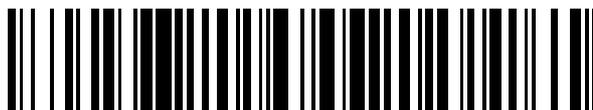


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 812**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.12.2012 PCT/EP2012/077064**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2013 WO13098397**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.12.2012 E 12818999 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.07.2016 EP 2797448**

54 Título: **Dispositivo generador de aerosol con detección de flujo de aire**

30 Prioridad:

30.12.2011 EP 11196240
02.04.2012 EP 12162894

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.12.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TALON, PASCAL

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 592 812 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo generador de aerosol con detección de flujo de aire

5 Esta descripción se refiere a sistemas generadores de aerosol y en particular a dispositivos generadores de aerosol para la inhalación por parte de un usuario, tales como dispositivos para fumar. La descripción se refiere a un dispositivo y método para detectar cambios en el flujo de aire a través de un dispositivo generador de aerosol, que corresponde típicamente a una calada o la inhalación de un usuario, a un costo efectivo y de una manera confiable.

10 Los cigarrillos de extremo encendido convencionales suministran humo como resultado de la combustión del tabaco y la envoltura, que ocurre a temperaturas que pueden exceder 800 grados centígrados durante una calada. A estas temperaturas, el tabaco se degrada térmicamente por pirólisis y combustión. El calor de la combustión libera y genera varios productos gaseosos de la combustión y destilados del tabaco. Los productos se arrastran a través del cigarrillo y se enfrían y se condensan para formar un humo que contiene los sabores y aromas asociados con la acción de fumar. A las temperaturas de combustión, no solamente se generan los sabores y aromas sino también un número de compuestos no deseados.

15 Los dispositivos para fumar calentados eléctricamente son conocidos, que son esencialmente sistemas generadores de aerosol, que operan a temperaturas más bajas que los cigarrillos de extremo encendido convencionales. Un ejemplo de tal dispositivo para fumar eléctrico se describe en el documento WO2009/118085. El documento WO2009/118085 describe un sistema eléctrico para fumar en el cual un sustrato formador de aerosol se calienta mediante un elemento calentador para generar un aerosol. La temperatura del elemento calentador se controla para estar dentro de un intervalo particular de temperaturas para asegurar que no se generen compuestos volátiles no deseados y se liberen a partir del sustrato mientras que se liberan otros compuestos volátiles deseados.

20 Es conveniente proporcionar una función de detección de caladas en un dispositivo generador de aerosol de manera confiable y barata. La detección de caladas es útil, por ejemplo, tanto para el control dinámico de un elemento calentador dentro del sistema y para propósitos analíticos.

25 En un aspecto de la descripción, se proporciona un dispositivo generador de aerosol configurado para la inhalación por parte de un usuario de un aerosol generado, el dispositivo que comprende:

un elemento calentador configurado para calentar un sustrato formador de aerosol;

una fuente de energía conectada al elemento calentador; y

30 un controlador conectado al elemento calentador y a la fuente de energía, en donde el controlador se configura para controlar la energía suministrada al elemento calentador a partir de la fuente de energía para mantener la temperatura del elemento calentador a una temperatura objetivo, y se configura para monitorizar cambios en la temperatura del elemento calentador o cambios en la energía suministrada al elemento calentador para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

35 Como se usa en la presente descripción, un 'dispositivo generador de aerosol' se refiere a un dispositivo que interactúa con un sustrato formador de aerosol para generar un aerosol. El sustrato formador de aerosol puede ser parte de un artículo generador de aerosol, por ejemplo parte de un artículo para fumar. Un dispositivo generador de aerosol puede ser un dispositivo para fumar que interactúa con un sustrato formador de aerosol de un artículo generador de aerosol para generar un aerosol que es directamente inhalable hacia los pulmones de un usuario a través de la boca del usuario. Un dispositivo generador de aerosol puede ser un contenedor.

40 Como se usa en la presente descripción, el término 'sustrato formador de aerosol' se refiere a un sustrato que tiene la capacidad de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Dichos compuestos volátiles pueden liberarse mediante el calentamiento del sustrato formador de aerosol. Un sustrato formador de aerosol puede convenientemente ser parte de un artículo generador de aerosol o artículo para fumar.

45 Como se usan en la presente descripción, los términos "artículo generador de aerosol" y "artículo para fumar" se refieren a un artículo que comprende un sustrato formador de aerosol que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Por ejemplo, un artículo generador de aerosol puede ser un artículo para fumar que genera un aerosol que puede inhalarse directamente a los pulmones del usuario a través de la boca del usuario. Un artículo generador de aerosol puede ser desechable. El término 'artículo para fumar' se usa generalmente de ahora en adelante. Un artículo para fumar puede ser, o puede comprender, una barra de tabaco.

50 Como se usa en la presente descripción, el término "inhalación" se usa para referirse a la acción de un usuario que aspira un aerosol hacia dentro de su cuerpo a través de su boca o nariz. La inhalación incluye la situación donde un aerosol se aspira hacia dentro de los pulmones de un usuario, y además la situación donde un aerosol se aspira solamente hacia dentro de la boca de un usuario o cavidad nasal antes de expulsarlo del cuerpo del usuario.

El controlador puede comprender un microprocesador programable. En otra modalidad, el controlador puede comprender un chip electrónico dedicado tal como un arreglo de compuertas programables en campo (FPGA) o un

circuito integrado de aplicación específica (ASIC). En general, cualquier dispositivo capaz de proporcionar una señal capaz de controlar un elemento calentador puede usarse de conformidad con las modalidades discutidas en la presente descripción. En una modalidad el controlador se configura para monitorizar una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

La descripción proporciona la detección de cambios en el flujo de aire a través de un dispositivo generador de aerosol, y en particular la detección de las caldas o inhalaciones por parte del usuario, sin requerir un sensor de flujo de aire dedicado. Esto reduce el costo y la complejidad de proporcionar la detección de inhalación por parte del usuario comparado con los dispositivos existentes que incluyen un sensor de flujo de aire dedicado, y aumenta la fiabilidad ya que son menos los componentes que pueden fallar potencialmente.

En una modalidad, el controlador puede configurarse para monitorizar si una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo excede un umbral para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario. El controlador puede configurarse para monitorizar si una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo excede un umbral para un período de tiempo predeterminado o para un número predeterminado de ciclos de medición para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario. Esto asegura que las fluctuaciones de temperatura en términos muy cortos no lleven a una detección falsa de una inhalación por parte del usuario.

En otra modalidad el controlador puede configurarse para monitorizar una diferencia entre la energía suministrada al elemento calentador y un nivel de energía esperado para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario. Adicional o alternativamente, el controlador puede configurarse para comparar una velocidad de cambio de temperatura, o una velocidad de cambio de energía suministrada, con un umbral nivel para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

El controlador puede configurarse para ajustar la temperatura objetivo cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el calentador. El flujo de aire aumentado pone más oxígeno en contacto con el sustrato. Esto aumenta la posibilidad de la combustión del sustrato a una temperatura dada. La combustión del sustrato no es conveniente. Por lo tanto, la temperatura objetivo puede ser menor cuando se detecta un aumento en el flujo de aire para reducir la posibilidad de la combustión del sustrato. Adicional o alternativamente, el controlador puede configurarse para ajustar la energía suministrada al elemento calentador cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador. El flujo de aire que pasa por el elemento calentador tiene típicamente un efecto de enfriamiento en el elemento calentador. La energía hacia el elemento calentador puede aumentarse temporalmente para compensar el enfriamiento.

