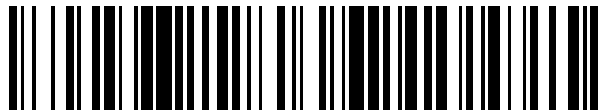


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 733**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2010.01)

H05B 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2017 PCT/EP2017/055685**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17153579**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2017 E 17710232 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2020 EP 3426073**

54 Título: **Cartucho de dispositivo de vapeo electrónico con elemento conductor interno**

30 Prioridad:

11.03.2016 US 201615067537

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

22.07.2020

73 Titular/es:

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)

**Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel , CH**

72 Inventor/es:

**SMITH, BARRY S.;
CADIEUX, ED y
COBLER, PATRICK**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 774 733 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

Cartucho de dispositivo de vapeo electrónico con elemento conductor interno

5 Una o más modalidades ilustrativas se refieren a dispositivos de vapeo electrónicos, y cartuchos para dispositivos de vapeo electrónicos.

10 Los dispositivos de vapeo electrónicos, también denominados en este documento dispositivos de vapeo electrónicos (EVD), pueden ser utilizados por vapeadores adultos para vapeo portátil. Un dispositivo de vapeo electrónico puede vaporizar una formulación prevapor para formar un vapor. El dispositivo de vapeo electrónico puede incluir un depósito que contiene una formulación prevapor y un elemento de calentamiento que vaporiza la formulación prevapor aplicando calor al menos a una porción de la formulación prevapor.

15 El documento WO 2015/015431 A1 describe un generador de vapor saborizado utilizado para un aparato electrónico para fumar. El generador de vapor saborizado puede comprender un cartucho, el cartucho puede comprender un primer compartimento hueco que está adaptado para contener un suministro de líquido saborizado. Un dispositivo de retención de líquido que comprende una pluralidad de mechas de retención de líquido se extiende desde el primer compartimento hueco. Un calentador eléctrico está acoplado a una porción de las mechas, el calentador que comprende un alambre de calentamiento enrollado en una pluralidad de devanados. La pluralidad de devanados está unida a un conjunto de fibras de vidrio. El generador de vapor saborizado comprende además un sensor que puede comprender un conductor que está incrustado dentro de o enrollado alrededor de los materiales fibrosos de retención de líquido. El sensor facilita la detección de las condiciones de remojo de los materiales fibrosos de retención de líquido debido al líquido saborizado.

25 En algunos casos, el elemento de calentamiento puede generar un exceso de calor, lo que puede dar como resultado un aumento de la temperatura en una o más porciones del cartucho. El elemento de calentamiento puede generar un exceso de calor debido a que recibe una potencia excesiva para la generación de vapor. En algunos casos, el exceso de calor puede deberse a una reducción en la cantidad de formulación prevapor en el cartucho. El calor excesivo, las temperaturas internas, etc. pueden provocar un sobrecalentamiento en el cartucho. El sobrecalentamiento del cartucho puede provocar la degradación de una o más de las formulaciones prevapor, la formación de uno o más productos de reacción que pueden restar valor a la experiencia sensorial cuando se incluyen en un vapor, y así sucesivamente.

35 De conformidad con un primer aspecto de la presente invención, como se define en la reivindicación 1, se proporciona un cartucho para un dispositivo de vapeo electrónico que comprende un depósito configurado para contener una formulación prevapor, una interfaz de dispensado configurada para extraer la formulación prevapor del depósito, un elemento de calentamiento acoplado a la interfaz de dispensado y un elemento conductor que se extiende a través del interior de la interfaz de dispensado. El elemento de calentamiento está configurado para calentar la formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado. El elemento de calentamiento se extiende a lo largo de una superficie externa de la interfaz de dispensado. El elemento de calentamiento tiene un primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, el elemento conductor tiene un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, y el segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica es mayor que el primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica.

45 En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor puede extenderse al menos parcialmente a lo largo de un eje longitudinal central de la interfaz de dispensado.

En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado puede incluir un material capilar fibroso, y el elemento conductor puede estar tejido a través de un interior del material capilar fibroso.

50 En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento puede incluir un alambre de bobina de calentamiento que se extiende al menos parcialmente alrededor de una superficie externa de la interfaz de dispensado.

55 En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor puede tener un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica de al menos aproximadamente $1,5 \times 10^{-4}$ microohms-m/grados Celsius entre temperaturas de aproximadamente 21 grados Celsius y aproximadamente 327 grados Celsius.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor puede tener un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica de al menos 1,5 miliohms/grados Celsius entre temperaturas de aproximadamente 21 grados centígrados y aproximadamente de 327 grados centígrados.

