

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 998 469**

51 Int. Cl.:

A24F 40/53 (2010.01)

A24F 40/10 (2010.01)

G01F 23/80 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.07.2017** **E 17182963 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2024** **EP 3275325**

54 Título: **Control de funcionamiento de un cigarrillo electrónico**

30 Prioridad:

25.07.2016 US 201615219215

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

20.02.2025

73 Titular/es:

FONTEM VENTURES B.V. (100.00%)

Radarweg 60

1043 NT Amsterdam, NL

72 Inventor/es:

ALARCON, RAMON;

HOFFMAN, ADAM y

CONREY, JAMES R.

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 998 469 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

Control de funcionamiento de un cigarrillo electrónico

5 Campo de invención

La presente invención se refiere de manera general a dispositivos electrónicos para fumar y en particular a cigarrillos electrónicos.

10 Antecedentes de la invención

Un dispositivo electrónico para fumar, tal como un cigarrillo electrónico (e-cigarrillo), normalmente tiene un alojamiento que alberga una fuente de potencia eléctrica (por ejemplo, una batería de un único uso o recargable, enchufe eléctrico u otra fuente de potencia), y un atomizador que puede hacerse funcionar eléctricamente. El atomizador vaporiza o atomiza líquido suministrado desde un depósito y proporciona líquido vaporizado o atomizado como un aerosol. Electrónica de control controla la activación del atomizador. En algunos cigarrillos electrónicos, se proporciona un sensor de flujo de aire dentro del dispositivo electrónico para fumar, que detecta que un usuario da una calada en el dispositivo (por ejemplo, detectando una subpresión o un patrón de flujo de aire a través del dispositivo). El sensor de flujo de aire indica o señaliza la calada a la electrónica de control para que encienda el dispositivo y genere vapor. En otros cigarrillos electrónicos, se usa un interruptor para encender el cigarrillo electrónico para generar una calada de vapor.

El documento US 2014/0270727 A1 da a conocer un procedimiento de autorización llevado a cabo por un procesador de una porción de suministro de potencia de un cigarrillo electrónico que consulta a un dispositivo de seguridad asociado con el cartucho para determinar la compatibilidad del cartucho con la porción de control. El documento US 2014/0338685 A1 da a conocer una fecha de caducidad de cartucho almacenada en una memoria de cartucho. Se dan a conocer otros cigarrillos electrónicos en los documentos WO 2014/205263 A1, US 2016/0057811 A1, WO 2016/091658 A1, US 2013/0199528 A1, US 2016/0143361 A1, US 2014/0202474 A1, EP 2 399 636 A1, US 2014/0096781 A1, WO 2015/151053 A2 y EP 2 984 946 A1.

30 Sumario de la invención

La invención se define por el juego de reivindicaciones adjunto. La siguiente descripción está sujeta a esta limitación. Cualquier divulgación que se encuentre fuera del alcance de dichas reivindicaciones sólo está destinada a fines ilustrativos así como comparativos.

Las características, rasgos y ventajas de esta invención y la manera en que se obtienen tal como se describe mediante el juego de reivindicaciones adjunto, resultarán más evidentes y se entenderán más claramente en relación con la siguiente descripción de realizaciones a modo de ejemplo, que se explican con referencia a los dibujos adjuntos.

40 Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, los mismos números de elementos indican los mismos elementos en cada una de las vistas:

la figura 1 es una ilustración en sección transversal esquemática de un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo;

la figura 2 es un diagrama de un sistema asociado con un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo;

la figura 3 es un diagrama de flujo de método que representa un método para controlar un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo;

la figura 4A es un diagrama de un sistema para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo;

la figura 4B es un diagrama de un dispositivo informático para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico.

Descripción de las realizaciones preferidas

A continuación, se describirá a modo de ejemplo un dispositivo electrónico para fumar con referencia a un cigarrillo electrónico. Tal como se muestra en la figura 1, un cigarrillo electrónico 10 tiene normalmente un alojamiento que comprende un tubo hueco cilíndrico que tiene una tapa de extremo 12. El tubo hueco cilíndrico puede ser un tubo de una sola pieza o de múltiples piezas. En la figura 1, el tubo hueco cilíndrico se muestra como una estructura de dos piezas que tiene una porción de suministro de potencia 14 y una porción de atomizador/depósito de líquido 16. Juntas, la porción de suministro de potencia 14 y la porción de atomizador/depósito de líquido 16 forman un tubo cilíndrico que puede tener aproximadamente el mismo tamaño y forma que un cigarrillo convencional, normalmente de aproximadamente 100 mm con un diámetro de 7,5 mm, aunque las longitudes pueden oscilar desde 70 hasta 150 ó

180 mm, y los diámetros desde 5 hasta 28 mm.

La porción de suministro de potencia 14 y la porción de atomizador/depósito de líquido 16 están normalmente realizadas de metal (por ejemplo, acero o aluminio, o de plástico duradero) y actúan junto con la tapa de extremo 12 para proporcionar un alojamiento para contener los componentes del cigarrillo electrónico 10. La porción de suministro de potencia 14 y la porción de atomizador/depósito de líquido 16 pueden estar configuradas para ajustarse juntas, por ejemplo, mediante un ajuste de empuje por fricción, un ajuste a presión, una unión de tipo bayoneta, un ajuste magnético o roscas de tornillo. La tapa de extremo 12 está prevista en el extremo delantero de la porción de suministro de potencia 14. La tapa de extremo 12 puede estar realizada de plástico translúcido u otro material translúcido para permitir que un diodo de emisión de luz (LED) 18 posicionado cerca de la tapa de extremo emita luz a través de la tapa de extremo. Alternativamente, la tapa de extremo puede estar realizada de metal u otros materiales que no permiten que pase la luz.

Una entrada de aire puede estar prevista en la tapa de extremo, en el borde de la entrada junto al tubo hueco cilíndrico, en cualquier parte a lo largo de la longitud del tubo hueco cilíndrico, o en la conexión de la porción de suministro de potencia 14 y la porción de atomizador/depósito de líquido 16. La figura 1 muestra un par de entradas de aire 20 previstas en la intersección entre la porción de suministro de potencia 14 y la porción de atomizador/depósito de líquido 16.

Un suministro de potencia, concretamente una batería 22, el LED 18, electrónica de control 24 y un sensor de flujo de aire 26 están previstos dentro de la porción de suministro de potencia 14 del tubo hueco cilíndrico. La batería 22 está eléctricamente conectada a la electrónica de control 24, que está eléctricamente conectada al LED 18 y al sensor de flujo de aire 26. En este ejemplo, el LED 18 está en el extremo delantero de la porción de suministro de potencia 14, adyacente a la tapa de extremo 12; y la electrónica de control 24 y el sensor de flujo de aire 26 están previstos en la cavidad central en el otro extremo de la batería 22 adyacente a la porción de atomizador/depósito de líquido 16.

El sensor de flujo de aire 26 actúa como detector de calada, detectando que un usuario da una calada o aspira en la porción de atomizador/depósito de líquido 16 del cigarrillo electrónico 10. El sensor de flujo de aire 26 puede ser cualquier sensor adecuado para detectar cambios en el flujo de aire o la presión de aire, tal como un conmutador de micrófono que incluye una membrana deformable que se hace que se mueva mediante variaciones en la presión de aire. Alternativamente, el sensor puede ser, por ejemplo, un elemento por efecto Hall o un sensor electromecánico.

La electrónica de control 24 también está conectada a un atomizador 28. En el ejemplo mostrado, el atomizador 28 incluye una bobina de calentamiento 30 que está envuelta alrededor de una mecha 32 que se extiende a través de un conducto central 34 de la porción de atomizador/depósito de líquido 16. El conducto central 34 puede estar definido, por ejemplo, por una o más paredes del depósito de líquido y/o una o más paredes de la porción de atomizador/depósito de líquido 16 del cigarrillo electrónico 10. La bobina 30 puede estar posicionada en cualquier parte en el atomizador 28 y puede ser transversal o paralela a un eje longitudinal de un depósito de líquido cilíndrico 36. La mecha 32 y la bobina de calentamiento 30 no bloquean completamente el conducto central 34. En vez de eso, está previsto un hueco de aire a cada lado de la bobina de calentamiento 30 que permite que fluya aire más allá de la bobina de calentamiento 30 y la mecha 32. El atomizador puede usar alternativamente otras formas de elementos de calentamiento, tales como calentadores cerámicos, o calentadores de material de malla o fibra. También pueden usarse elementos de calentamiento sin resistencia tales como elementos sónicos, piezoeléctricos y de pulverización de chorro en el atomizador en lugar de la bobina de calentamiento.

El conducto central 34 está rodeado por el depósito de líquido cilíndrico 36 con los extremos de la mecha 32 haciendo tope con o extendiéndose al interior del depósito de líquido 36. La mecha 32 puede ser un material poroso tal como un haz de fibras de vidrio o algodón o hilo de bambú, con líquido en el depósito de líquido 36 aspirado por acción capilar desde los extremos de la mecha 32 hacia la porción central de la mecha 32 rodeada por la bobina de calentamiento 30.

El depósito de líquido 36 puede incluir alternativamente relleno (no mostrado en la figura 1) empapado en líquido que rodea el conducto central 34 con los extremos de la mecha 32 haciendo tope con el relleno. En otras realizaciones, el depósito de líquido puede comprender una cavidad toroidal dispuesta para llenarse con líquido y con los extremos de la mecha 32 extendiéndose al interior de la cavidad toroidal.