La fuente de energía puede ser cualquier suministro de energía adecuado, por ejemplo, una fuente de tensión de CD tal como una batería. En una modalidad, el suministro de energía es una batería de iones de litio. Alternativamente, el suministro de energía puede ser una batería de hidruro de níquel metálico, una batería de níquel cadmio, o una batería a base de litio, por ejemplo una batería de litio-cobalto, una de litio-hierro-fosfato o una de litio-polímero. La energía puede suministrarse al elemento calentador como una señal de pulsos. La cantidad de energía suministrada al elemento calentador puede ajustarse alterando el ciclo de trabajo o el ancho de pulso de la señal de energía.

En una modalidad, el controlador puede configurarse para monitorizar la temperatura del elemento calentador en base a una medida de la resistencia eléctrica del elemento calentador. Esto permite que la temperatura del elemento calentador se detecte sin necesidad de un hardware de sensado adicional.

La temperatura del calentador puede monitorizarse en intervalos de tiempo predeterminados, tal como cada unos pocos milisegundos. Esto puede hacerse continuamente o solamente durante períodos cuando se suministra la energía al elemento calentador.

El controlador puede configurarse para reiniciarse, y que da listo para detectar la siguiente calada del usuario cuando la diferencia entre la temperatura detectada y la temperatura objetivo es menor que una cantidad umbral. El controlador puede configurarse para requerir que la diferencia entre la temperatura detectada y la temperatura objetivo es menor que una cantidad umbral para un tiempo predeterminado o número de ciclos de medición.

El controlador puede incluir una memoria. La memoria puede configurarse para registrar los cambios detectados en el flujo de aire o las caladas del usuario. La memoria puede registrar un conteo de caladas del usuario o el tiempo de cada calada. La memoria puede configurarse además para registrar la temperatura del elemento calentador y la energía suministrada durante cada calada. La memoria puede registrar cualquier dato disponible del controlador, como se desee.

Esta calada del usuario puede ser útil para estudios clínicos subsecuentes, así como diseño y mantenimiento de dispositivos. Los datos de calada del usuario pueden transferirse a una memoria externa o dispositivo de procesamiento mediante cualquier medio de salida de datos adecuado. Por ejemplo el dispositivo generador de

aerosol puede incluir un radio inalámbrico conectado al controlador o memoria o un puerto bus serie universal (USB) conectado al controlador o memoria. Alternativamente, el dispositivo generador de aerosol puede configurarse para transferir datos desde la memoria a una memoria externa en un dispositivo de carga de la batería cada vez que el dispositivo generador de aerosol se recarga a través de conexiones adecuadas de datos.

- 5 El dispositivo puede ser un dispositivo para fumar eléctrico. El dispositivo generador de aerosol puede ser un dispositivo para fumar calentado eléctricamente y que comprende un calentador eléctrico. El término 'calentador eléctrico' se refiere a uno o más elementos calentadores eléctricos.

10 El calentador eléctrico puede comprender un único elemento calentador. Alternativamente, el calentador eléctrico puede comprender más de un elemento calentador. El elemento calentador o los elementos calentadores pueden disponerse apropiadamente a fin de calentar más efectivamente el sustrato formador de aerosol.

15 El elemento calentador eléctrico puede comprender un material eléctricamente resistivo. Los materiales eléctricamente resistivos adecuados incluyen pero no se limitan a: semiconductores tales como cerámicas dopadas, cerámicas eléctricamente "conductoras" (tales como, por ejemplo, disiliciuro de molibdeno), carbono, grafito, metales, aleaciones de metal y materiales compuestos fabricados de un material cerámico y un material metálico. Tales materiales compuestos pueden comprender cerámicas dopadas o no dopadas. Ejemplos de cerámicas dopadas adecuadas incluyen carburos de silicio dopado. Ejemplos de metales adecuados incluyen titanio, zirconio, tántalo y metales del grupo del platino. Entre los ejemplos de aleaciones de metales adecuadas se incluyen acero inoxidable; aleaciones que contienen níquel, cobalto, cromo, aluminio, titanio, zirconio, hafnio, niobio, molibdeno, tantalio, wolframio, estaño, galio, manganeso, oro y hierro; y superaleaciones a base de níquel, hierro, cobalto, acero inoxidable, Timetal® y aleaciones a base de hierro-manganeso-aluminio. En los materiales compuestos, el material eléctricamente resistivo puede opcionalmente incorporarse, encapsularse o recubrirse con un material aislante o viceversa, en dependencia de las cinéticas de transferencia de energía y las propiedades fisicoquímicas externas requeridas. Los materiales aislantes y/o de cerámica pueden incluir, por ejemplo, óxido de aluminio o óxido de zirconia (ZrO₂). Alternativamente, el calentador eléctrico puede comprender un elemento calentador infrarrojo, una fuente fotónica, o un elemento calentador inductivo.

25

30 El elemento calentador eléctrico puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, el elemento calentador eléctrico puede tener la forma de una lámina de calentamiento. Alternativamente, el elemento calentador eléctrico puede tener la forma de una cubierta o sustrato que tiene diferentes porciones electroconductoras, o un tubo metálico eléctricamente resistivo. Alternativamente, una o más agujas o varillas de calentamiento, que se extienden a través del centro del sustrato formador de aerosol, como ya se describió. Alternativamente, el elemento calentador eléctrico puede ser un calentador de disco (extremo) o una combinación de un calentador de disco con agujas o varillas de calentamiento. Otras alternativas incluyen un filamento o alambre de calentamiento, por ejemplo un alambre o placa de calentamiento de Ni-Cr (níquel-cromo), platino, oro, plata, tungsteno o de aleación. Opcionalmente, el elemento calentador puede depositarse en o sobre un material portador rígido. En una modalidad tal como este tipo, el elemento calentador eléctricamente resistivo puede formarse por medio del uso de un metal con una relación definida entre temperatura y resistencia. En tal dispositivo ejemplar, el metal puede formarse como una pista sobre un material aislante adecuado, tal como material de cerámica, y luego intercalarse en otro material aislante, tal como un vidrio. Los calentadores que se formen de esta manera pueden usarse para calentar y monitorear la temperatura de los calentadores durante el funcionamiento.

35

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

45

50 El disipador de calor o el depósito de calor pueden disponerse de manera que estén en contacto directo con el sustrato formador de aerosol y puedan transferir el calor almacenado directamente al sustrato. Alternativamente, el calor almacenado en el disipador de calor o el depósito de calor puede transferirse al sustrato formador de aerosol por medio de un conductor térmico, como un tubo metálico.

55 El elemento calentador eléctrico puede calentar el sustrato formador de aerosol por medio de la conducción. El elemento calentador eléctrico puede estar al menos parcialmente en contacto con el sustrato, o el portador en el cual se deposita el sustrato. Alternativamente, el calor del elemento calentador eléctrico puede conducirse al sustrato por medio de un elemento conductor del calor.

Alternativamente, el elemento calentador eléctrico puede transferir calor al aire ambiente entrante que se aspira a través del sistema para fumar calentado eléctricamente durante su uso, el cual a su vez calienta el sustrato formador

de aerosol por convención. El aire ambiente puede calentarse antes de pasar a través del sustrato formador de aerosol.

En una modalidad, la energía se suministra al calentador eléctrico hasta que el elemento calentador o los elementos calentadores del calentador eléctrico alcancen una temperatura de entre aproximadamente 250 °C y 440 °C para producir un aerosol a partir del sustrato formador de aerosol. Cualquier sensor de temperatura adecuado y circuito de control puede usarse para controlar el calentamiento del elemento calentador o los elementos calentadores para alcanzar la temperatura de entre aproximadamente 250 °C y 440 °C, incluyendo el uso de uno o más calentadores. Esto difiere de los cigarrillos convencionales en los que la combustión de la envoltura para cigarrillos y tabaco puede alcanzar 800 °C.