60 En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado puede configurarse para establecer un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor cuando una cantidad de formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado es mayor o igual a una cantidad umbral.

En algunas modalidades ilustrativas, el cartucho puede incluir además un cable del sensor acoplado a la interfaz de dispensado por separado del elemento conductor y el elemento de calentamiento, el cable del sensor que se configura para transportar una señal eléctrica que se propaga a través del circuito eléctrico puente.

5 De conformidad con un segundo aspecto de la presente invención, como se define en la reivindicación independiente 9, se proporciona un dispositivo de vapeo electrónico que comprende un cartucho y un suministro de energía. El cartucho incluye un depósito configurado para contener una formulación prevapor, una interfaz de dispensado configurada para extraer la formulación prevapor del depósito, un elemento de calentamiento acoplado a la interfaz de dispensado y un elemento conductor que se extiende a través del interior de la interfaz de dispensado. El elemento
10 de calentamiento está configurado para calentar la formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado. El elemento de calentamiento se extiende a lo largo de una superficie externa de la interfaz de dispensado. El suministro de energía está configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al elemento de calentamiento. El elemento de calentamiento tiene un primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, el elemento conductor tiene un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, y el segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica es mayor que el primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica.

En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de vapeo electrónico puede incluir además circuitos de control. Los circuitos de control pueden configurarse para determinar una resistencia eléctrica del elemento conductor, determinar una temperatura de la interfaz de dispensado basada en la resistencia eléctrica del elemento conductor y controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento en función de la temperatura de la interfaz de dispensado.
20

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control pueden configurarse para controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento para mantener la temperatura de la interfaz de dispensado por debajo de una temperatura umbral.
25

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control pueden configurarse para detectar cambios en la resistencia eléctrica del elemento conductor, los cambios que tienen una magnitud de al menos un miliohm.

En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado puede configurarse para establecer un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor cuando una cantidad de formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado es mayor o igual a una cantidad umbral.
30

En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de vapeo electrónico puede incluir además circuitos de control configurados para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el cartucho es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si el circuito eléctrico puente está establecido entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor.
35

En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de vapeo electrónico puede incluir además circuitos de control configurados para recibir una señal eléctrica puente, la señal eléctrica puente que se transmite entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor a través del circuito eléctrico puente, determina una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente basado en la señal eléctrica puente, y determina una cantidad de formulación prevapor en el cartucho basado en la resistencia eléctrica determinada del circuito eléctrico puente.
40

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control pueden configurarse para transmitir una señal eléctrica inicial a través de al menos una porción de al menos uno del elemento conductor y el elemento de calentamiento, y determinar la cantidad de formulación prevapor en el cartucho basándose en ambos la señal eléctrica inicial y la señal eléctrica puente.
45

En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de vapeo electrónico puede incluir además un cable del sensor acoplado a la interfaz de dispensado por separado del elemento conductor y el elemento de calentamiento, el cable del sensor que se configura para transportar la señal eléctrica puente. Los circuitos de control pueden configurarse para recibir la señal eléctrica puente a través del cable del sensor.
50

En algunas modalidades ilustrativas, el suministro de energía puede incluir una batería recargable.
55

En algunas modalidades ilustrativas, el cartucho y el suministro de energía pueden configurarse para estar conectados de manera desmontable entre sí.

De conformidad con un tercer aspecto de la presente invención, como se define en la reivindicación independiente 20, se proporciona un método que comprende acoplar una interfaz de dispensado a un depósito para configurar la interfaz de dispensado para extraer una formulación prevapor del depósito, unir un elemento de calentamiento a la interfaz de dispensado de tal manera que el elemento de calentamiento se extienda a lo largo de una superficie externa de la interfaz de dispensado, y el elemento de calentamiento es operable para calentar la formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado, y configurar un elemento conductor para estar dentro de un interior de la interfaz de dispensado de manera que el elemento conductor esté configurado para recibir calor del elemento de calentamiento a través del interior de la interfaz de dispensado. El elemento de calentamiento tiene un primer coeficiente de
60
65

temperatura de resistividad eléctrica, el elemento conductor tiene un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, y el segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica es mayor que el primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica.

5 En algunas modalidades ilustrativas, el método puede incluir, además, un circuito de control de acoplamiento eléctrico al menos al elemento conductor. El circuito de control puede configurarse para determinar una resistencia eléctrica del elemento conductor, determinar una temperatura de la interfaz de dispensado en función de la resistencia eléctrica del elemento conductor y controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento en función de la temperatura de la interfaz de dispensado.