Un orificio de inhalación de aire 38 está previsto en el extremo trasero de la porción de atomizador/depósito de líquido 16 alejado de la tapa de extremo 12. El orificio de inhalación 38 puede estar formado a partir de la porción de atomizador/depósito de líquido 16 del tubo hueco cilíndrico o puede estar formado en una tapa de extremo.

En uso, un usuario aspira en el cigarrillo electrónico 10. Esto hace que se aspire aire al interior del cigarrillo electrónico 10 a través de una o más entradas de aire, tales como las entradas de aire 20, y se aspire a través del conducto central 34 hacia el orificio de inhalación de aire 38. El cambio de presión de aire que surge se detecta por el sensor de flujo de aire 26, que genera una señal eléctrica que se hace pasar a la electrónica de control 24. En respuesta a la señal, la electrónica de control 24 activa la bobina de calentamiento 30, que hace que el líquido presente en la mecha 32 se vaporice creando un aerosol (que puede comprender componentes gaseosos y líquidos) dentro del conducto central

34. A medida que el usuario continúa aspirando en el cigarrillo electrónico 10, este aerosol se aspira a través del conducto central 34 y se inhala por el usuario. Al mismo tiempo, la electrónica de control 24 también activa el LED 18 haciendo que el LED 18 se ilumine, lo cual es visible a través de la tapa de extremo translúcida 12. La activación del LED puede imitar el aspecto de una brasa encendida en el extremo de un cigarrillo convencional. A medida que el líquido presente en la mecha 32 se convierte en un aerosol, se aspira más líquido al interior de la mecha 32 desde el depósito de líquido 36 mediante acción capilar y, por tanto, está disponible para convertirse en un aerosol mediante una activación posterior de la bobina de calentamiento 30.

Algunos cigarrillos electrónicos están destinados a ser desechables y la potencia eléctrica en la batería 22 está destinada a ser suficiente para vaporizar el líquido contenido dentro del depósito de líquido 36, tras lo cual se desecha el cigarrillo electrónico 10. En otras realizaciones, la batería 22 es recargable y el depósito de líquido 36 es rellenable. En los casos en los que el depósito de líquido 36 es una cavidad toroidal, esto puede lograrse rellenando el depósito de líquido 36 a través de un orificio de relleno (no mostrado en la figura 1). En otras realizaciones, la porción de atomizador/depósito de líquido 16 del cigarrillo electrónico 10 puede desprenderse de la porción de suministro de potencia 14 y puede ajustarse una nueva porción de atomizador/depósito de líquido 16 con un nuevo depósito de líquido 36 reponiendo de ese modo el suministro de líquido. En algunos casos, sustituir el depósito de líquido 36 puede implicar sustituir la bobina de calentamiento 30 y la mecha 32 junto con la sustitución del depósito de líquido 36. Una unidad sustituible que comprende el atomizador 28 y el depósito de líquido 36 puede denominarse cartomizador.

El nuevo depósito de líquido puede estar en forma de un cartucho (no mostrado en la figura 1) que define un conducto (o múltiples conductos) a través del cual un usuario inhala aerosol. En otras realizaciones, el aerosol puede fluir alrededor del exterior del cartucho hasta el orificio de inhalación de aire 38.

Evidentemente, además de la descripción anterior de la estructura y función de un cigarrillo electrónico 10 típico, también existen variaciones. Por ejemplo, puede omitirse el LED 18. El sensor de flujo de aire 26 puede estar colocado, por ejemplo, adyacente a la tapa de extremo 12 en vez de en el centro del cigarrillo electrónico. El sensor de flujo de aire 26 puede sustituirse por, o complementarse con, un interruptor que permite que un usuario active el cigarrillo electrónico manualmente en lugar de en respuesta a la detección de un cambio en el flujo de aire o la presión de aire.

Pueden usarse diferentes tipos de atomizadores. Por tanto, por ejemplo, el atomizador puede tener una bobina de calentamiento en una cavidad en el interior de un cuerpo poroso empapado en líquido. En este diseño, se genera aerosol evaporando el líquido dentro del cuerpo poroso o bien mediante activación de la bobina que calienta el cuerpo poroso o bien alternativamente mediante el aire calentado que pasa sobre o a través del cuerpo poroso. Alternativamente, el atomizador puede usar un atomizador piezoeléctrico para crear un aerosol o bien en combinación con o bien en ausencia de un calentador.

La figura 2 es un diagrama de un sistema asociado con un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo. El sistema 100 incluye electrónica de control 102 y una porción de atomizador/depósito de líquido 104 (también denominada en el presente documento porción de depósito). La electrónica de control es un dispositivo informático que incluye un procesador 106 y una memoria 108 (por ejemplo, medio legible por ordenador no transitorio (CRM), base de datos, etc.). La memoria 108 almacena instrucciones que pueden ejecutarse por el procesador 106 para realizar una función particular. La electrónica de control 102 puede estar incluida en la porción de suministro de potencia 14 (figura 1) u otro dispositivo de soporte y/o una colección de dispositivos de soporte, en un dispositivo móvil y/o una colección de dispositivos móviles, y/o una combinación de los dispositivos de soporte y los dispositivos móviles. Por ejemplo, la electrónica de control 102 puede estar incluida en un ordenador personal. La porción de atomizador/depósito de líquido 104 incluye una memoria de depósito 112 (por ejemplo, CRM no transitorio, base de datos, etc.), que está en comunicación con la electrónica de control 102 a través de un enlace de comunicación 110, descrito adicionalmente en el presente documento. La memoria de depósito 112 almacena información e instrucciones ejecutables por ordenador que son específicas para la porción de atomizador/depósito de líquido 104. Por ejemplo, la memoria de depósito 112 puede almacenar información específica para características asociadas con un líquido almacenado en un depósito de la porción de atomizador/depósito de líquido 104, un tipo de atomizador (por ejemplo, bobina), un tipo de mecha, un número de serie asociado con la porción de atomizador/depósito 104, etc., tal como se comenta adicionalmente en el presente documento. En el presente documento se comentan aspectos adicionales asociados con la electrónica de control 102 y/o la porción de depósito 104.

La figura 3 es un método diagrama de flujo que representa un método 120 para controlar un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo. El método 120 incluye determinar, en un bloque de control de método de determinación de energía de vaporización 122, una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito que está incluido en una porción de atomizador/depósito de líquido de un cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, un depósito de un cigarrillo electrónico puede llenarse con diferentes tipos de líquidos, que pueden vaporizarse por un atomizador del cigarrillo electrónico. Los diferentes tipos de líquidos pueden tener características únicas, tales como concentraciones de nicotina variables, aromas variables y/o composiciones, propiedades físicas y/o propiedades químicas variables. Los diferentes tipos de líquidos pueden proporcionar diferentes experiencias de usuario y determinados líquidos pueden ser favorables para un usuario más que otro. Sin embargo, diferentes tipos de líquidos pueden reaccionar de manera diferente cuando entran en contacto con un atomizador. En un ejemplo, los diferentes tipos de líquidos pueden tener diferentes entalpías de vaporización, que

puede definirse como la energía (por ejemplo, entalpía, energía de vaporización) que debe añadirse al líquido para transformar una cantidad del líquido en gas.

Por ejemplo, un líquido con una entalpía de vaporización superior puede requerir aplicar más energía al líquido para hacer que el líquido se vaporice que un líquido con una entalpía de vaporización comparativamente inferior.

Como tal, aunque un usuario puede disfrutar un aroma particular de líquido con una concentración de nicotina particular, el líquido puede no atomizarse completamente cuando se aplica una cantidad particular de energía al líquido mediante un atomizador, debido a características asociadas con el líquido (por ejemplo, entalpía de vaporización superior). Sin embargo, un líquido diferente puede atomizarse con la aplicación de la misma cantidad de energía, como resultado de características diferentes (por ejemplo, una entalpía de vaporización inferior). Esto puede afectar a la experiencia de un usuario cuando usa el cigarrillo electrónico. Por ejemplo, mientras que un primer cigarrillo electrónico lleno con un líquido particular puede proporcionar a un usuario una calada deseada de vapor; un segundo cigarrillo electrónico, que es igual que el primer cigarrillo electrónico, pero lleno con un líquido diferente, puede proporcionar al mismo usuario una calada no deseada debido a una atomización inadecuada del líquido. Realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar una calidad uniforme de calada teniendo en cuenta una cantidad de energía de vaporización asociada con un líquido particular y otros factores comentados en el presente documento.

En algunas realizaciones, el método puede incluir determinar una cantidad total de energía de vaporización para diferentes tipos de líquidos. En un ejemplo, un tipo de líquido y/o una cantidad de líquido almacenado en un depósito del cigarrillo electrónico y/o características del líquido pueden estar almacenados en la memoria de depósito 112 (figura 2). En algunas realizaciones, la cantidad total de energía de vaporización asociada con el líquido en el depósito puede estar almacenada en la memoria de depósito 112. La cantidad total de energía de vaporización puede definirse como una cantidad total de energía que se necesitará aplicar a un atomizador (por ejemplo, bobina) para hacer que una cantidad particular del líquido almacenado en el depósito (por ejemplo, la totalidad del líquido) se vaporice. En algunas realizaciones, la cantidad de energía puede ser la requerida para que se vaporice un porcentaje particular del líquido. Por ejemplo, la cantidad total de energía de vaporización puede ser la cantidad total de energía que se necesitará aplicar a un atomizador para hacer que se vaporice el 90% del líquido almacenado en un depósito de 1 mililitro.