El sustrato formador de aerosol puede contenerse en un artículo para fumar. Durante el funcionamiento, el artículo para fumar que contiene el sustrato formador de aerosol puede contenerse completamente dentro del dispositivo generador de aerosol. En este caso, el usuario puede tomar una calada a una boquilla del dispositivo generador de aerosol. Una boquilla puede ser cualquier porción del dispositivo generador de aerosol que se coloca dentro de la boca de un usuario para inhalar directamente un aerosol generado por el artículo generador de aerosol o dispositivo generador de aerosol. El aerosol se transporta hacia la boca del usuario a través de la porción de boquilla. Alternativamente, durante el funcionamiento, el artículo para fumar que contiene el sustrato formador de aerosol puede estar parcialmente contenido dentro del dispositivo generador de aerosol. En ese caso, el usuario puede tomar una calada directamente en una boquilla del artículo para fumar.

El artículo para fumar puede tener una forma esencialmente cilíndrica. El artículo para fumar puede ser esencialmente alargado. El artículo para fumar puede tener una longitud y una circunferencia esencialmente perpendicular a la longitud. El sustrato formador de aerosol puede tener una forma esencialmente cilíndrica. El sustrato formador de aerosol puede ser esencialmente alargado. El sustrato formador de aerosol también puede tener una longitud y una circunferencia esencialmente perpendicular a la longitud. El sustrato formador de aerosol puede recibirse en el receptáculo deslizante del dispositivo generador de aerosol de manera que la longitud del sustrato formador de aerosol es esencialmente paralela a la dirección del flujo de aire en el dispositivo generador de aerosol.

El artículo para fumar puede tener una longitud total entre aproximadamente 30 mm y aproximadamente 100 mm. El artículo para fumar puede tener un diámetro externo entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 12 mm. El artículo para fumar puede comprender un tapón de filtro. El tapón de filtro puede localizarse en el extremo aguas abajo del artículo para fumar. El tapón de filtro puede ser un tapón de filtro de acetato de celulosa. El tapón de filtro tiene una longitud de aproximadamente 7 mm en una modalidad, pero puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 mm a aproximadamente 10 mm.

En una modalidad, el artículo para fumar tiene una longitud total de, aproximadamente, 45 mm. El artículo para fumar puede tener un diámetro externo de, aproximadamente, 7,2 mm. Además, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de, aproximadamente, 10 mm. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de, aproximadamente, 12 mm. Además, el diámetro del sustrato formador de aerosol puede ser entre, aproximadamente, 5 mm a, aproximadamente, 12 mm. El artículo para fumar puede comprender una envoltura de papel externa. Además, el artículo para fumar puede comprender una separación entre el sustrato formador de aerosol y el tapón de filtro. La separación puede ser de, aproximadamente, 18 mm, pero puede ubicarse en el intervalo de, aproximadamente, 5 mm a, aproximadamente, 25 mm.

El sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato formador de aerosol sólido. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender tanto componentes sólidos como líquidos. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material que contiene tabaco, que contiene compuestos volátiles con sabor a tabaco que se liberan del sustrato al calentarse. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender un material que no es de tabaco. El sustrato formador de aerosol puede comprender además un formador de aerosol que facilita la formación de un aerosol denso y estable. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados son la glicerina y el propilenglicol.

Si el sustrato formador de aerosol es un sustrato formador de aerosol sólido, el sustrato formador de aerosol sólido 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 nervios de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco homogeneizado, tabaco extrudido y tabaco expandido. El sustrato formador de aerosol sólido puede ser en forma suelta o puede proporcionarse en un recipiente o cartucho adecuados. De manera opcional, el sustrato formador de aerosol sólido puede contener tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco que se liberen al calentarse el sustrato. El sustrato formador de aerosol sólido también puede contener cápsulas que, por ejemplo, incluyan tabaco adicional o compuestos volátiles sin sabor a tabaco y dichas cápsulas pueden derretirse durante el calentamiento del sustrato formador de aerosol sólido.

Como se usa en la presente descripción, "tabaco homogeneizado" se refiere a un material formado por aglomeración de tabaco en partículas. El tabaco homogeneizado puede tener forma de una lámina. El material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol de más del 5 % en una base de peso en

seco. Alternativamente, el material de tabaco homogeneizado puede tener un contenido formador de aerosol del 5 % del 30 % en peso en una base de peso en seco. Pueden formarse láminas de material de tabaco homogeneizado mediante la aglomeración de tabaco particulado obtenido mediante trituración o de otro modo al dividir una o ambas láminas de hoja de tabaco y tallos de hoja de tabaco. Adicional o alternativamente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender uno o más de polvo de tabaco, partículas finas de tabaco y otros derivados del tabaco particulado formados, por ejemplo, al tratar, manipular y transportar el tabaco. Las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender uno o más aglutinantes intrínsecos, es decir aglutinantes endógenos de tabaco, uno o más aglutinantes extrínsecos, es decir aglutinantes exógenos de tabaco, o sus combinaciones para ayudar a aglomerar el tabaco particulado; adicional o alternativamente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender otros aditivos, que incluyen, pero no se limitan a, fibras de tabaco y fibras que no son de tabaco, formadores de aerosol, humectantes, plastificantes, saborizantes, materiales de relleno, disolventes acuosos y no acuosos, y sus combinaciones.

En una modalidad particularmente preferida, el sustrato formador de aerosol comprende una material de lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado. Como se usa en la presente descripción, el término 'lámina rizada' denota una lámina que tiene una pluralidad de crestas o corrugaciones esencialmente paralelas. Preferentemente, cuando el artículo generador de aerosol se ha ensamblado, las crestas o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo de, o son paralelas al eje longitudinal del artículo generador de aerosol. Esto facilita ventajosamente el fruncido de la lámina rizada de material de tabaco homogeneizado para formar el sustrato formador de aerosol. Sin embargo, se apreciará que las láminas rizadas de material de tabaco homogeneizado por la inclusión en el artículo generador de aerosol pueden alternativa o adicionalmente tener una pluralidad de crestas o corrugaciones esencialmente paralelas que se disponen en un ángulo agudo u obtuso al eje longitudinal del artículo generador de aerosol cuando el artículo generador de aerosol se ha ensamblado. En ciertas modalidades, el sustrato formador de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material de tabaco homogeneizado que se texturiza esencialmente de manera uniforme sobre esencialmente toda su superficie. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede comprender una lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado que comprende una pluralidad de crestas o corrugaciones esencialmente paralelas que se separan esencialmente de manera uniforme a través del ancho de la lámina.

Opcionalmente, el sustrato formador de aerosol sólido puede proporcionarse o incorporarse en un portador térmicamente estable. El portador puede tener la forma de polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, espaguetis, tiras o láminas. Alternativamente, el portador puede ser un portador tubular que tiene una capa delgada del sustrato sólido depositada en su superficie interna, o en su superficie externa, o en ambas superficies interna y externa. Un portador tubular de este tipo puede formarse, por ejemplo, de un papel, o material tipo papel, una manta no tejida de fibra de carbono, un tamiz metálico de malla abierta de masa baja, o una lámina metálica perforada o cualquier otra matriz polimérica térmicamente estable.

El sustrato formador de aerosol sólido puede depositarse en la superficie del portador en forma de, por ejemplo, una lámina, espuma, gel o suspensión. El sustrato formador de aerosol sólido puede depositarse en toda la superficie del portador, o alternativamente, puede depositarse en un patrón con el fin de proporcionar un suministro del sabor no uniforme durante su uso.