10 En algunas modalidades ilustrativas, el método puede incluir, además, un circuito de control de acoplamiento eléctrico al menos al elemento conductor, los circuitos de control configurado para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el depósito es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si la interfaz de dispensado establece un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor.

15 En algunas modalidades ilustrativas, el método puede incluir, además, un circuito de control de acoplamiento eléctrico al menos al elemento conductor, los circuitos de control configurado para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el depósito es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si la resistencia eléctrica de un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento y el elemento conductor es inferior a una cantidad umbral.

20 En algunas modalidades ilustrativas, el método puede incluir además configurar el elemento conductor para que esté dentro del interior de la interfaz de dispensado de manera que el elemento conductor esté configurado para recibir solo calor del elemento de calentamiento a través del interior de la interfaz de dispensado.

25 Las diversas características y ventajas de las modalidades no limitantes descritas en este documento se hacen más evidentes tras la revisión de la descripción detallada junto con los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos se proporcionan simplemente con fines ilustrativos y no deben interpretarse para limitar el alcance de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos no deben considerarse dibujados a escala a menos que se indique explícitamente. Por razones de claridad, varias dimensiones de los dibujos pueden haber sido exageradas.

30 La Figura 1A es una vista lateral de un dispositivo de vapeo electrónico de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

35 La Figura 1B es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IB - IB' del dispositivo de vapeo electrónico de la Figura 1A.

La Figura 2A es una vista en sección transversal de una interfaz de dispensado a lo largo de la línea IIA - IIA' de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

40 La Figura 2B es una vista en sección transversal de una interfaz de dispensado a lo largo de la línea IIB - IIB' de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

La Figura 3 es un esquema de un dispositivo de vapeo electrónico que muestra la propagación de la señal a través de la interfaz de dispensado, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

45 La Figura 4 es un esquema de un dispositivo de vapeo electrónico que muestra la propagación de la señal a través de la interfaz de dispensado, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

50 La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar la energía eléctrica suministrada a un elemento de calentamiento en un cartucho basado en la resistencia de un elemento conductor en la interfaz de dispensado, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

55 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar una cantidad de formulación prevapor en un cartucho basado en una señal a través de la interfaz de dispensado, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

60 Algunas modalidades ilustrativas detalladas se describen en este documento. Sin embargo, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en este documento son meramente representativos para los fines de describir modalidades ilustrativas. Sin embargo, las modalidades ilustrativas pueden realizarse en muchas formas alternativas y no deben interpretarse como limitadas solo a las modalidades ilustrativas expuestas en el presente documento.

65 Por consiguiente, aunque las modalidades ilustrativas son capaces de diversas modificaciones y formas alternativas, las modalidades ilustrativas de las mismas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán aquí en detalle. Los números iguales se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción de las figuras.

Debe entenderse que cuando se hace referencia a un elemento o capa como "activado", "conectado a", "acoplado a" o "que cubre" otro elemento o capa, puede estar directamente activado, conectado, acoplado a, o que cubre el otro elemento o capa o elementos o capas intermedias pueden estar presentes. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente conectado" o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, no hay elementos o capas intermedios presentes. Los números iguales se refieren a elementos similares en toda la descripción.

Debe entenderse que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. se pueden usar en el presente documento para describir diversos elementos, regiones, capas o secciones, estos elementos, regiones, capas o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos solo se usan para distinguir un elemento, región, capa o sección de otro elemento, región, capa o sección. Por lo tanto, un primer elemento, región, capa o sección discutida a continuación podría denominarse un segundo elemento, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las modalidades ilustrativas.

Los términos espacialmente relativos (por ejemplo, "por debajo", "debajo", "abajo", "arriba", "encima" y similares) pueden usarse aquí para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro elemento o característica como se ilustra en las figuras. Debe entenderse que los términos espacialmente relativos pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo en las figuras, los elementos descritos como "debajo" o "debajo" de otros elementos o características se orientarían "por encima" de los otros elementos o características. Por lo tanto, el término "debajo" puede abarcar tanto una orientación de arriba como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos utilizados en este documento pueden interpretarse en consecuencia.

La terminología utilizada en el presente documento tiene el propósito de describir diversas modalidades ilustrativas solamente y no pretende ser limitante de modalidades ilustrativas. Como se usa en este documento, las formas singulares "un", "uno" y "el" están destinadas a incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "incluye", "que incluye", "comprende" y "que comprende", cuando se usan en esta descripción, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones o elementos establecidos, pero no excluir la presencia o la adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, elementos o grupos de los mismos.