Haciendo referencia adicionalmente a la figura 3, el método 120 incluye determinar, en un bloque de control de método de determinación de potencia de bobina 124, una cantidad total de potencia de atomizador que se suministra a un atomizador asociado con el cigarrillo electrónico a lo largo de un periodo de tiempo. En algunas realizaciones, la cantidad total de potencia de atomizador que se suministra al atomizador asociado con el cigarrillo electrónico a lo largo del periodo de tiempo puede ser equivalente a una energía suministrada al atomizador. En algunas realizaciones, un sensor de potencia puede medir una cantidad total de potencia aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular. En algunas realizaciones, un sensor de corriente puede medir una cantidad total de corriente aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular, a partir de la cual puede determinarse una potencia de atomizador. En algunas realizaciones, un sensor de tensión puede medir una cantidad total de corriente aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular, a partir de la cual puede determinarse una potencia de atomizador.

En algunas realizaciones, puede hacerse variar una cantidad de potencia de atomizador que se suministra al atomizador, según un flujo de aire que se desplaza a través del cigarrillo electrónico. Por ejemplo, a medida que un usuario aspira en el cigarrillo electrónico, puede hacerse variar el flujo de aire aspirado a través del cigarrillo electrónico dependiendo de con qué fuerza aspira el usuario. En algunos métodos anteriores, puede suministrarse una cantidad constante de potencia a un atomizador. Sin embargo, como resultado, puede vaporizarse una misma cantidad de líquido independientemente de la fuerza con la que aspire el usuario. Esto puede conducir a calidades variables de caladas, dado que cuando un usuario aspira con más fuerza, se aspira una mayor cantidad de aire a través del cigarrillo electrónico mientras que se genera la misma cantidad de vapor; y cuando un usuario aspira con menos fuerza, se aspira una cantidad menor de aire a través del cigarrillo electrónico mientras que se genera la misma cantidad de vapor. Realizaciones de la presente divulgación pueden hacer variar la potencia de atomizador suministrada al atomizador, lo cual da como resultado que se suministra una cantidad variable de líquido al atomizador mediante acción capilar. Por ejemplo, a medida que un usuario aspira en el cigarrillo electrónico con más fuerza, se suministra más potencia al atomizador, aumentando por tanto una cantidad de líquido que se aspira al atomizador mediante acción capilar. En cambio, a medida que un usuario aspira en el cigarrillo electrónico con menos fuerza, se suministra menos potencia al atomizador, reduciendo por tanto una cantidad de líquido que se aspira al atomizador mediante efecto capilar. En algunas realizaciones, el cigarrillo electrónico puede incluir un sensor de flujo de aire másico, que puede determinar una velocidad de flujo másico de aire aspirado a través del cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, a medida que aumenta una cantidad de flujo de aire aspirado a través del cigarrillo electrónico, también puede hacerlo una cantidad de líquido que se aspira al atomizador, tal como se comentó anteriormente. En algunas realizaciones, pueden incluirse instrucciones en la electrónica de control 26 (figura 1), que pueden ejecutarse por un procesador para hacer variar una cantidad de potencia proporcionada al atomizador, basándose en una señal recibida desde el sensor de flujo de aire másico representativa de flujo de aire. Al hacer esto, realizaciones de la presente divulgación pueden garantizar que se aplica una cantidad apropiada de potencia al atomizador para provocar la vaporización del líquido aspirado al atomizador. En algunas realizaciones, puede existir una correlación lineal o no lineal entre la cantidad de flujo de aire aspirado a través del cigarrillo electrónico (por ejemplo, una velocidad de flujo

másico de aire que pasa sobre el sensor de flujo de aire másico representada por una señal generada por el sensor de flujo de aire másico) y la cantidad de potencia proporcionada al atomizador.

El método 120 incluye determinar 126, en un bloque de control de método de determinación de cantidad de líquido 126, una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico, basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. En un ejemplo, puede accederse a la cantidad total de energía de vaporización asociada con el depósito, que puede estar almacenada en la memoria de depósito 112 (figura 2). En un ejemplo, pueden ejecutarse instrucciones almacenadas en memoria (por ejemplo, la memoria de depósito 112) para reducir a partir de una cantidad total particular de energía de vaporización. Por ejemplo, a medida que un usuario da caladas en el cigarrillo electrónico, puede aumentar la cantidad de potencia de atomizador suministrada al atomizador. Como tal, puede emplearse un contador decreciente para restar la cantidad de potencia de atomizador que se ha suministrado al atomizador a lo largo del periodo de tiempo a partir de la cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar la cantidad de líquido almacenado en el depósito del cigarrillo electrónico. El contador decreciente puede contar hacia abajo (por ejemplo, restar la cantidad de potencia de atomizador suministrada) hasta que se cumple un nivel de energía umbral particular. Por ejemplo, el umbral puede ser cero en algunas realizaciones, o algún nivel de energía por encima de cero (por ejemplo, el 10% de la cantidad total de energía de vaporización). En algunas realizaciones, la razón entre el nivel de energía umbral particular en el tiempo t_1 y la cantidad total de energía de vaporización en el tiempo t_0 puede estar correlacionada de manera lineal o no lineal con una razón entre la cantidad restante de líquido en el depósito en el tiempo t_1 y la cantidad total de líquido contenido en el depósito en el tiempo t_0 . Por consiguiente, puede determinarse la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico, basándose en la comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo.

En algunas realizaciones, puede emplearse un contador creciente para añadir la cantidad de potencia de atomizador que se ha suministrado al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. El contador creciente puede contar hacia arriba (por ejemplo, añadir la cantidad de potencia de atomizador suministrada) hasta que se cumple un nivel de energía umbral particular. Por ejemplo, el umbral puede ser la cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar la cantidad de líquido almacenado en el depósito, y/o algún nivel de energía por debajo de la cantidad total de energía de vaporización (por ejemplo, el 90% de la cantidad total de energía de vaporización).

A diferencia de algunos métodos que suministran potencia en estado estacionario a un atomizador, realizaciones de la presente divulgación pueden suministrar una potencia variable al atomizador. Métodos que suministran una potencia en estado estacionario al atomizador pueden usar una cantidad total de caladas, un tiempo asociado con cada calada y/o un tiempo promedio asociado con cada calada para calcular cuánto líquido queda en un depósito. Sin embargo, dado que las realizaciones de la presente divulgación pueden hacer variar la cantidad de potencia suministrada al atomizador basándose en con qué fuerza aspira un usuario en el cigarrillo electrónico, puede usarse una cantidad variable de líquido para cada calada y/o a lo largo de un intervalo de tiempo de cada calada. Por consiguiente, una determinación de cuánto líquido queda en el depósito basándose únicamente en la cantidad total de caladas, el tiempo asociado con cada calada y/o un tiempo promedio asociado con cada calada puede no resultar preciso en un sistema que puede suministrar una cantidad variable de potencia al atomizador. Realizaciones de la presente divulgación pueden proporcionar una determinación precisa de la cantidad de líquido que queda en el depósito, independientemente de si la cantidad de potencia suministrada al atomizador es en estado estacionario o se hace variar.

En algunas realizaciones, tal como se comentó anteriormente, el método puede incluir determinar que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que un umbral particular, basándose en la comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. En algunas realizaciones, el método puede incluir hacer que se proporcione una indicación a través de una interfaz de usuario en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que el umbral particular. En algunas realizaciones, la indicación puede ser una indicación auditiva, visual y/o táctil. Una indicación auditiva puede incluir, por ejemplo, un sonido, tal como un tono, pitido, etc. Una indicación visual puede incluir, por ejemplo, activación de una luz (por ejemplo, diodo emisor de luz (LED)), que hace que la luz parpadee o permanezca encendida. Una indicación táctil puede incluir, por ejemplo, una vibración generada por un elemento de vibración (por ejemplo, motor).

En algunas realizaciones, el método puede incluir hacer que se limite una cantidad de potencia suministrada al atomizador en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que el umbral particular. En un ejemplo, pueden ejecutarse instrucciones por un procesador, que hacen que se apague la potencia al atomizador, de tal manera que el atomizador no se enciende cuando un usuario aspira en el dispositivo y/o no se detecta un flujo de aire mediante una señal generada por el sensor de flujo de aire másico.

La figura 4A es un diagrama de un sistema 130 para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico a modo de ejemplo. El sistema 130 incluye un elemento de almacenamiento de datos 132, un sistema de control de funcionamiento 134 y varios motores. El sistema de control de funcionamiento 134 está en comunicación con el

elemento de almacenamiento de datos 132. El sistema de control de funcionamiento 134 incluye varios motores (motor de determinación de energía de vaporización 136, motor de determinación de potencia 138, motor de suministro 140, motor de determinación de cantidad de líquido 142, etc.). El sistema de control de funcionamiento 134 puede incluir motores adicionales a los ilustrados para realizar las diversas funciones descritas en el presente documento. Los diversos motores incluyen una combinación de hardware y programación para realizar varias funciones descritas en el presente documento (recibir, determinar, etc.). Cada uno de los motores puede incluir hardware o una combinación de hardware y programación designados o diseñados para ejecutar un módulo (por ejemplo, un módulo particular). La programación incluye instrucciones (por ejemplo, software, firmware, etc.) almacenadas en un recurso de memoria (medio legible por ordenador) así como programa cableado (por ejemplo, lógica).

