 5



Figura 6A



Figura 6B

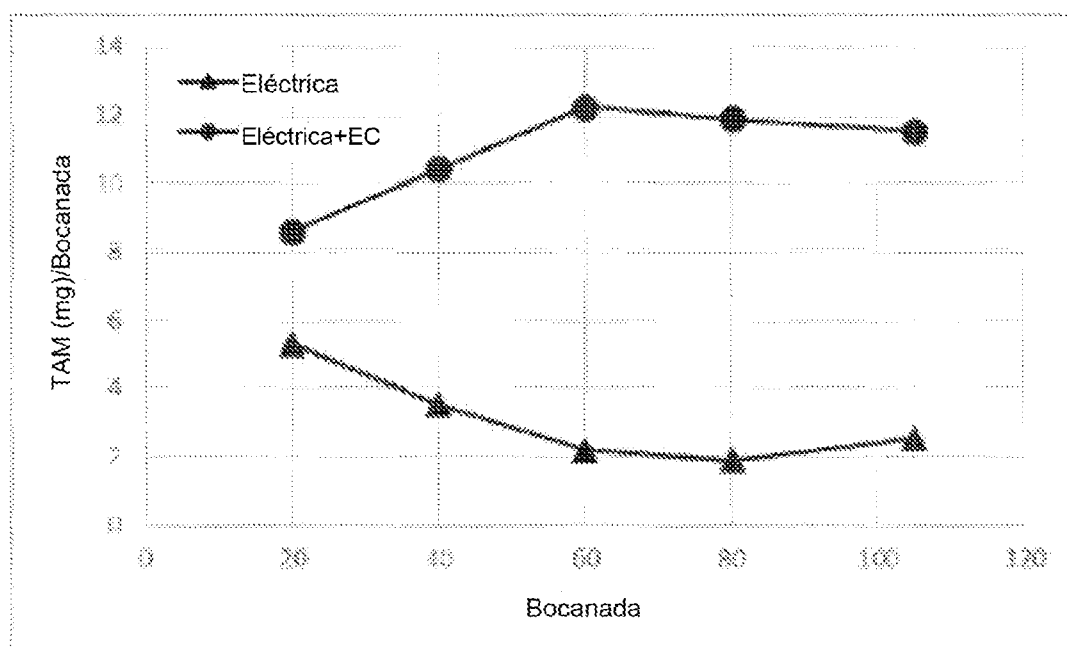


Figura 7