Las modalidades ilustrativas se describen en este documento con referencia a ilustraciones en sección transversal que son ilustraciones esquemáticas de modalidades idealizadas (y estructuras intermedias) de modalidades ilustrativas. Como tal, se esperan variaciones de las formas de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de técnicas de fabricación o tolerancias. Por lo tanto, las modalidades ilustrativas no deben interpretarse como limitadas a las formas de las regiones ilustradas aquí, sino que deben incluir desviaciones en las formas que resultan, por ejemplo, de la fabricación.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la materia al que pertenecen las modalidades ilustrativas. Se entenderá además que los términos, incluidos los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como que tienen un significado que es consistente con su significado en el contexto de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que sea expresamente así definido aquí.

La Figura 1A es una vista lateral de un dispositivo de vapeo electrónico 60 de conformidad con algunas modalidades ilustrativas. La Figura 1B es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IB - IB' del dispositivo de vapeo electrónico de la Figura 1A. Como se usa en el presente documento, el término "dispositivo de vapeo electrónico" incluye todos los tipos de dispositivos de vapeo electrónico, independientemente de su forma, tamaño o forma.

Con referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, un dispositivo de vapeo electrónico 60 incluye un cartucho reemplazable (o primera sección) 70 y una sección de suministro de energía reutilizable (o segunda sección) 72. Las secciones 70, 72 están acopladas de manera desmontable en las interfaces complementarias 74, 84 del cartucho 70 respectivo y la sección de suministro de energía 72.

En algunas modalidades ilustrativas, las interfaces 74, 84 son conectores roscados. Debe apreciarse que cada interfaz 74, 84 puede ser cualquier tipo de conector, incluido al menos uno de un ajuste perfecto, retén, abrazadera, bayoneta y cierre. Una o más de las interfaces 74, 84 pueden incluir un conector de cátodo, conector de ánodo, alguna de sus combinaciones, y así sucesivamente para acoplar eléctricamente uno o más elementos del cartucho 70 a una o más fuentes de alimentación 12 en la sección de suministro de energía 72 cuando las interfaces 74, 84 están acopladas entre sí.

Como se muestra en la Figura 1A y la Figura 1B, en algunas modalidades ilustrativas, un inserto de extremo de salida 21 está colocado en un extremo de salida del cartucho 70. El inserto del extremo de salida 21 incluye al menos un puerto de salida 23 que puede ubicarse fuera del eje desde el eje longitudinal del dispositivo de vapeo electrónico 60.

ES 2 774 733 T3

El al menos un puerto de salida 23 puede estar inclinado hacia afuera en relación con el eje longitudinal del dispositivo de vapeo electrónico 60. Múltiples puertos de salida 23 pueden estar distribuidos uniforme o esencialmente uniformemente alrededor del perímetro del inserto del extremo de salida 21 para distribuir uniforme o esencialmente un vapor extraído a través del inserto del extremo de salida 21 durante el vapeo. Por lo tanto, a medida que se aspira un vapor a través del inserto del extremo de salida 21, el vapor puede moverse en diferentes direcciones.

El cartucho 70 incluye un alojamiento exterior 16 que se extiende en una dirección longitudinal y un tubo interno (o chimenea) 62 colocado coaxialmente dentro del alojamiento exterior 16. La sección de suministro de energía 72 incluye un alojamiento exterior 17 que se extiende en una dirección longitudinal. En algunas modalidades ilustrativas, el alojamiento exterior 16 puede ser un tubo único que aloja tanto el cartucho 70 como la sección de suministro de energía 72. En la modalidad ilustrativa de la Figura 1A y la Figura 1B, todo el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede ser desechable.

Los alojamientos externos 16, 17 pueden tener cada uno una sección transversal generalmente cilíndrica. En algunas modalidades ilustrativas, los alojamientos externos 16, 17 pueden tener una sección transversal generalmente triangular a lo largo de uno o más del cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72. En algunas modalidades ilustrativas, el alojamiento exterior 17 puede tener una circunferencia o dimensiones mayores en un extremo de punta que una circunferencia o dimensiones del alojamiento exterior 16 en un extremo de salida del dispositivo de vapeo electrónico 60.

En un extremo del tubo interno 62, una porción delantera de una junta (o sello) 18 está ajustada en una porción de extremo del tubo interno 62. Un perímetro exterior de la junta 18 proporciona un sello esencialmente impermeable al aire con una superficie interna del alojamiento exterior 16. La junta 18 incluye un canal 19. El canal 19 se abre hacia un interior del tubo interno 62 que define un canal central 61. Un espacio 63 en una porción trasera de la junta 18 asegura la comunicación entre el canal 19 y uno o más puertos de entrada de aire 44. El aire puede ser arrastrado hacia el espacio 63 en el cartucho 70 a través de uno o más puertos de entrada de aire 44 durante el vapeo, y el canal 19 puede permitir que dicho aire sea arrastrado hacia el canal central 61.