Aunque se hace referencia anteriormente a sustratos formadores de aerosol sólidos, estará claro para un experto en la técnica que pueden usarse otras formas de sustrato formador de aerosol con otras modalidades. Por ejemplo, el sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato líquido formador de aerosol. Si se proporciona un sustrato líquido formador de aerosol, el dispositivo generador de aerosol comprende preferentemente medios para retener el líquido. Por ejemplo, el sustrato líquido formador de aerosol puede retenerse en un recipiente. Alternativa o adicionalmente, el sustrato líquido formador de aerosol puede absorberse hacia dentro de un material portador poroso. El material portador poroso puede hacerse de cualquier cuerpo o tapón absorbente adecuado, por ejemplo, un metal espumoso o material de plástico, polipropileno, terileno, fibras de nilón o cerámica. El sustrato líquido formador de aerosol puede retenerse en el material portador poroso antes de su uso del dispositivo generador de aerosol o alternativamente, el material del sustrato líquido formador de aerosol puede liberarse dentro del material portador poroso durante, o inmediatamente antes de su uso. Por ejemplo, el sustrato líquido formador de aerosol puede proporcionarse en una cápsula. La cubierta de la cápsula preferentemente se derrite después de su calentamiento y libera el sustrato líquido formador de aerosol hacia dentro del material portador poroso. La cápsula puede contener opcionalmente un sólido en combinación con el líquido.

Alternativamente, el portador puede ser un conjunto de fibras o tela no tejida en el cual se incorporan los componentes del tabaco. El conjunto de fibras o tela no tejida puede comprender, por ejemplo, fibras de carbón, fibras celulósicas naturales, o fibras de derivados de celulosa.

El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una entrada de aire. El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una salida de aire. El dispositivo generador de aerosol puede comprender incluso además una cámara de condensación para permitir que se forme el aerosol que tiene las características convenientes.

El dispositivo generador de aerosol es preferentemente un dispositivo generador de aerosol portátil que es cómodo para que un usuario lo sujete entre los dedos de una sola mano. El dispositivo generador de aerosol puede ser en forma esencialmente cilíndrica. El dispositivo generador de aerosol puede tener una sección transversal poligonal y un botón que sobresale formado en una cara: en esta modalidad, el diámetro externo del dispositivo generador de aerosol puede ser de entre aproximadamente 12,7 mm y aproximadamente 13,65 mm medidos desde una cara plana a una cara plana opuesta; de entre aproximadamente 13,4 mm y aproximadamente 14,2 mm medidos desde un borde a un borde opuesto (es decir, desde la intersección de dos caras en uno de los lados del dispositivo generador de aerosol a una intersección correspondiente en el otro lado); y de entre aproximadamente 14,2 mm y aproximadamente 15 mm medidos desde la parte superior del botón a la cara plana inferior opuesta. La longitud del dispositivo generador de aerosol puede estar entre aproximadamente 70 mm y 120 mm.

En otro aspecto de la descripción, se proporciona un método para detectar una inhalación por parte del usuario a través de un dispositivo generador de aerosol calentado eléctricamente, el dispositivo que comprende un elemento calentador y un suministro de energía para suministrar energía hacia el elemento calentador, que comprende: controlar la energía suministrada al elemento calentador a partir de la fuente de energía para mantener el elemento calentador a una temperatura objetivo, y monitorizar los cambios en la temperatura del elemento calentador o los cambios en la energía suministrada al elemento calentador para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

La etapa de monitoreo puede comprender monitorizar una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

El método puede comprender además la etapa de ajustar la temperatura objetivo cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario. Como se describió, el flujo de aire aumentado pone más oxígeno en contacto con el sustrato.

En otro aspecto de la descripción, se proporciona un programa informático que cuando se ejecuta en un ordenador u otro dispositivo de procesamiento adecuado, lleva a cabo el método de conformidad con el otro aspecto descrito anteriormente. La descripción incluye modalidades que pueden implementarse como un producto de software adecuado para ejecutarse en un dispositivo generador de aerosol que tiene un controlador programable así como otros elementos de hardware requeridos.

Los ejemplos se describirán ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la Figura 1 es un dibujo esquemático que muestra los elementos básicos de un dispositivo generador de aerosol de conformidad con una modalidad;

la Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra los elementos de control de una modalidad;

la Figura 3 es un gráfico que ilustra los cambios en la temperatura de calentador y la energía suministrada durante las caladas del usuario de conformidad con otra modalidad; y

la Figura 4 ilustra una secuencia de control para determinar si se está llevando a cabo una calada del usuario de conformidad con aún otra modalidad.

En la Figura 1, se muestra de manera simplificada el interior de una modalidad de un dispositivo generador de aerosol 100. Particularmente, los elementos del dispositivo generador de aerosol 100 no están dibujados a escala. Los elementos que no son relevantes para la comprensión de la modalidad discutida en la presente descripción se han omitido para simplificar la Figura 1.

El dispositivo generador de aerosol 100 comprende un alojamiento 10 y un sustrato formador de aerosol 2, por ejemplo un cigarrillo. El sustrato formador de aerosol 2 se empuja hacia dentro del alojamiento 10 para entrar en proximidad térmica con el elemento calentador 20. El sustrato formador de aerosol 2 liberará un intervalo de compuestos volátiles a diferentes temperaturas. Algunos de los compuestos volátiles liberados del sustrato formador de aerosol 2 se forman solamente mediante el proceso de calentamiento. Cada compuesto volátil se liberará por encima de una temperatura de liberación característica. Controlando la temperatura máxima de operación del dispositivo generador de aerosol 100 para que esté por debajo de la temperatura de liberación de algunos de los compuestos volátiles, puede evitarse la liberación o formación de estos constituyentes del humo.

Adicionalmente, el dispositivo generador de aerosol 100 incluye un suministro de energía eléctrica 40, por ejemplo, una batería de iones de litio recargable, proporcionada en el alojamiento 10. El dispositivo generador de aerosol 100 incluye además un controlador 30 que se conecta al elemento calentador 20, el suministro de energía eléctrica 40, un detector de sustrato formador de aerosol 32 y una interfaz de usuario 36, por ejemplo una pantalla gráfica o una combinación de luces indicadoras LED que llevan la información referente al dispositivo 100 a un usuario.

ES 2 592 812 T3

El detector del sustrato formador de aerosol 32 puede detectar la presencia e identidad de un sustrato formador de aerosol 2 en cercanía térmica con el elemento calentador 20 y señala la presencia de un sustrato formador de aerosol 2 al controlador 30. La provisión de un detector de sustrato es opcional.

5 El controlador 30 controla la interfaz del usuario 36 para desplegar información del sistema, por ejemplo, la energía de la batería, temperatura, estado del sustrato formador de aerosol 2, otros mensajes o sus combinaciones.

10 El controlador 30 controla además la temperatura de operación máxima del elemento calentador 20. La temperatura del elemento calentador puede detectarse por un sensor de temperatura dedicado. Alternativamente, en otra modalidad la temperatura del elemento calentador se determina monitorizando su resistividad eléctrica. La resistividad eléctrica de una longitud del alambre depende de su temperatura. La resistividad ρ aumenta con el aumento de la temperatura. La característica de resistividad actual ρ variará en dependencia de la composición exacta de la aleación y la configuración geométrica del elemento calentador 20, y puede usarse una relación empíricamente determinada en el controlador. Por lo tanto, el conocimiento de la resistividad ρ en cualquier momento dado puede usarse para deducir la temperatura de operación real del elemento calentador 20.

15 La resistencia del elemento calentador $R = V/I$; donde V es la tensión a través del elemento calentador y I es la corriente que pasa a través del elemento calentador 20. La resistencia R depende de la configuración del elemento calentador 20 así como de la temperatura y se expresa por la siguiente relación:

$$R = \rho (T) * L/S \quad \text{ecuación 1}$$

20 Donde $\rho (T)$ es la temperatura dependiente de la resistividad, L es la longitud y S el área de sección transversal del elemento calentador 20. L y S se fijan por una configuración dada del elemento calentador 20 y pueden medirse. Por lo tanto, para un diseño dado del elemento calentador R es proporcional a $\rho(T)$.