El sistema de control de funcionamiento 134 incluye un dispositivo informático análogo al comentado en el presente documento y con respecto a la figura 4B. En algunas realizaciones, el dispositivo informático puede incluir un elemento de visualización digital tal como una interfaz gráfica de usuario (GUI), que es adecuada para la visualización de datos electrónicos. Una interfaz de usuario puede incluir componentes de hardware y/o componentes de instrucciones legibles por ordenador. Por ejemplo, los componentes de hardware pueden incluir componentes de entrada (por ejemplo, un ratón, una pantalla táctil, un teclado, botones giratorios y botones, etc.) y/o componentes de salida (por ejemplo, un elemento de visualización, dispositivos de generación de vibraciones, altavoces, etc.). Un ejemplo interfaz de usuario puede incluir una GUI, que puede representar de manera digital datos asociados con el control de un funcionamiento de un cigarrillo electrónico.

El motor de determinación de energía de vaporización 136 puede incluir hardware y/o una combinación de hardware y programación para determinar una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de un cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, tal como se comenta en el presente documento, la cantidad de energía de vaporización requerida para vaporizar la cantidad de líquido almacenado en el depósito puede estar almacenada en una memoria dispuesta en una porción de atomizador/depósito de líquido del cigarrillo electrónico (por ejemplo, elemento de almacenamiento de datos 132). En algunas realizaciones, al conectarse una porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico con la memoria porción del cigarrillo electrónico, un procesador incluido en la electrónica de control puede leer la memoria y determinar la cantidad total de energía de vaporización, basándose en datos almacenados en la memoria. Alternativamente, el procesador incluido en la electrónica de control puede leer la memoria y determinar la cantidad de energía de vaporización en una primera calada realizada por un usuario.

El motor de determinación de potencia 138 incluye hardware y/o una combinación de hardware y programación para determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse a un atomizador del cigarrillo electrónico, basándose en datos recibidos. Tal como se comentó anteriormente, la cantidad de potencia suministrada al atomizador puede ser variable. En algunas realizaciones, los datos recibidos pueden generarse por un sensor de flujo de aire másico, tal como se comenta en el presente documento. Por consiguiente, a medida que aumenta un flujo de aire másico, puede proporcionarse una potencia aumentada al atomizador; y/o a medida que disminuye el flujo de aire másico, puede proporcionarse una potencia reducida al atomizador. En algunas realizaciones, los datos recibidos pueden recibirse desde un interruptor variable. Por ejemplo, el cigarrillo electrónico puede incluir un interruptor variable, que puede hacerse funcionar por un usuario. El interruptor variable puede ser un interruptor de potencia variable, en algunas realizaciones, que puede ser un interruptor físico y/o proporcionarse mediante una interfaz gráfica de usuario. El interruptor variable puede estar configurado para hacer variar una cantidad de potencia suministrada al atomizador. Haciendo variar la cantidad de potencia suministrada al atomizador, un usuario puede ajustar una cantidad de vapor que se produce al activarse el atomizador, permitiendo por tanto que el usuario configure el cigarrillo electrónico con respecto a sus preferencias personales. En algunas realizaciones, los datos recibidos pueden ser indicativos de una característica asociada con el cigarrillo electrónico. Los datos recibidos pueden generarse, en algunas realizaciones, cuando el procesador lee la memoria dispuesta en la porción de atomizador/depósito de líquido del cigarrillo electrónico. Por ejemplo, pueden leerse datos por el procesador y puede determinarse la característica asociada con el cigarrillo electrónico.

El motor de suministro 140 incluye hardware y/o una combinación de hardware y programación para hacer que se suministre la cantidad de potencia determinada al atomizador. El procesador ejecuta instrucciones almacenadas en una memoria incluida en electrónica de control asociada con una porción de suministro de potencia 14 (figura 1) del cigarrillo electrónico y/o instrucciones almacenadas en una memoria asociada con la porción de depósito del cigarrillo electrónico (por ejemplo, dispuesta físicamente en la porción de depósito), haciendo que se suministre la cantidad de potencia determinada al atomizador.

El motor de determinación de cantidad de líquido 142 incluye hardware y/o una combinación de hardware y programación para determinar una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico, basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo particular. En algunas realizaciones, un sensor de potencia puede medir una cantidad total de potencia aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular. En algunas realizaciones, un sensor de corriente puede medir una cantidad total de corriente aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular, a partir de la cual puede determinarse una potencia de atomizador. En algunas realizaciones, un sensor de tensión puede medir una cantidad total de corriente aplicada al atomizador a lo largo de un tiempo particular, a partir

de la cual puede determinarse una potencia de atomizador.

La figura 4B representa un diagrama de un ejemplo de un dispositivo informático 150 para controlar un atomizador de un cigarrillo electrónico, según diversas realizaciones de la presente divulgación. El dispositivo informático 150 puede usar software, hardware, firmware y/o lógica para realizar varias funciones descritas en el presente documento.

El dispositivo informático 150 es una combinación de hardware e instrucciones 158 para controlar un atomizador de un cigarrillo electrónico. El hardware incluye un recurso de procesamiento 152 y un recurso de memoria 154 (medio legible por ordenador (CRM), base de datos, etc.). Un recurso de procesamiento 152, tal como se usa en el presente documento, puede incluir varios procesadores que pueden ejecutar instrucciones 158 almacenadas por el recurso de memoria 154. El recurso de procesamiento 152 puede estar integrado en un único dispositivo o distribuido a través de múltiples dispositivos. Las instrucciones 158 (instrucciones legibles por ordenador (CRI)) incluyen instrucciones 158 almacenadas en el recurso de memoria 154 y ejecutables por el recurso de procesamiento 152 para implementar una función deseada (incluyendo determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador, basándose en la característica y la velocidad de flujo de aire, etc.).

El recurso de memoria 154 está en comunicación con el recurso de procesamiento 152. El recurso de memoria 154, tal como se usa en el presente documento, incluye varios componentes de memoria que pueden almacenar instrucciones 158 que pueden ejecutarse por el recurso de procesamiento 152. Un recurso de memoria 154 de este tipo es un CRM no transitorio. El recurso de memoria 154 puede estar integrado en un único dispositivo o distribuido a través de múltiples dispositivos. Además, el recurso de memoria 154 puede estar total o parcialmente integrado en el mismo dispositivo que el recurso de procesamiento 152 o puede estar separado pero accesible para ese dispositivo y recurso de procesamiento 152. Por tanto, se observa que el dispositivo informático 150 puede implementarse en un dispositivo de soporte y/o una colección de dispositivos de soporte, en un dispositivo móvil y/o una colección de dispositivos móviles, y/o una combinación de los dispositivos de soporte y los dispositivos móviles. En algunas realizaciones, pueden actualizarse una o más instrucciones incluidas en el recurso de memoria 154 y/o pueden cargarse nuevas instrucciones en la memoria.

El recurso de memoria 154 está en comunicación con el recurso de procesamiento 152 a través de un enlace de comunicación 156 (por ejemplo, trayecto). El enlace de comunicación 156 puede ser local o remoto con respecto a un dispositivo informático asociado con el recurso de procesamiento 152. Los ejemplos de un enlace de comunicación local 156 pueden incluir un bus electrónico interno a un dispositivo informático en el que el recurso de memoria 154 es uno de un medio de almacenamiento volátil, no volátil, fijo y/o extraíble en comunicación con el recurso de procesamiento 152 a través del bus electrónico.

El enlace 156 (por ejemplo, red local, de área amplia, regional o global) representa una conexión por cable, inalámbrica, por fibra óptica o remota a través de un enlace de telecomunicación, un enlace de infrarrojos, un enlace de radiofrecuencia y/u otros conectores o sistemas que proporcionan comunicación electrónica. Es decir, el enlace 156 puede incluir, por ejemplo, un enlace a una intranet, Internet o una combinación de ambas, entre otras interfaces de comunicación. El enlace 156 también puede incluir servidores proxy intermedios, por ejemplo, un servidor proxy intermedio (no mostrado), enrutadores, conmutadores, equilibradores de carga y similares.

El recurso de memoria 154 incluye varios módulos que incluyen un módulo de determinación de característica 160, módulo de determinación de velocidad de flujo 162 y módulo de determinación de potencia 164. Los diversos módulos 160, 162, 164 incluyen CRI que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento 152, realizan varias funciones. Los diversos módulos 160, 162, 164 pueden ser submódulos de otros módulos. Por ejemplo, el módulo de determinación de velocidad de flujo 162 y el módulo de determinación de potencia 164 pueden ser submódulos y/o estar contenidos dentro del mismo dispositivo informático 150. En otro ejemplo, los diversos módulos 160, 162, 164 pueden comprender módulos individuales en ubicaciones independientes y diferenciadas (por ejemplo, CRM, etc.).

Cada uno de los diversos de módulos 160, 162, 164 incluye instrucciones que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento 152, pueden funcionar como un motor correspondiente, tal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el módulo de determinación de potencia 164 incluye CRI que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento 152, funcionan como el motor de determinación de potencia 138.

El módulo de determinación de característica 160 incluye CRI que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento, determinan una característica asociada con el cigarrillo electrónico basándose en datos almacenados en una memoria de una porción de depósito del cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, las CRI pueden ser ejecutables por el recurso de procesamiento para determinar una característica de resistencia asociada con una bobina en el atomizador a partir de los datos almacenados en la memoria. En algunas realizaciones, la característica de resistencia puede incluir una resistencia de la bobina incluida en el atomizador del cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, la resistencia de la bobina puede tener un efecto sobre una cantidad deseada de potencia proporcionada a la bobina. Por ejemplo, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una potencia aumentada con una resistencia creciente de la bobina. Alternativamente, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una potencia reducida con una resistencia creciente de la bobina. Por consiguiente, puede suministrarse una cantidad diferente de potencia a la bobina basándose en la resistencia de la bobina. En algunas realizaciones, puede ajustarse una corriente

con la que se acciona la bobina, basándose en la resistencia de la bobina. Por ejemplo, una bobina de 1 ohm puede accionarse a una corriente mayor o una corriente menor que con la que se acciona una bobina de 1,1 ohm. En algunas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una corriente aumentada a la bobina con una resistencia creciente de la bobina. Alternativamente, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una corriente reducida a la bobina con una resistencia creciente de la bobina.