En algunas modalidades ilustrativas, una porción delantera de otra junta 14 está ajustada en otra porción de extremo del tubo interno 62. Un perímetro exterior de la junta 14 proporciona un sellado esencialmente apretado con una superficie interna del alojamiento exterior 16. La junta 14 incluye un canal 15 dispuesto entre el canal central 61 del tubo interno 62 y un espacio 64 en un extremo de salida del alojamiento exterior 16. El canal 15 puede transportar un vapor desde el canal central 61 al espacio 64 para salir del cartucho 70 a través del inserto del extremo de salida 21.

En algunas modalidades ilustrativas, se forma al menos un puerto de entrada de aire 44 en el alojamiento exterior 16, adyacente a la interfaz 74 para reducir, minimizar o reducir y minimizar la posibilidad de que los dedos de un vapedor adulto ocluyan uno de los puertos y controlen la resistencia a la extracción (RTD) durante el vapeo. En algunas modalidades ilustrativas, los puertos de entrada de aire 44 pueden mecanizarse en el alojamiento exterior 16 con herramientas de precisión de modo que sus diámetros estén estrechamente controlados y replicados de un dispositivo de vapeo electrónico 60 al siguiente durante la fabricación.

En una modalidad ilustrativa adicional, los puertos de entrada de aire 44 pueden perforarse con brocas de carburo u otras herramientas o técnicas de alta precisión. En otra modalidad ilustrativa adicional, el alojamiento exterior 16 puede estar formado de metal o aleaciones metálicas de tal manera que el tamaño y la forma de los puertos de entrada de aire 44 no se puedan alterar durante las operaciones de fabricación, envasado, vapeo o sus combinaciones. Por lo tanto, los puertos de entrada de aire 44 pueden proporcionar RTD más consistente. En otra modalidad ilustrativa adicional, los puertos de entrada de aire 44 pueden estar dimensionados y configurados de manera que el dispositivo de vapeo electrónico 60 tenga un RTD en el intervalo de aproximadamente 60 milímetros de agua a aproximadamente 150 milímetros de agua.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el cartucho 70 incluye un depósito 22. El depósito 22 está configurado para contener una o más formulaciones prevapor. El depósito 22 está contenido en un anillo externo entre el tubo interno 62 y el alojamiento exterior 16 y entre las juntas 14 y 18. Por lo tanto, el depósito 22 rodea al menos parcialmente el canal central 61. El depósito 22 puede incluir un medio de almacenamiento configurado para almacenar la formulación prevapor en el mismo. Un medio de almacenamiento incluido en un depósito 22 puede incluir un enrollado de gasa de algodón u otro material fibroso alrededor de una porción del cartucho 70.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el cartucho 70 incluye una interfaz de dispensado 30 acoplada al depósito 22. La interfaz de dispensado 30 está configurada para extraer una o más formulaciones prevapor del depósito 22. La formulación prevapor extraída del depósito 22 en la interfaz de dispensado 30 se puede introducir en un interior de la interfaz de dispensado 30. Se entenderá, por lo tanto, que la formulación prevapor extraída de un depósito 22 en una interfaz de dispensado 30 puede incluir la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el cartucho 70 incluye un elemento de calentamiento 24. El elemento de calentamiento 24 puede estar acoplado a la interfaz de dispensado 30. En algunas modalidades

ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 puede estar directamente acoplado a la interfaz de dispensado 30 de tal manera que el elemento de calentamiento 24 esté acoplado a una superficie externa de la interfaz de dispensado 30. El elemento de calentamiento 24 puede rodear al menos parcialmente una porción de la interfaz de dispensado 30 de tal manera que cuando el elemento de calentamiento 24 se activa, una o más formulaciones prevapor en la interfaz de dispensado 30 pueden vaporizarse por el elemento de calentamiento 24 para formar un vapor. En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad ilustrativa ilustrada en la Figura 1B, el elemento de calentamiento 24 rodea completamente la interfaz de dispensado 30.

En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad mostrada en la Figura 1B, y como se muestra adicionalmente con referencia a la Figura 2A y la Figura 2B, el elemento de calentamiento 24 incluye un cable de la bobina de calentamiento que se extiende alrededor de la superficie externa de la interfaz de dispensado 30. El elemento de calentamiento 24 puede calentar una o más porciones de la interfaz de dispensado 30, que incluye al menos porción de la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30, para vaporizar al menos porción de la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30.