La resistividad $\rho(T)$ del elemento calentador puede expresarse en forma polinomial como sigue:

$$\rho (T) = \rho_0 * (1 + \alpha_1 T + \alpha_2 T^2) \quad \text{ecuación 2}$$

Donde ρ_0 es la resistividad a una temperatura de referencia T_0 y α_1 y α_2 son los coeficientes polinomiales.

25 Por lo tanto, conociendo la longitud y la sección transversal del elemento calentador 20, es posible determinar la resistencia R , y por lo tanto la resistividad ρ a una temperatura dada midiendo la tensión del elemento calentador V y la corriente I . La temperatura puede obtenerse simplemente de una tabla de búsqueda de la resistividad característica contra la relación de temperaturas para el elemento calentador que se usa o evaluando el polinomio de la ecuación (2) anterior. En una modalidad, el proceso puede simplificarse representando la resistividad ρ contra la curva de temperatura en una o más, preferentemente dos, aproximaciones lineales en el intervalo de temperatura aplicable a tabaco. Esto simplifica la evaluación de temperatura que es conveniente en un controlador 30 que tiene recursos computacionales limitados.

30 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra los elementos de control del dispositivo de la Figura 1. La Figura 2 ilustra además el dispositivo que se conecta a uno o más dispositivos externos 58, 60. El controlador 30 incluye una unidad de medición 50 y una unidad de control 52. La unidad de medición se configura para determinar la resistencia R del elemento calentador 20. La unidad de medición 50 pasa las mediciones de resistencia a la unidad de control 52. La unidad de control 52 controla entonces la provisión de energía desde la batería 40 al elemento calentador 20 mediante el conmutador de palanca 54. El controlador puede comprender un microprocesador así como un circuito de control electrónico separado. En una modalidad, el microprocesador puede incluir una funcionalidad estándar tal como un reloj interno además de otras funcionalidades.

En preparación para controlar la temperatura, se selecciona un valor para la temperatura de operación objetivo del dispositivo generador de aerosol 100. La selección es en base a las temperaturas de liberación de los compuestos volátiles que deben y no deben liberarse. Este valor predeterminado se almacena entonces en la unidad de control 52. La unidad de control 52 incluye una memoria no volátil 56.

45 El controlador 30 controla el calentamiento del elemento calentador 20 controlando la energía eléctrica de suministro a partir de la batería hacia el elemento calentador 20. El controlador 30 permite solamente el suministro de energía hacia el elemento calentador 20 si el detector de sustrato formador de aerosol 32 ha detectado un sustrato formador de aerosol 20 y el usuario ha activado el dispositivo. Accionando el conmutador 54, la energía se proporciona como una señal de pulsos. El ancho de pulso o ciclo de trabajo de la señal puede modularse por la unidad de control 52 para alterar la cantidad de energía suministrada al elemento calentador. En una modalidad, el ciclo de trabajo puede limitarse a 60-80%. Esto puede proporcionar una seguridad adicional y evitar que un usuario eleve inadvertidamente la temperatura compensada del calentador de manera que el sustrato alcanza una temperatura por encima de la temperatura de combustión.

5 Durante el uso, el controlador 30 mide la resistividad ρ del elemento calentador 20. El controlador 30 convierte entonces la resistividad del elemento calentador 20 en un valor para la temperatura de operación real del elemento calentador, comparando la resistividad medida ρ con la tabla de búsqueda. Esto puede hacerse dentro de la unidad de medición 50 o mediante la unidad de control 52. En la siguiente etapa, el controlador 30 compara la temperatura de operación derivada real con la temperatura de operación objetivo. Alternativamente, los valores de temperatura en el perfil de calentamiento se preconvierten a los valores de resistencia de manera que el controlador regula la resistencia en lugar de la temperatura, esto evita los cálculos en tiempo real para convertir la resistencia a temperatura durante la experiencia de fumar.

10 Si la temperatura de operación real está por debajo de la temperatura de operación objetivo, entonces la unidad de control 52 suministra el elemento calentador 20 con energía eléctrica adicional para elevar la temperatura de operación real del elemento calentador 20. Si la temperatura de operación real está por encima de la temperatura de operación objetivo, la unidad de control 52 reduce la energía eléctrica suministrada al elemento calentador 20 para disminuir la temperatura de operación real de regreso a la temperatura de operación objetivo.

15 La unidad de control puede implementar cualquier técnica de control adecuada para regular la temperatura, tal como un lazo de realimentación termostático simple o una técnica de control proporcional, integral, derivativa (PID).

20 La temperatura del elemento calentador 20 no solamente se afecta por la energía que se le suministra. El flujo de aire que pasa por el elemento calentador 20 enfría el elemento calentador, reduciendo su temperatura. Este efecto de enfriamiento puede explotarse para detectar cambios en flujo de aire a través del dispositivo. La temperatura del elemento calentador, y además su resistencia eléctrica, caerá cuando flujo de aire aumenta antes de que la unidad de control 52 lleve el elemento calentador de regreso a la temperatura objetivo.

La Figura 3 muestra una evolución típica de la temperatura del elemento calentador y la energía aplicada durante el uso de un dispositivo generador de aerosol del tipo mostrado en la Figura 1. El nivel de energía suministrada se muestra como la línea 60 y la temperatura del elemento calentador como la línea 62. La temperatura objetivo se muestra como la línea de puntos 64.

25 Se requiere un período inicial de mucha energía al inicio del uso para llevar el elemento calentador hasta la temperatura objetivo lo más rápido posible. Una vez que la temperatura objetivo se ha alcanzado la energía aplicada cae al nivel requerido para mantener el elemento calentador a la temperatura objetivo. Sin embargo, cuando un usuario toma una calada en el sustrato 2, el aire se aspira y pasa el elemento calentador y lo enfría por debajo de la temperatura objetivo. Esto se muestra como el elemento 66 en la Figura 3. Para regresar el elemento calentador 20 a la temperatura objetivo hay un pico correspondiente en la energía aplicada, que se muestra como el elemento 68 en la Figura 3. Este patrón se repite a lo largo del uso del dispositivo, en este ejemplo una sesión de fumado, en la que se toman cuatro caladas.

35 Detectando los cambios temporales en la temperatura o la energía, o en la velocidad de cambio de temperatura o la energía, pueden detectarse las caladas del usuario u otros eventos de flujo de aire. La Figura 4 ilustra un ejemplo de un proceso de control, usando un tipo de disparador Schmitt con antirrebote, que puede usarse dentro de unidad de control 52 para determinar cuándo se toma una calada. El proceso en la Figura 4 es en base a la detección de cambios en la temperatura del elemento calentador. En la etapa 400 se modifica un estado arbitrariamente variable, que se establece inicialmente a 0, a tres cuartos de su valor original. En la etapa 410 se determina un valor delta que es la diferencia entre una temperatura medida del elemento calentador y la temperatura objetivo. Las etapas 400 y 410 pueden llevarse a cabo en orden inverso o en paralelo. En la etapa 415 el valor delta se compara con un valor umbral delta. Si el valor delta es mayor que el valor umbral delta entonces el estado variable aumenta un cuarto antes de pasar a la etapa 425. Esto se muestra como la etapa 420. Si el valor delta es menor que el umbral el estado variable no cambia y el proceso se mueve a la etapa 425. El estado variable se compara entonces con un umbral de estado. El valor del umbral de estado usado es diferente en dependencia de si se determina que el dispositivo está en el momento de un estado de toma de calada o no. En la etapa 430 la unidad de control determina si el dispositivo está en un estado de toma de calada o no. Inicialmente, es decir en un primer ciclo de control, el dispositivo se asume que está en un estado de no calada.

50 Si el dispositivo está en un estado de no calada el estado variable se compara con un umbral de estado ALTO en la etapa 440. Si el estado variable es mayor que el umbral de estado ALTO entonces se determina que el dispositivo está en un estado de toma de calada. Si no, se determina que este se mantiene en un estado de no calada. En ambos casos, el proceso pasa luego a la etapa 460 y luego regresa a 400.