Las CRI se ejecutan para determinar una característica de caducidad asociada con la porción de depósito a partir de los datos almacenados en la memoria. La característica de caducidad incluye un periodo de tiempo. El periodo de tiempo es una fecha particular a la que ya no se recomienda y/o ya no se permite el uso de la porción de depósito. La fecha de caducidad se determina basándose en una fecha de fabricación particular asociada con la porción de depósito, que puede estar almacenada en la memoria. Por ejemplo, la fecha de caducidad puede ser de 6 meses, 1 año, 2 años, etc., después de fabricarse la porción de depósito. Las CRI se ejecutan para limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador basándose en la caducidad del periodo de tiempo. La cantidad de potencia suministrada al atomizador se limita de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador y la bobina asociada (por ejemplo, elemento de calentamiento) de tal manera que el atomizador ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico.

En algunas realizaciones, las CRI pueden ejecutarse para determinar una característica de factor de corrección asociada con un líquido almacenado en la porción de depósito usando los datos almacenados en la memoria. En algunas realizaciones, tal como se comenta en el presente documento, diferentes líquidos incluidos en la porción de depósito pueden tener diferentes entalpías de vaporización. Por consiguiente, puede necesitarse aplicar una cantidad diferente de potencia al atomizador para hacer que se vaporicen diferentes líquidos. En algunas realizaciones, la característica de factor de corrección puede incluir un factor de corrección asociado con el líquido en la porción de depósito. En algunas realizaciones, el factor de corrección puede ser un valor numérico que se multiplica por una cantidad de potencia que se proporciona a la bobina, basándose en un tipo de líquido en la porción de depósito. En algunas realizaciones, la potencia suministrada a la bobina puede mantenerse constante, pero puede suministrarse a la bobina a lo largo de un periodo de tiempo mayor, para aumentar la energía suministrada al líquido a través de la bobina.

En algunas realizaciones, el factor de corrección puede determinarse de manera experimental y programarse en la memoria de la porción de depósito. Por ejemplo, el factor de corrección puede determinarse de manera experimental y programarse en la memoria de la porción de depósito al producirse el dispositivo. En algunas realizaciones, un procesador incluido en la porción de suministro de potencia puede leer la memoria y el factor de corrección almacenado en la memoria de la porción de depósito. El procesador puede ejecutar instrucciones para hacer variar una cantidad de potencia suministrada al atomizador, basándose en el factor de corrección.

Las CRI se ejecutan para determinar una cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo. En un ejemplo, la bobina asociada con el atomizador puede tener una vida útil definida. Por ejemplo, después de haberse suministrado una cantidad definida de potencia a la bobina a lo largo de un periodo de tiempo, la bobina puede degradarse y/o quemarse. Por consiguiente, al alcanzar una cantidad umbral de potencia que se ha suministrado al atomizador, puede limitarse la potencia suministrada a la bobina. En algunas realizaciones, puede limitarse una cantidad de potencia suministrada al atomizador, basándose en la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. En algunas realizaciones, puede limitarse una cantidad de potencia suministrada al atomizador, basándose en que la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo supera un umbral. Por ejemplo, la potencia suministrada a la bobina puede limitarse de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador y la bobina asociada con el atomizador ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico.

En algunas realizaciones, las CRI pueden ejecutarse para determinar un tipo de mecha incluida en el atomizador a partir de los datos almacenados en la memoria. En algunas realizaciones, un tipo de mecha incluida en el atomizador puede tener un efecto sobre una eficiencia a la que se vaporiza líquido mediante el atomizador. Por consiguiente, en algunas realizaciones, basándose en el tipo de mecha incluida en el atomizador, puede hacerse variar una cantidad de potencia suministrada a la bobina del atomizador.

Las CRI se ejecutan para determinar un número de serie de una batería asociada con una porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico. El número de serie de la batería asociada con la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico se comprueba con respecto a una tabla almacenada de números de serie ubicada en la memoria de la porción de depósito para confirmar que la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de depósito. Si se determina que el número de serie de la porción de suministro de potencia no está autorizado para funcionar con la porción de depósito, se deshabilita el atomizador evitando que se proporcione potencia al atomizador. Esto puede proteger frente al uso de porciones de suministro de potencia falsificadas o el uso de porciones de suministro de potencia que no están autorizadas para su uso con la porción de depósito.

En algunas realizaciones, la memoria de la porción de depósito puede almacenar un número de serie y/o código de lote asociado con un lote de fabricación particular en el que se fabricó la porción de depósito. Tal información puede

usarse con fines de identificación de la porción de depósito y/o para evitar el uso de una porción de depósito no autorizada con una porción de suministro de potencia. En algunas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones en la porción de suministro de potencia para comprobar el número de serie y/o códigos de lote con respecto a una tabla almacenada de números de serie y/o códigos de lote ubicada en la memoria de la porción de suministro de batería para confirmar que la porción de depósito del cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de suministro de batería.

En algunas realizaciones, las CRI pueden ejecutarse para determinar una fecha y/o momento de primer uso asociado con la porción de depósito del cigarrillo electrónico. En algunas realizaciones, en el primer uso de un atomizador asociado con la porción de depósito del cigarrillo electrónico, el atomizador puede comenzar a oxidarse, dependiendo de con qué tipo de material (por ejemplo, metal) esté formado el atomizador. En un ejemplo, pueden ejecutarse instrucciones para limitar una cantidad de potencia suministrada a una bobina del atomizador en respuesta a que un tiempo desde la fecha y/o momento de primer uso supere un tiempo umbral. Por ejemplo, la potencia suministrada a la bobina puede limitarse de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador y la bobina asociada con el atomizador ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico.

Las características asociadas con la bobina, tal como la característica de resistencia, característica de caducidad, característica de factor de corrección, cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo, tipo de mecha, número de serie, código de lote, fecha y/o momento de primer uso, etc., se leen por un procesador asociado con la electrónica de control incluida en la porción de suministro de potencia al conectarse la porción de suministro de potencia con la porción de depósito y memoria incluida en la porción de depósito, o las características asociadas con la bobina se leen por el procesador en una primera calada por parte de un usuario y/o activación del atomizador (por ejemplo, cuando se suministra potencia al atomizador por primera vez). En algunas realizaciones, puede realizarse una copia local de la memoria incluida en la porción de depósito en la memoria incluida en la porción de suministro de potencia.

El módulo de determinación de velocidad de flujo 162 incluye CRI que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento, determinan una velocidad de flujo de aire proporcionado al atomizador, basándose en una señal recibida desde un sensor de flujo de aire másico. En un ejemplo, la porción de suministro de potencia puede incluir un sensor de flujo de aire másico, tal como se comenta en el presente documento. El sensor de flujo de aire másico genera una señal, que se lee por un procesador incluido en la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico para determinar la velocidad de flujo de aire que pasa sobre el sensor de flujo de aire másico y, en última instancia, se proporciona al atomizador.

El módulo de determinación de potencia 164 incluye CRI que, cuando se ejecutan por el recurso de procesamiento, determinan una cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador, basándose en la característica y la velocidad de flujo de aire. Tal como se comenta en el presente documento, la potencia suministrada al atomizador puede hacerse variar basándose en la velocidad de flujo de aire. Por ejemplo, a medida que aumenta la velocidad de flujo de aire, puede aumentarse la potencia suministrada al atomizador en respuesta al aumento de la velocidad de flujo de aire. Alternativamente, a medida que disminuye la velocidad de flujo de aire, puede reducirse la potencia suministrada al atomizador en respuesta a la reducción de la velocidad de flujo de aire. Sin embargo, en algunas realizaciones, puede hacerse variar la potencia suministrada al atomizador, basándose en las características asociadas con el cigarrillo electrónico, tal como se comentó anteriormente. Por ejemplo, puede limitarse la potencia de tal manera que no se proporciona potencia al cigarrillo electrónico, se reduce la potencia, se aumenta la potencia y/o se mantiene la potencia a un nivel constante. En algunas realizaciones, la potencia suministrada al atomizador basándose en las características asociadas con el cigarrillo electrónico puede tener prioridad con respecto al suministro de potencia al atomizador basándose en la velocidad de flujo de aire determinada. Por ejemplo, puede limitarse la potencia al atomizador aunque aumente la velocidad de flujo de aire.

En algunas realizaciones, las CRI pueden ejecutarse para proporcionar una indicación de una cantidad de líquido que queda en el depósito, basándose en la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. Tal como se comentó anteriormente, la indicación puede notificar a un usuario que una cantidad de fluido que queda en el depósito ha disminuido hasta un nivel por debajo de un umbral. La notificación puede incluir una notificación auditiva, visual y/o táctil en algunas realizaciones.