El elemento de calentamiento 24 puede calentar una o más formulaciones prevapor en la interfaz de dispensado 30 a través de conducción térmica. Alternativamente, el calor del elemento de calentamiento 24 puede conducirse a una o más formulaciones prevapor mediante un elemento conductor de calor o el elemento de calentamiento 24 puede transferir calor al aire ambiente entrante que se aspira a través del dispositivo de vapeo electrónico 60 durante el vapeo. El aire ambiente calentado puede calentar la formulación prevapor por convección.

La interfaz de dispensado 30 está configurada para extraer una formulación prevapor del depósito 22. La formulación prevapor extraída del depósito 22 en la interfaz de dispensado 30 puede vaporizarse desde la interfaz de dispensado 30 en base al calor generado por el elemento de calentamiento 24. Durante el vapeo, la formulación prevapor puede transferirse desde al menos uno del depósito 22 y el medio de almacenamiento en la proximidad del elemento de calentamiento 24 a través de la acción capilar de la interfaz de dispensado 30.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el cartucho 70 incluye un elemento conductor 31 que se extiende a través de un interior de la interfaz de dispensado 30. Cuando la interfaz de dispensado 30 incluye un material capilar fibroso, el elemento conductor 31 puede ser tejido a través de un interior del material capilar fibroso.

El elemento conductor 31 puede calentarse mediante una o más porciones de la interfaz de dispensado 30, incluida la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. Cuando la interfaz de dispensado 30 y cualquier formulación prevapor contenida allí son calentadas por el elemento de calentamiento 24, el elemento conductor 31 puede calentarse en base al calor generado por el elemento de calentamiento 24. Una temperatura del elemento conductor 31 puede basarse en una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo. En algunas modalidades ilustrativas, una temperatura del elemento conductor 31 puede basarse en una temperatura del elemento de calentamiento 24.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31 tienen coeficientes de temperatura de resistencia eléctrica separados, respectivos. La resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24 puede variar en función de la temperatura del elemento de calentamiento 24 y el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24. El coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24 puede denominarse un primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica. La resistividad eléctrica del elemento conductor 31 puede variar en función de la temperatura del elemento conductor 31 y el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31. El coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 puede denominarse un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica.

En algunas modalidades ilustrativas, un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede ser mayor que un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24. En algunas modalidades ilustrativas, un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 puede ser mayor que un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24. Por ejemplo, el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 puede ser al menos aproximadamente $1,5 \times 10^{-4}$ microohms-m/grados Celsius entre temperaturas de unos 21 grados centígrados y alrededor de 327 grados centígrados.

En algunas modalidades ilustrativas, un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede ser esencialmente común con un coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24. En algunas modalidades ilustrativas, un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 puede ser esencialmente común con un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31 tienen coeficientes de temperatura eléctrica de resistencia eléctrica separados y respectivos. La resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24 puede variar en función de la temperatura del elemento de calentamiento 24 y el coeficiente de

temperatura de resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24. La resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede variar en función de la temperatura del elemento conductor 31 y el coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31. Por ejemplo, el coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede ser de al menos 1,5 miliohms/grados Celsius entre temperaturas de aproximadamente 21 grados Celsius y aproximadamente 327 grados Celsius.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor 31 incluye un material de alambre. El material de alambre puede ser al menos uno de Nikrothal 42, 35 AWG; Nikrothal 42, 36 AWG; Inconel 825, 35 AWG; Inconel 825, 36 AWG; Haynes Alloy 556, 35 AWG; Haynes Alloy 556, 37 AWG; Nikrothal TE, 34 AWG; Nikrothal TE, 36 AWG; Nikrothal 20, 35 AWG; Nikrothal 20, 37 AWG; Chronifer 40B, 35 AWG; Chronifer 40B, 36 AWG; Inconel 718, 34 AWG; Inconel 718, 36 AWG; Nikrothal 60, 35 AWG; y Nikrothal 60, 36 AWG.

En algunas modalidades ilustrativas, el mayor coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31, en relación con el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24, permite que el elemento conductor 31 se optimice más adecuadamente para la sensibilidad de la resistencia y la resistividad a la temperatura cambia a través de un intervalo de temperaturas y el elemento de calentamiento 24 se optimiza más adecuadamente para la resistencia eléctrica a través de un intervalo de temperaturas. Como resultado, la sensibilidad de la resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24 a los cambios de temperatura en un intervalo de temperaturas puede reducirse, en relación con la sensibilidad de la resistencia eléctrica del elemento conductor 31 a los cambios de temperatura en un intervalo de temperaturas.