55 Si el dispositivo está en un estado de toma de calada el estado variable se compara con un umbral de estado BAJO en la etapa 450. Si el estado variable es menor que el umbral de estado BAJO entonces se determina que el dispositivo está en un estado de no calada. Si no, se determina que este se mantiene en un estado de toma de calada. En ambos casos, el proceso pasa luego a la etapa 460 y luego regresa a la etapa 400.

El valor de los valores umbrales ALTO y BAJO influyen directamente en el número de ciclos requeridos a través del proceso para la transición entre un estado de toma de calada y de no calada, y vice versa. De esta manera las puede evitarse que las fluctuaciones de temperatura en términos muy cortos y el ruido en el sistema, que no son

resultado de una calada del usuario, se detecte como una calada. Las fluctuaciones cortas se filtran de manera efectiva. Sin embargo, el número de ciclos requerido se elige convenientemente de manera que la detección de transición de caladas puede tener lugar antes de que el dispositivo compense la caída de temperatura aumentando la energía suministrada al elemento calentador. Alternativamente el controlador puede suspender el proceso de compensación mientras que se toma la decisión de si se toma una calada o no. En un ejemplo BAJO = 0.06 y ALTO = 0.94, lo que significa que el sistema necesitaría pasar a través de al menos 10 iteraciones cuando el valor delta fue mayor que el valor umbral delta para ir del estado de no calada a toma de calada.

El sistema ilustrado en la Figura 4 puede usarse para proporcionar un conteo de caladas y, si el controlador incluye un reloj, una indicación del momento en el que se tomó cada calada. Los estados de toma de calada y de no calada pueden usarse además para controlar dinámicamente la temperatura objetivo. El flujo de aire aumentado pone más oxígeno en contacto con el sustrato. Esto aumenta la posibilidad de la combustión del sustrato a una temperatura dada. La combustión del sustrato no es conveniente. Por lo tanto, la temperatura objetivo puede disminuirse cuando se determina un estado de toma de calada para reducir la posibilidad de la combustión del sustrato. La temperatura objetivo puede regresarse entonces a su valor original cuando se determina un estado de no calada.

El proceso que se muestra en la Figura 4 es solo un ejemplo de un proceso de detección de caladas. Por ejemplo, se pueden llevar a cabo procesos similares al ilustrado en la Figura 4 usando la energía aplicada como una medida o usando la velocidad de cambio de temperatura o la velocidad de cambio de energía aplicada. Es además posible usar un proceso similar al que se muestra en la Figura 4, pero usando solamente un único umbral de estado en lugar de diferentes umbrales ALTO y BAJO.

De la misma manera en que son útiles para el control dinámico del dispositivo generador de aerosol, los datos de detección de caladas determinados por el controlador 30 pueden ser útiles para propósitos de análisis, por ejemplo, en ensayos clínicos o en el mantenimiento de dispositivos y procesos de diseño. La Figura 2 ilustra la conexión del controlador 30 a un dispositivo externo 58. El conteo de caladas y los datos de tiempo puede exportarse hacia el dispositivo externo 58 (junto con cualquier otro dato capturado) y pueden transmitirse además desde el dispositivo 58 hacia otros dispositivos de almacenamiento o de procesamiento de datos externos 60. El dispositivo generador de aerosol puede incluir cualquier medio de salida de datos adecuado. Por ejemplo el dispositivo generador de aerosol puede incluir un radio inalámbrico conectado al controlador 30 o memoria 56, o un puerto bus serie universal (USB) conectado al controlador 30 o memoria 56. Alternativamente, el dispositivo generador de aerosol puede configurarse para transferir datos desde la memoria a una memoria externa en un dispositivo de carga de la batería cada vez que el dispositivo generador de aerosol se recarga a través de conexiones adecuadas de datos. El dispositivo de carga de la batería puede proporcionar una memoria más grande para términos de almacenamiento más largos de los datos de calada y puede conectarse subsecuentemente a un dispositivo de procesamiento de datos adecuado o a una red de comunicaciones. Además, los datos así como las instrucciones para el controlador 30 pueden cargarse, por ejemplo, una unidad de control 52 cuando el controlador 30 se conecta al dispositivo externo 58.

Pueden además recogerse datos adicionales durante el funcionamiento del dispositivo generador de aerosol 100 y transferirse al dispositivo externo 58. Tales datos pueden incluir, por ejemplo, un número de serie u otra información de identificación del dispositivo generador de aerosol; el momento de inicio de la sesión de fumado; el momento de finalización de la sesión de fumado; y la información relacionada con la razón de finalización de una sesión de fumado.

En una modalidad, un número de serie u otra información de identificación, o la información de rastreo, asociada con el dispositivo generador de aerosol 100 puede almacenarse dentro del controlador 30. Por ejemplo, tal información de rastreo puede almacenarse en la memoria 56. Debido a que el dispositivo generador de aerosol 100 puede no estar siempre conectado al mismo dispositivo externo 58 para propósitos de carga o de transferencia de datos, esta información de rastreo puede exportarse a los dispositivos de almacenamiento o de procesamiento de datos externos 60 y juntarse para proporcionar una imagen más completa del comportamiento del usuario.

Será evidente para los expertos en la técnica que el conocimiento del tiempo de funcionamiento del dispositivo generador de aerosol, tal como el inicio y finalización de la sesión de fumado, puede además capturarse usando los métodos y aparatos descritos en la presente descripción. Por ejemplo, usando la funcionalidad del reloj del controlador 30 o la unidad de control 52, un momento de inicio de la sesión de fumado puede capturarse y almacenarse por el controlador 30. De manera similar, un momento de finalización puede registrarse cuando el usuario o el dispositivo generador de aerosol 100 finalizan la sesión deteniendo la energía hacia el elemento calentador 20. La exactitud de tales momentos de inicio y finalización puede mejorarse si se carga al controlador 30 un momento más exacto por el dispositivo externo 58 para corregir cualquier pérdida o inexactitud. Por ejemplo, durante una conexión del controlador 30 al dispositivo externo 58, el dispositivo 58 puede interrogar la función interna del reloj del controlador 30, compara el valor de tiempo recibido con un reloj proporcionado dentro del dispositivo externo 58 o con uno o más de los dispositivos de almacenamiento o de procesamiento de datos externos 60, y proporcionar una señal de reloj actualizada al controlador 30.

Las razones para finalizar una sesión de fumado o funcionamiento del dispositivo generador de aerosol 100 pueden también identificarse y capturarse. Por ejemplo, la unidad de control 52 puede contener una tabla de búsquedas que

ES 2 592 812 T3

incluye varias razones para la finalización de la sesión de fumado o funcionamiento. Un listado ilustrativo de tales razones se proporciona aquí.

Código de sesión	Razón de finalización de sesión	Descripción de la razón
0	(finalización normal)	Finalización de sesión alcanzada
1	(finalizada por el usuario)	El usuario abortó la experiencia (oprimiendo el botón de energía para finalizar la sesión, insertando el dispositivo generador de aerosol en el dispositivo externo 58, o mediante un comando de control remoto
2	(rotura del calentador)	Sospecha de un daño en el calentador en vistas de las mediciones de temperatura fuera de un intervalo predeterminado durante el calentamiento
3	(nivel de calentamiento incorrecto)	Ocurrió un mal funcionamiento donde la temperatura del elemento calentador está por encima o por debajo una temperatura de operación predeterminada fuera de un intervalo de tolerancia aceptable
4	(calentamiento externo)	La temperatura del elemento calentador permanece por encima del objetivo incluso si se reduce la energía suministrada

5 La tabla anterior proporciona un número de razones ilustrativas por las que puede finalizar el funcionamiento o una sesión de fumado. Será evidente para un experto en la técnica, que usando las varias indicaciones proporcionadas por la unidad de medición 50 y la unidad de control 52 proporcionada en el controlador 30, ya sean solas o en combinación con las indicaciones registradas en respuesta al controlador 30 se controla el calentamiento del elemento calentador 20, el controlador 30 puede asignar los códigos de sesión con una razón para finalizar el funcionamiento del dispositivo generador de aerosol 100 o una sesión de fumado usando tal dispositivo. Otras razones que pueden determinarse a partir de los datos disponibles usando los métodos y aparatos descritos anteriormente serán evidentes para un experto en la técnica y pueden además implementarse usando los métodos y aparatos descritos en la presente descripción sin apartarse del espíritu y alcance de esta descripción y las modalidades ilustrativas descritas en la presente descripción.