En algunas realizaciones, la memoria incluida en la porción de depósito del cigarrillo electrónico puede incluir instrucciones ejecutables por un procesador asociado con la electrónica de control para activar un modo particular (por ejemplo, un modo furtivo). En un ejemplo, las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para reducir una potencia a la bobina asociada con el atomizador. Por ejemplo, puede reducirse la potencia a la bobina, de tal manera que cuando se activa el atomizador y el usuario da una calada en el cigarrillo electrónico, se produce menos vapor. En algunas realizaciones, las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para desactivar una o más luces incluidas en el cigarrillo electrónico. Por ejemplo, cuando el cigarrillo electrónico incluye una luz dispuesta en el cigarrillo electrónico, que está configurada para activarse cuando un usuario da una calada, pueden almacenarse en la memoria instrucciones ejecutables para limitar una cantidad de potencia proporcionada a la luz y/o apagar la luz cuando el usuario da una calada. Por consiguiente, mediante activación del modo particular, un usuario puede dar una calada en el cigarrillo electrónico, produciendo menos vapor visible sin ninguna otra indicación (por ejemplo, que se

activen luces en el cigarrillo electrónico) que indiquen que está activándose el dispositivo.

En resumen, un aspecto de la presente divulgación incluye un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para controlar un atomizador de un cigarrillo electrónico. Las instrucciones se ejecutan para determinar una característica asociada con el cigarrillo electrónico basándose en datos almacenados en una memoria de una porción de depósito del cigarrillo electrónico.

Las instrucciones se ejecutan para determinar una velocidad de flujo de aire proporcionado al atomizador, basándose en una señal recibida desde un sensor de flujo de aire másico. Las instrucciones se ejecutan para determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador, basándose en la característica y la velocidad de flujo de aire.

Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una cantidad aumentada de potencia al atomizador en respuesta a un aumento de la velocidad de flujo de aire. Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para suministrar una cantidad reducida de potencia al atomizador en respuesta a una reducción de la velocidad de flujo de aire. Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para determinar una característica de resistencia asociada con una bobina en el atomizador a partir de los datos almacenados en la memoria, incluyendo la característica de resistencia una resistencia de la bobina; y determinar la cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador basándose en la característica de resistencia asociada con la bobina. Se ejecutan instrucciones para determinar una cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo.

Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador, basándose en que la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo supera un umbral. Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para proporcionar una indicación de una cantidad de líquido que queda en el depósito, basándose en la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. Se ejecutan instrucciones para determinar una característica de caducidad asociada con la porción de depósito a partir de los datos almacenados en la memoria, incluyendo la característica de caducidad un periodo de tiempo; y limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador basándose en la caducidad del periodo de tiempo. Según diversas realizaciones, pueden ejecutarse instrucciones para determinar una característica de factor de corrección asociada con un líquido almacenado en la porción de depósito a partir de los datos almacenados en la memoria, incluyendo la característica de factor de corrección un factor de corrección asociado con el líquido, en las que la cantidad de potencia determinada se determina basándose en el factor de corrección.

En resumen, un aspecto de la presente divulgación incluye un método para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico. El método incluye determinar una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de un cigarrillo electrónico. El método incluye determinar una cantidad total de potencia de atomizador que se suministra a un atomizador asociado con el cigarrillo electrónico a lo largo de un periodo de tiempo. El método incluye determinar una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico, basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo.

Según diversas realizaciones, el método puede incluir determinar cantidad total de energía de vaporización para diferentes tipos de líquidos. Según diversas realizaciones, el método puede incluir determinar que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que un umbral particular, basándose en la comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo. Según diversas realizaciones, el método puede incluir hacer que se proporcione una indicación a través de una interfaz de usuario en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que el umbral particular. Según diversas realizaciones, el método puede incluir hacer que se limite una cantidad de potencia suministrada al atomizador en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico es menor que el umbral particular.

En resumen, un aspecto de la presente divulgación incluye un sistema para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico. El sistema incluye un procesador y un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones ejecutables por ordenador, siendo las instrucciones ejecutables por el procesador. Las instrucciones se ejecutan para determinar una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de un cigarrillo electrónico. Las instrucciones se ejecutan para determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse a un atomizador del cigarrillo electrónico basándose en datos recibidos. Las instrucciones se ejecutan para hacer que se suministre la cantidad de potencia determinada al atomizador. Las instrucciones se ejecutan para determinar una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico, basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo particular.

Según diversas realizaciones, el sistema puede incluir instrucciones ejecutables para determinar una cantidad variable

de potencia que va a suministrarse al atomizador. Según diversas realizaciones, el sistema puede incluir instrucciones ejecutables para recibir la señal recibida desde un interruptor variable. Según diversas realizaciones, el sistema puede incluir instrucciones ejecutables para recibir una señal recibida que es indicativa de una característica asociada con el cigarrillo electrónico.

Aunque esta invención se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente que son realizaciones prácticas a modo de ejemplo, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones dadas a conocer, sino que, por el contrario, se pretende que cubra diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Lista de signos de referencia

10 dispositivo electrónico para fumar

12 tapa de extremo

14 porción de suministro de potencia

16 porción de atomizador/depósito de líquido

18 diodo emisor de luz (LED)

20 entradas de aire

22 batería

24 electrónica de control

26 sensor de flujo de aire

28 atomizador

30 bobina de calentamiento

32 mecha

34 conducto central

36 depósito de líquido

38 orificio de inhalación de aire

100 sistema

102 electrónica de control

104 porción de depósito

106 procesador

108 memoria

110 enlace de comunicación

112 memoria de depósito

120 método

122 bloque de control de método de determinación de energía de vaporización

124 bloque de control de método de determinación de potencia de bobina

126 bloque de control de método de determinación de cantidad de líquido

130 sistema

	132 elemento de almacenamiento de datos
	134 sistema de control de funcionamiento
5	136 motor de determinación de energía de vaporización
	138 motor de determinación de potencia
	140 motor de suministro
10	142 motor de determinación de cantidad de líquido
	150 dispositivo informático
15	152 recurso de procesamiento
	154 recurso de memoria
	156 enlace de comunicación
20	158 instrucciones
	160 módulo de característica
25	162 módulo de determinación de velocidad de flujo
	164 módulo de determinación de potencia

REIVINDICACIONES

1. Un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para controlar un atomizador (28) asociado con una porción de depósito (104) de un cigarrillo electrónico (10), estando las instrucciones ejecutables por un procesador (100) asociadas con electrónica de control en una porción de suministro de potencia (14) del cigarrillo electrónico para:
5
determinar una característica asociada con el cigarrillo electrónico (10) basándose en datos almacenados en una memoria (112) de la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10);
10
determinar una velocidad de flujo de aire proporcionado al atomizador (28), basándose en una señal recibida desde un sensor de flujo de aire másico (26);
15
determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador (28), basándose en la característica determinada y la velocidad de flujo de aire determinada;
20
determinar una característica de caducidad asociada con la porción de depósito (104) a partir de los datos almacenados en la memoria (112), incluyendo la característica de caducidad un periodo de tiempo, en el que el periodo de tiempo es una fecha de caducidad determinada a partir de una fecha de fabricación de la porción de depósito (104); y
25
limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador basándose en la caducidad del periodo de tiempo, de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador (28) de tal manera que el atomizador (28) ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico (10),
30
en el que las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para, además:
leer la característica de caducidad:
35
al conectarse la porción de suministro de potencia (14) con la porción de depósito (104) y la memoria (112);
o
en una primera calada por parte de un usuario y/o activación del atomizador (28),
40
en el que las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para, además:
determinar un número de serie de una batería asociada con la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico;
45
comprobar el número de serie determinado con respecto a una tabla almacenada de números de serie ubicada en la memoria de la porción de depósito para determinar si la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de depósito; y
50
si se determina que el número de serie determinado no está autorizado para funcionar con la porción de depósito, deshabilitar el atomizador evitando que se proporcione potencia al atomizador.
55
2. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para suministrar una cantidad aumentada de potencia al atomizador (28) en respuesta a un aumento de la velocidad de flujo de aire.
60
3. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para suministrar una cantidad reducida de potencia al atomizador (28) en respuesta a una reducción de la velocidad de flujo de aire.
65
4. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 3, que comprende además instrucciones ejecutables para:
determinar una característica de resistencia asociada con una bobina (30) en el atomizador (28) a partir de los datos almacenados en la memoria (112), incluyendo la característica de resistencia una resistencia de la bobina (30); y
determinar la cantidad de potencia que va a suministrarse al atomizador (28) basándose en la característica de resistencia asociada con la bobina (30).
5. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para determinar una cantidad total de potencia suministrada al atomizador (28) a lo largo de un

periodo de tiempo.

6. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 5, que comprende además instrucciones ejecutables para limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador (28), basándose en la cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo del periodo de tiempo.
7. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 5, que comprende además instrucciones ejecutables para limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador (28), basándose en que la cantidad total de potencia suministrada al atomizador (28) a lo largo del periodo de tiempo supera un umbral.
8. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 5, que comprende además instrucciones ejecutables para proporcionar una indicación, a través de una interfaz de usuario, de una cantidad de líquido que queda en un depósito de la porción de depósito (104), basándose en la cantidad total de potencia suministrada al atomizador (28) a lo largo del periodo de tiempo.
9. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para determinar una característica de factor de corrección asociada con un líquido almacenado en la porción de depósito (104) a partir de los datos almacenados en la memoria (112), incluyendo la característica de factor de corrección un factor de corrección asociado con el líquido, en el que la cantidad de potencia determinada se determina basándose en el factor de corrección.
10. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para leer la memoria (112) de la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10) y determinar (122), basándose en datos almacenados en la memoria, la cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10) en respuesta a una primera calada realizada por un usuario.
11. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para determinar una cantidad total de potencia suministrada al atomizador a lo largo de un periodo de tiempo; y hacer que el atomizador (28) ya no se active en respuesta a que una cantidad total de potencia suministrada al atomizador (28) supere un umbral limitando la potencia suministrada a una bobina (30) del atomizador (28) de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador (28) y la bobina ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico.
12. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para determinar un tipo de mecha (32) incluida en el atomizador (28) a partir de los datos almacenados en la memoria.
13. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para comprobar un número de serie y/o código de lote, almacenado en la memoria de la porción de depósito y asociado con un lote de fabricación particular en el que se fabricó la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10), con respecto a una tabla almacenada de números de serie y/o códigos de lote ubicada en la memoria de la porción de suministro de potencia para confirmar que la porción de depósito del cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de suministro de potencia.
14. El medio legible por ordenador no transitorio según la reivindicación 1, que comprende además instrucciones ejecutables para hacer que se realice una copia local de la memoria (112) en la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10) en una memoria (108) incluida en la porción de suministro de potencia (14) del cigarrillo electrónico (10).
15. Un método (120) para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico (10) y que se implementa por un sistema (100) según la reivindicación 18 al ejecutar el procesador (100) definido en la reivindicación 18 las instrucciones definidas en la reivindicación 18, comprendiendo el método:

determinar (122) una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de una porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10);

determinar (124) una cantidad total de potencia de atomizador que se suministra a un atomizador (28) asociado con la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10) a lo largo de un periodo de tiempo;

determinar (126) una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico (10), basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador (28) a lo largo del periodo de tiempo;

determinar una característica de caducidad asociada con la porción de depósito (104) basándose en datos almacenados en una memoria (112) dispuesta en la porción de depósito (104), incluyendo la característica

de caducidad un periodo de tiempo, en el que el periodo de tiempo es una fecha de caducidad determinada a partir de una fecha de fabricación de la porción de depósito; y

5 limitar una cantidad de potencia suministrada al atomizador basándose en la caducidad del periodo de tiempo, de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador (28) de tal manera que el atomizador (28) ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico (10),

en el que el método comprende además:

10 leer la característica de caducidad:

al conectarse la porción de suministro de potencia (14) con la porción de depósito (104) y la memoria (112); o

15 en una primera calada por parte de un usuario y/o activación del atomizador (28),

en el que el método comprende además:

20 determinar un número de serie de una batería asociada con la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico;

25 comprobar el número de serie determinado con respecto a una tabla almacenada de números de serie ubicada en la memoria de la porción de depósito para determinar si la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de depósito; y

si se determina que el número de serie determinado no está autorizado para funcionar con la porción de depósito, deshabilitar el atomizador evitando que se proporcione potencia al atomizador.

30 16. El método según la reivindicación 15, que comprende además determinar que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico (10) es menor que un umbral particular, basándose en la comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia de atomizador suministrada al atomizador (28) a lo largo del periodo de tiempo; y

35 hacer que se limite una cantidad de potencia suministrada al atomizador (28) en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico (10) es menor que el umbral particular.

40 17. El método según la reivindicación 16, que comprende además hacer que se proporcione una indicación a través de una interfaz de usuario en respuesta a la determinación de que la cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico (10) es menor que el umbral particular.

45 18. Un sistema (100) para controlar un funcionamiento de un cigarrillo electrónico (10), comprendiendo el sistema (100):

un procesador (106) asociado con electrónica de control en una porción de suministro de potencia (14) del cigarrillo electrónico; y

50 un medio legible por ordenador no transitorio que comprende instrucciones ejecutables por ordenador, siendo las instrucciones ejecutables por el procesador (106) para:

determinar (122) una cantidad total de energía de vaporización requerida para vaporizar una cantidad de líquido almacenado en un depósito de una porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10);

55 determinar una cantidad de potencia que va a suministrarse a un atomizador asociado con la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico basándose en una señal recibida desde un sensor de flujo de aire másico (26);

hacer que se suministre la cantidad de potencia determinada al atomizador (28); y

60 determinar una cantidad de líquido que queda en el depósito del cigarrillo electrónico (10), basándose en una comparación entre la cantidad total de energía de vaporización y la cantidad total de potencia suministrada al atomizador (28) a lo largo de un periodo de tiempo particular;

en el que las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para, además:

65 determinar una característica de caducidad asociada con la porción de depósito (104) a partir de los datos

almacenados en una memoria (112) dispuesta en la porción de depósito (104) del cigarrillo electrónico (10), incluyendo la característica de caducidad un periodo de tiempo, en el que el periodo de tiempo es una fecha de caducidad determinada a partir de una fecha de fabricación de la porción de depósito (104); y

5 limitar la cantidad de potencia suministrada al atomizador (28) basándose en la caducidad del periodo de tiempo, de tal manera que no se proporciona ninguna potencia al atomizador (28) de tal manera que el atomizador (28) ya no se activa cuando un usuario aspira en el cigarrillo electrónico (10),

10 en el que las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para, además:

 leer la característica de caducidad:

 al conectarse la porción de suministro de potencia (14) con la porción de depósito (104) y la memoria (112);
 o

15 en una primera calada por parte de un usuario y/o activación del atomizador (28);

 en el que las instrucciones pueden ejecutarse por el procesador para, además:

20 determinar un número de serie de una batería asociada con la porción de suministro de potencia del cigarrillo electrónico;

 comprobar el número de serie determinado con respecto a una tabla almacenada de números de serie ubicada en la memoria de la porción de depósito para determinar si la porción de suministro de potencia del
25 cigarrillo electrónico está autorizada para funcionar con la porción de depósito; y

 si se determina que el número de serie determinado no está autorizado para funcionar con la porción de depósito, deshabilitar el atomizador evitando que se proporcione potencia al atomizador.