En algunas modalidades ilustrativas, cuando el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 (también denominado en este documento como un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica) es mayor que el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24 (también mencionado aquí como primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica), el elemento conductor 31 puede configurarse para permitir la determinación mejorada de una temperatura de una o más porciones de la interfaz de dispensado 30, incluida la formulación prevapor mantenida en la interfaz de dispensado 30, midiendo la resistencia eléctrica del elemento conductor 31. La magnitud de un cambio de resistencia eléctrica del elemento conductor 31 de conformidad con los cambios de temperatura del elemento conductor 31 puede ser mayor que la magnitud de un cambio de resistencia eléctrica del elemento de calentamiento 24 de conformidad con los cambios de temperatura del elemento de calentamiento 24. Por lo tanto, una determinación de la temperatura de la interfaz de dispensado 30 basada en una resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31 puede ser más precisa que una determinación de la temperatura de la interfaz de dispensado 30 basada en una resistencia eléctrica medida del elemento de calentamiento 24.

La precisión mejorada de las determinaciones de temperatura puede permitir un mejor control de la temperatura en una o más partes del dispositivo de vapeo electrónico 60 y puede mitigar la probabilidad de sobrecalentamiento de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. El sobrecalentamiento de la formulación prevapor puede provocar la degradación de la formulación prevapor. Tal degradación puede ocurrir en base a reacciones químicas que involucran la formulación prevapor. Los vapores generados en base a la vaporización de una formulación prevapor no degradada pueden proporcionar una experiencia sensorial mejorada en relación con los vapores generados en base a la vaporización de una formulación prevapor al menos parcialmente degradada. Por lo tanto, un dispositivo de vapeo electrónico 60 configurado para determinar temperaturas en la interfaz de dispensado 30 basado en una resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede configurarse para proporcionar una experiencia sensorial mejorada basada en la mitigación de una probabilidad de sobrecalentamiento de la formulación prevapor.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el cartucho 70 incluye un elemento conector 91 configurado para establecer conexiones eléctricas entre elementos en el cartucho 70 y uno o más elementos en la sección de suministro de energía 72. El elemento conector 91 puede incluir uno o más conjuntos de conectores de clavija 92-1 a 92-N, donde "N" es un número entero positivo. Se pueden acoplar varios elementos en el cartucho 70 a los conectores de clavija 92-1 a 92-N. En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conector 91 incluye un elemento de electrodo configurado para acoplar eléctricamente al menos un conector de clavija 92-1 a 92-N al suministro de energía 12 en la sección de suministro de energía 72 cuando las interfaces 74, 84 están acopladas entre sí.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conector 91 incluye un elemento de electrodo configurado para acoplar eléctricamente al menos un conector de clavija 92-1 a 92-N al suministro de energía 12 a través de otro elemento en la sección de suministro de energía 72 cuando las interfaces 74, 84 están acopladas juntas. En la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, el elemento conector 91 está configurado para acoplarse con los circuitos de control 11 cuando las interfaces 74, 84 están acopladas entre sí. El circuito de control 11 puede incluir uno o más elementos de electrodo, de modo que el elemento conector 91 y los circuitos de control 11 pueden acoplar eléctricamente uno o más conectores de clavija del conector 92-1 a 92-N al suministro de energía 12 cuando las interfaces 74, 84 están acopladas juntas.

Por ejemplo, los cables 26-1 y 27-1 están acoplados a los conectores de clavija 92-2 y 92-1 del elemento conector 91, respectivamente. Un elemento de electrodo puede ser uno o más de un elemento conector de cátodo y un elemento

conector de ánodo. Cuando las interfaces 74, 84 se acoplan juntas, el elemento conector 91 se puede acoplar con al menos una porción de los circuitos de control 11 para acoplar eléctricamente los conectores de clavija 92-1 y 92-2 al suministro de energía 12 a través de los circuitos de control 11, como se muestra en la Figura 1B.

5 En la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, el elemento de calentamiento 24 está acoplado a los conectores de clavija 92-2 y 92-N a través de los respectivos cables eléctricos 26-1 y 26-2. Además, como también se muestra, el elemento conductor 31 está acoplado a los conectores de clavija 92-1 y 92-N a través de los respectivos cables eléctricos 27-1 y 27-2. En algunas modalidades ilustrativas, una o más de las interfaces 74, 84 incluyen uno o más de un elemento conector de cátodo y un elemento conector de ánodo. En la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, por ejemplo, el conector de clavija 92-N está acoplado a la interfaz 74 de tal manera que los cables 26-2 y 27-2 están acoplados a la interfaz 74. Como se muestra adicionalmente en la Figura 1B, la sección de suministro de energía 72 incluye un cable 94 que acopla un elemento de electrodo 96 a la interfaz 84. El elemento de electrodo 96 está configurado para acoplar el cable 94 al suministro de energía 12. Cuando las interfaces 74, 84 se acoplan juntas, las interfaces acopladas 74, 84 pueden acoplar eléctricamente los cables 26-2 y 27-2 al cable 94.