15 Otros datos referentes a una operación del dispositivo generador de aerosol 100 por parte del usuario pueden determinarse usando los métodos y aparatos descritos en la presente descripción. Por ejemplo, el consumo por parte del usuario del aerosol puede aproximarse de manera exacta ya que el dispositivo generador de aerosol 100 descrito en la presente descripción puede controlar de manera exacta la temperatura del elemento calentador 20, y debido a que los datos puede juntarse por el controlador 30, así como las unidades 50 y 52 proporcionadas dentro del controlador 30, puede obtenerse un perfil del uso real del dispositivo 100 durante una sesión.

20 En una modalidad ilustrativa, los datos de sesión capturados por el controlador 30 pueden compararse con los datos determinados durante las sesiones controladas para mejorar aún más el entendimiento del uso del usuario del dispositivo 100. Por ejemplo, recogiendo primero los datos usando una máquina para fumar bajo condiciones ambientales controladas y midiendo los datos tales como el número de caladas, volumen de caladas, intervalo de caladas, y resistividad del elemento calentador, puede construirse una base de datos que proporcione, por ejemplos, niveles de nicotina u otros datos proporcionados bajos las condiciones experimentales. Tales datos experimentales pueden entonces compararse con los datos recogidos por el controlador 30 durante el uso real y pueden usarse para determinar, por ejemplo, la información de cuánto puede inhalar el usuario. En una modalidad, tales datos experimentales pueden almacenarse en uno o más de dispositivos 60 y puede llevarse a cabo una comparación y procesamiento adicional de los datos en uno o más de dispositivos 60.

30 En la medida en la que se requieran datos ambientales adicionales para comparar de manera exacta los datos reales del usuario y los datos experimentales, la unidad de control 52 puede incluir una funcionalidad adicional para proporcionar tales datos. Por ejemplo, la unidad de control 52 puede incluir un sensor de humedad o un sensor de temperatura ambiente y los datos de humedad o datos de temperatura ambiente pueden incluirse como parte de los datos proporcionados eventualmente al dispositivo externo 58. El uso del dispositivo puede analizarse además para determinar qué datos experimentales determinados están más cerca del comportamiento de uso, por ejemplo en términos de longitud y frecuencia de inhalación y número de inhalaciones. Los datos experimentales con el comportamiento más cercano de uso pueden usarse como base para análisis y visualizaciones futuras.

Será evidente para un experto en la técnica, que usando los métodos y aparatos discutidos en la presente descripción, puede capturarse casi cualquier información deseada de manera que es posible lograr una comparación aproximada de manera exacta con datos experimentales y varios atributos asociados con una operación por parte del usuario del dispositivo generador de aerosol 100.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo generador de aerosol configurado para la inhalación por parte de un usuario de un aerosol generado, el dispositivo comprende:
 un elemento calentador (20) configurado para calentar un sustrato formador de aerosol (2);
 5 una fuente de energía (40) conectada al elemento calentador; y
 un controlador (30) conectado al elemento calentador y a la fuente de energía, en donde el controlador se configura para controlar la energía suministrada al elemento calentador a partir de la fuente de energía para mantener el elemento calentador a una temperatura objetivo, y caracterizado por que el controlador se configura para monitorizar cambios en una temperatura del elemento calentador o cambios en la energía
 10 suministrada al elemento calentador para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.
2. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, en donde el controlador (30) se configura para monitorizar una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una
 15 inhalación por parte del usuario.
3. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 2, en donde el controlador (30) se configura para monitorizar si una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo excede un umbral para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.
- 20 4. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la reivindicación 3, en donde el controlador (30) se configura para monitorizar si una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo excede un umbral para un período de tiempo predeterminado o para un número predeterminado de ciclos de medición para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.
- 25 5. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (30) se configura para monitorizar una diferencia entre la energía suministrada al elemento calentador y un nivel de energía esperado.
6. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (30) se configura para comparar una velocidad de cambio de temperatura o una velocidad de cambio de energía suministrada con un nivel umbral.
 30
7. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (30) se configura para ajustar la energía suministrada al elemento calentador cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador.
8. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el controlador (30) se configura para ajustar la temperatura objetivo cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el calentador.
 35
9. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior 1, en donde el controlador (30) se configura para monitorizar la temperatura del elemento calentador en base a una medida de la resistencia eléctrica del elemento calentador.
- 40 10. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo incluye un medio de salida de datos y en donde el controlador (30) se configura para proporcionar un registro de cada cambio detectado en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario al medio de salida de datos.
- 45 11. Un dispositivo generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior en donde el dispositivo es un dispositivo para fumar eléctrico.
- 50 12. Un método para detectar una inhalación por parte del usuario a través de un dispositivo generador de aerosol calentado eléctricamente, el dispositivo comprende un elemento calentador (20) y un suministro de energía (40) para suministrar energía hacia el elemento calentador, que comprende controlar la energía suministrada al elemento calentador a partir de la fuente de energía para mantener el elemento calentador a una temperatura objetivo, y caracterizado por monitorizar los cambios en la temperatura del elemento calentador o los cambios en la energía suministrada al elemento calentador para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.

13. Un método de conformidad con la reivindicación 12, en donde la etapa de monitorizar comprende monitorizar una diferencia entre la temperatura del elemento calentador y la temperatura objetivo para detectar un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.
- 5 14. Un método de conformidad con la reivindicación 12 o 13, que comprende además la etapa de ajustar la temperatura objetivo cuando se detecta un cambio en el flujo de aire que pasa por el elemento calentador indicativo de una inhalación por parte del usuario.
- 10 15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables por un ordenador que cuando se ejecutan en un controlador programable en un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento calentador (20) configurado para calentar un sustrato formador de aerosol (2) y una fuente de energía (40) conectada al elemento calentador, lleva a cabo el método de cualquiera de las reivindicaciones de la 12 a la 14.