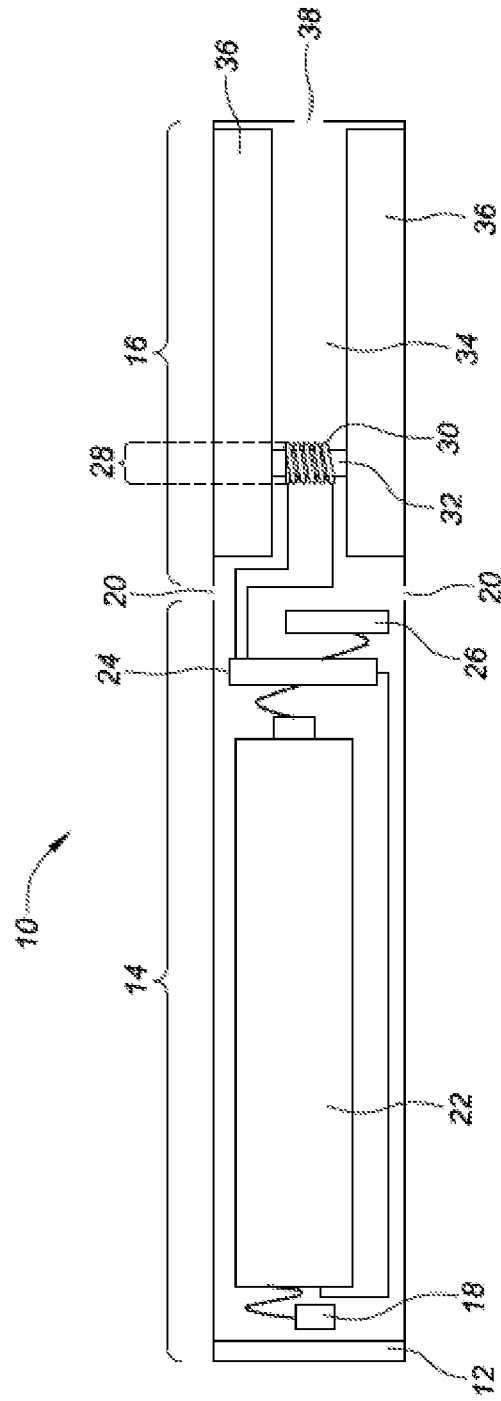


FIG. 1

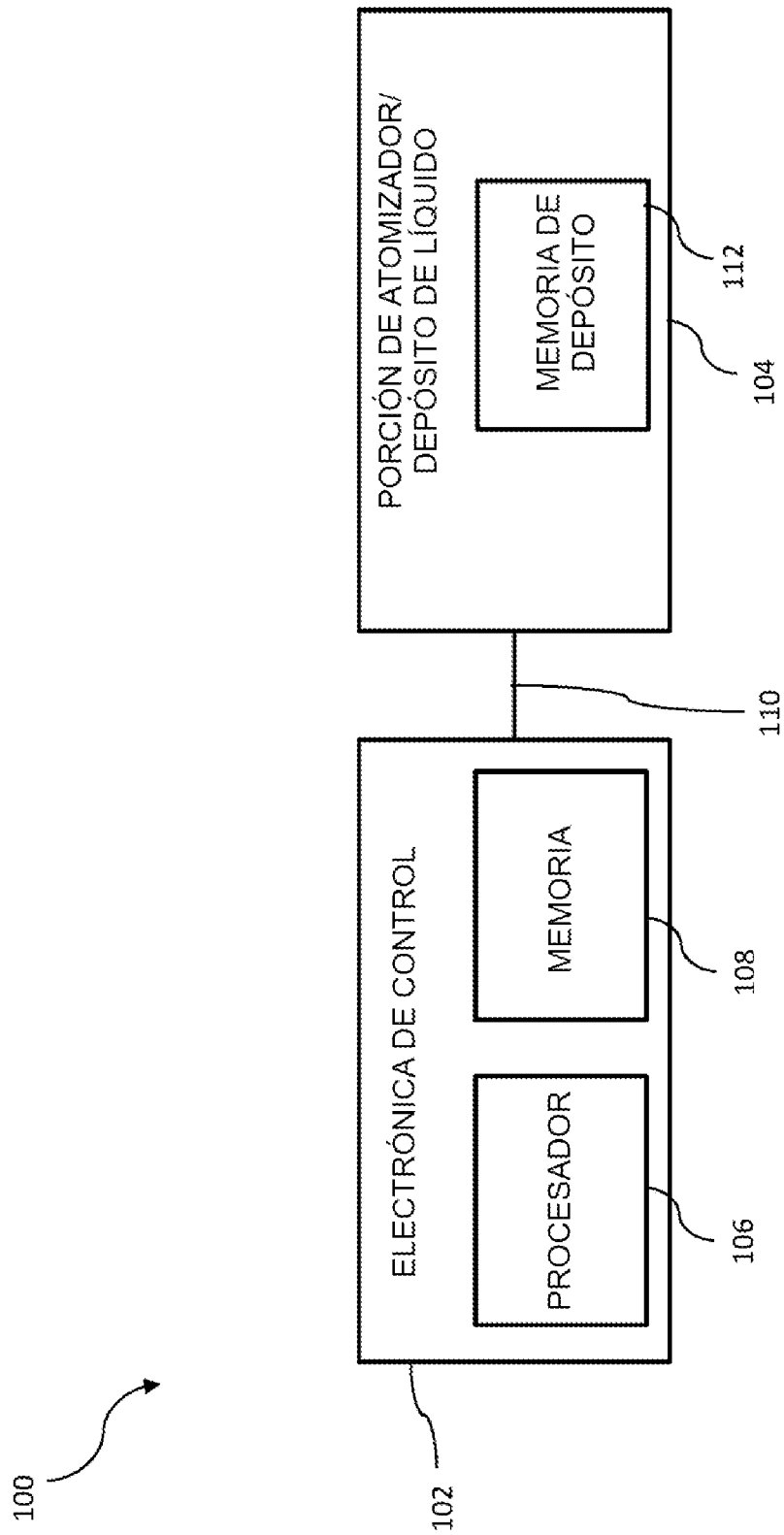


FIG. 2

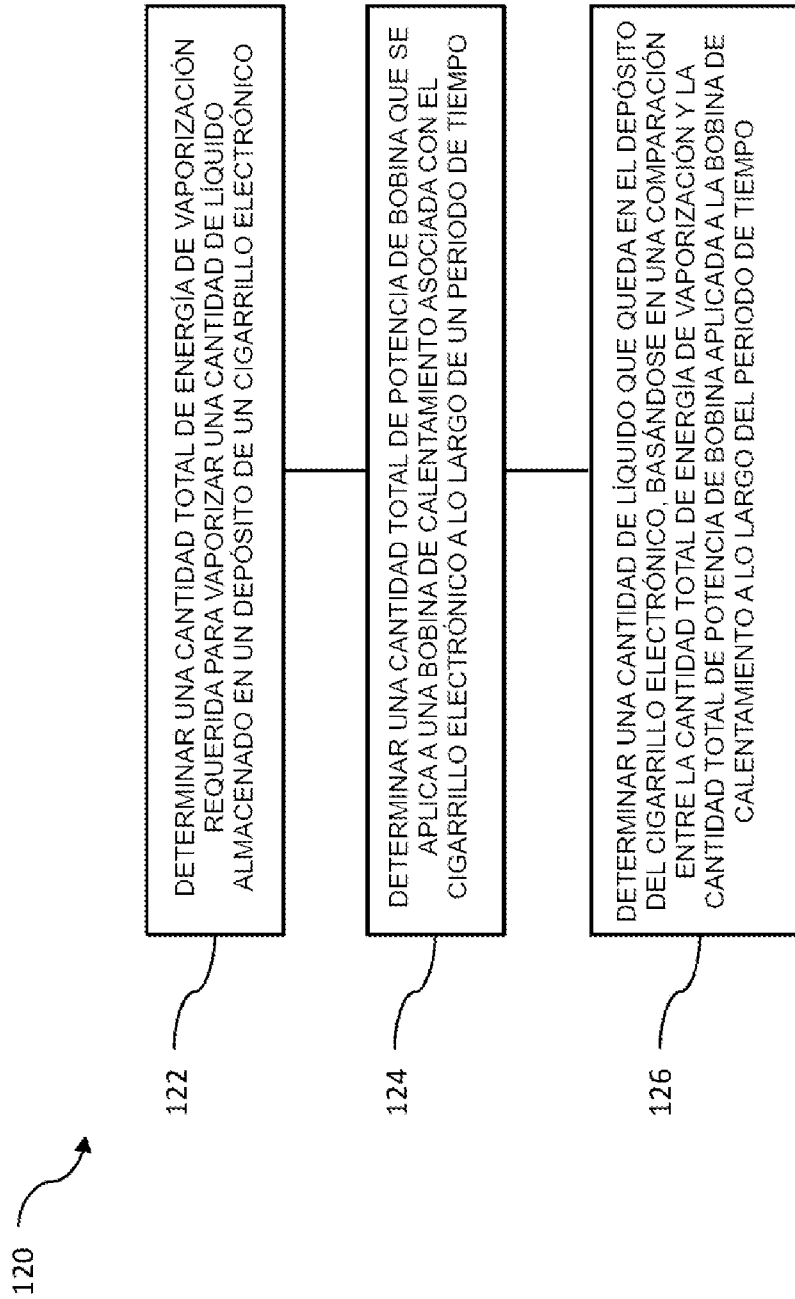


FIG. 3

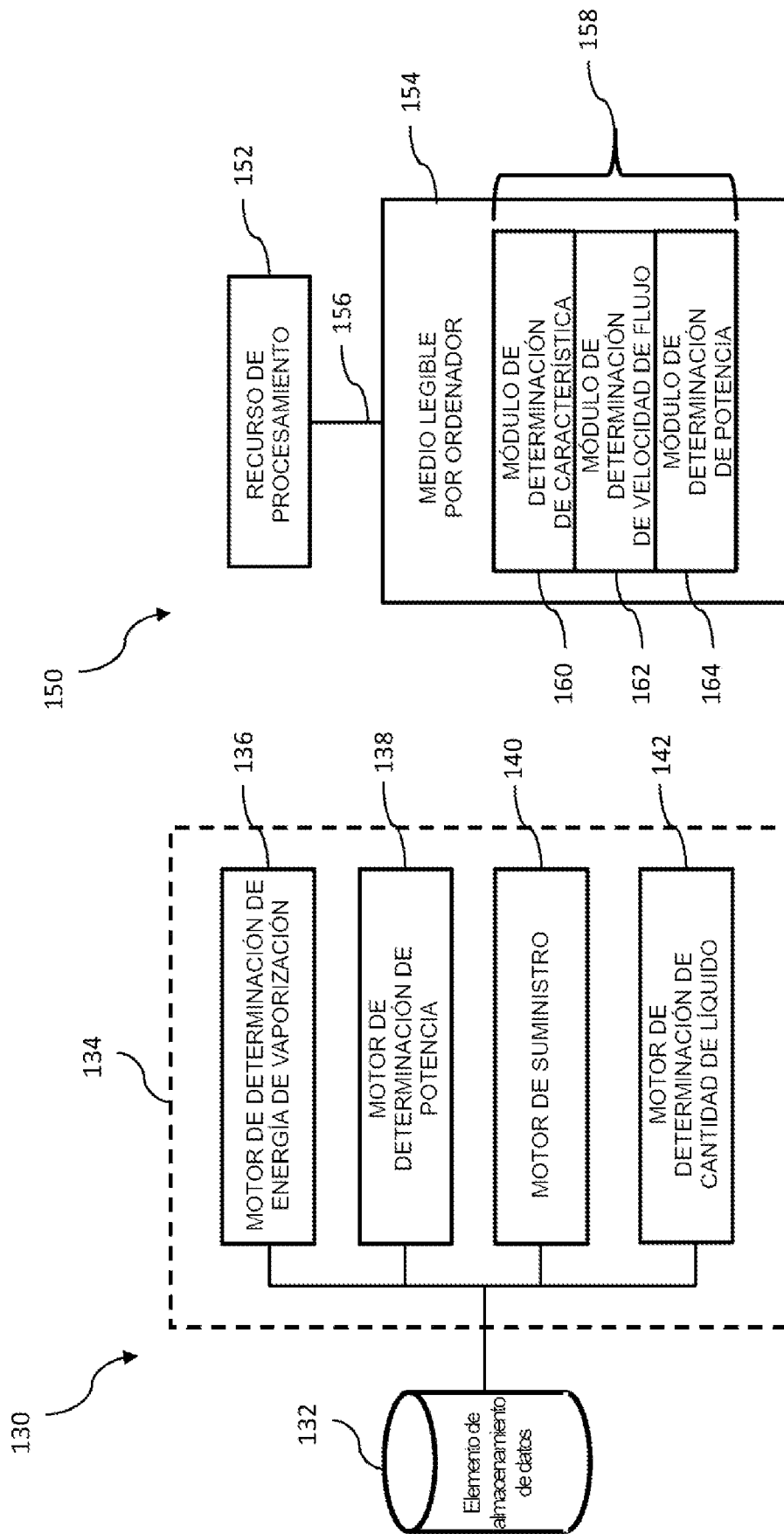


FIG. 4B

FIG. 4A