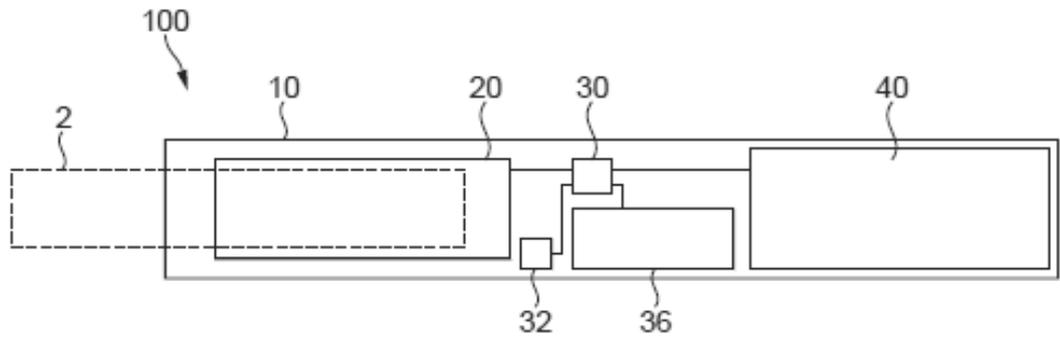


Fig. 1

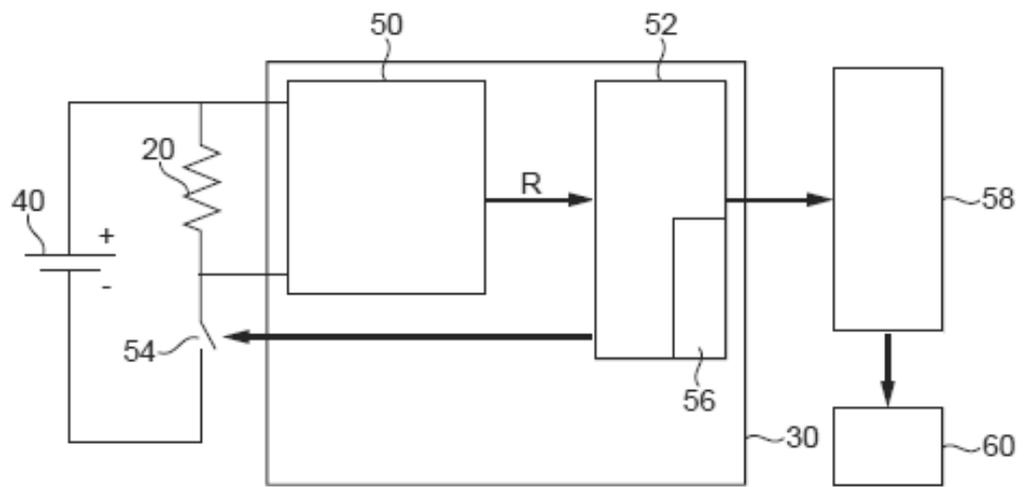


Fig. 2

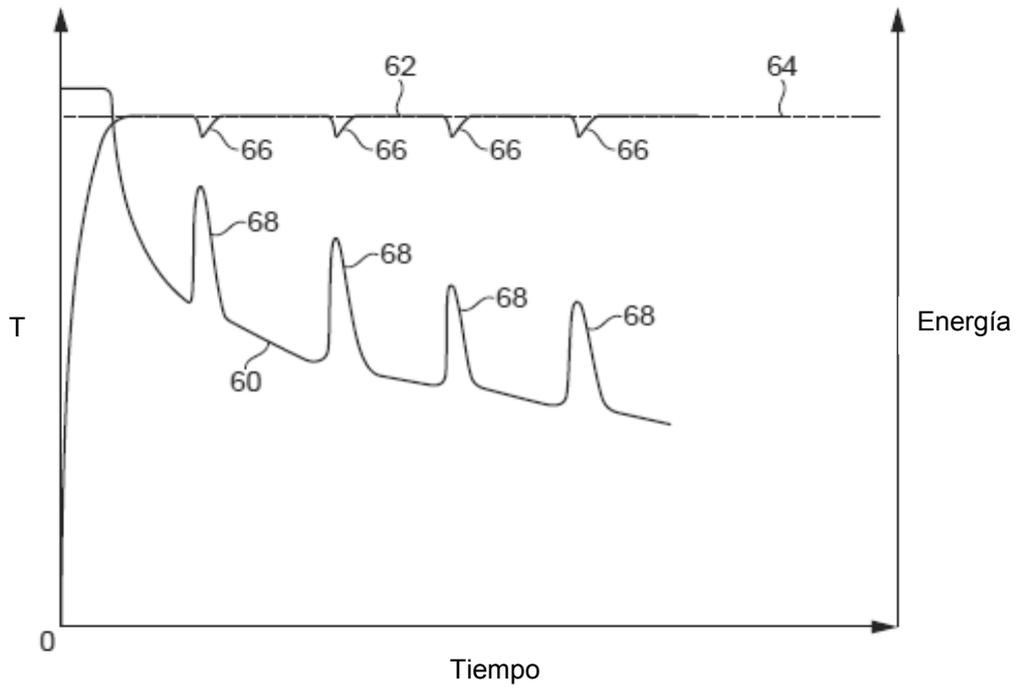


Fig. 3

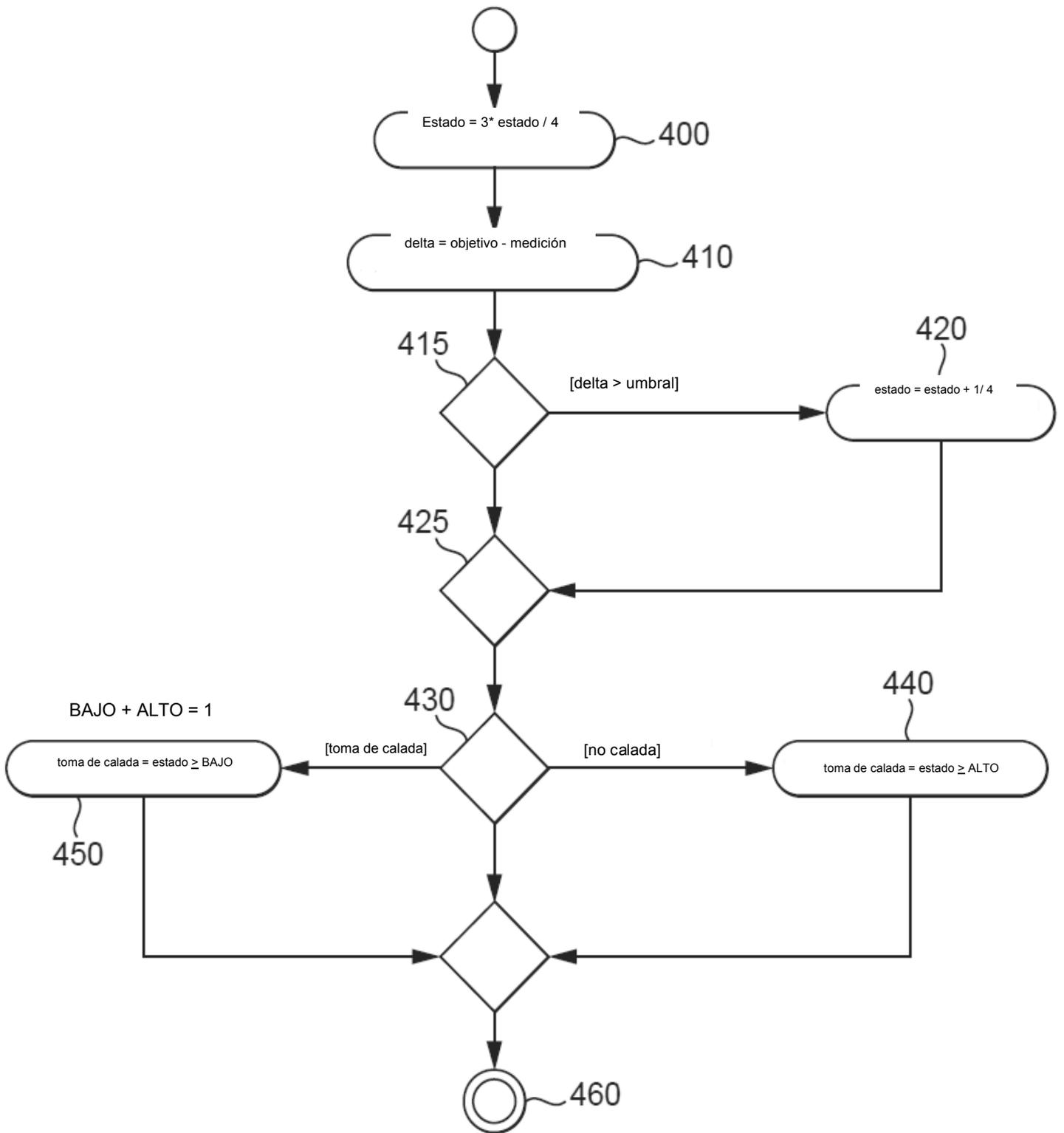


Fig. 4