10 Cuando las interfaces 74, 84 se acoplan entre sí, se pueden establecer uno o más circuitos eléctricos a través del cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72. Los circuitos eléctricos establecidos pueden incluir al menos el elemento de calentamiento 24, el elemento conductor 31, los circuitos de control 11 y el suministro de energía 12. El circuito eléctrico puede incluir los cables 26-1 y 26-2, los cables 27-1 y 27-2, el cable 94 y las interfaces 74, 84.

15 En la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, el elemento conector 91 incluye elementos de electrodo separados 93, 95. El elemento conector 91 incluye además vías eléctricas separadas 99-1 y 99-2 acopladas para separar, los respectivos conectores de clavija 92-1 y 92-2 para separar, los respectivos elementos de electrodo 93, 95. El elemento conector 91 puede restringir la intersección de las trayectorias 99-1 y 99-2. Por lo tanto, las trayectorias 99-1 y 99-2 pueden ser circuitos eléctricos separados e independientes. Cuando las interfaces 74, 84 se acoplan entre sí, el elemento conector 91 puede acoplar el conector de clavija 92-2 al circuito de control 11 a través de la trayectoria 99-2 y puede acoplar el conector de clavija 92-1 al circuito de control 11 a través de la trayectoria 99-1 que se extiende al menos parcialmente a través del elemento de electrodo 93. El circuito de control 11 puede incluir elementos de electrodo separados configurados para acoplarse con elementos de electrodo 93, 95 separados.

20 Los circuitos de control 11, descritos más adelante, están configurados para acoplarse al suministro de energía 12, de modo que los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica desde el suministro de energía 12 a uno o más elementos del cartucho 70. El circuito de control 11 puede controlar el suministro de energía eléctrica al elemento basándose en el control del circuito eléctrico establecido. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden abrir o cerrar selectivamente el circuito eléctrico, controlar de forma ajustable una corriente eléctrica a través del circuito, y así sucesivamente.

25 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 está configurada para controlar el suministro de energía eléctrica desde el suministro de energía 12 a elementos de electrodo separados 93, 95 a través de los circuitos de control 11 para controlar el suministro de energía eléctrica a elementos separados acoplados a elementos de electrodo separados 93, 94. En la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de electrodo 93 para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de electrodo 93. En otro ejemplo, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de electrodo 95 para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24.

30 En algunas modalidades ilustrativas, el cable eléctrico 27-2 está acoplado a un conector de clavija común del elemento conector 91 como un cable eléctrico 26-2 del elemento de calentamiento 24. Como se muestra en la Figura 1B, por ejemplo, los cables eléctricos 27-2 y 26-2 están acoplados a un conector de clavija común 92-N. Cuando el conector de clavija 92-N es una clavija de conexión a tierra eléctrica, los cables eléctricos 27-2 y 26-2 pueden estar acoplados al conector de clavija 92-N para acoplar eléctricamente respectivamente el elemento conductor 31 y el elemento de calentamiento 24 a una toma de tierra eléctrica.

35 Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, la sección de suministro de energía 72 incluye un sensor 13 que responde al aire arrastrado hacia la sección de suministro de energía 72 a través de un puerto de entrada de aire 44a adyacente a un extremo libre o extremo de punta del dispositivo de vapeo electrónico 60, un suministro de energía 12 y los circuitos de control 11. En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad ilustrativa ilustrada en la Figura 1B, el sensor 13 puede estar acoplado a los circuitos de control 11 a través del cable 98. En algunas modalidades ilustrativas, el sensor 13 puede estar acoplado a los circuitos de control 11 a través del elemento de electrodo 96 y el suministro de energía 12. El suministro de energía 12 puede incluir una batería recargable. El sensor 13 puede ser uno o más de un sensor de presión, un sensor de sistema microelectromecánico (MEMS), etc.

40 En algunas modalidades ilustrativas, el suministro de energía 12 incluye una batería dispuesta en el dispositivo de vapeo electrónico 60 de manera que el ánodo esté aguas abajo del cátodo. Un elemento conector 91 contacta el extremo aguas abajo de la batería. El elemento de calentamiento 24 está conectado al suministro de energía 12 por dos cables eléctricos separados 26-1 a 26-2 acoplados a conectores de clavija separados 92-2 a 92-N de un elemento

conector 91. En algunas modalidades ilustrativas, el conector de clavija 92-N es una clavija de conexión a tierra eléctrica, de modo que un cable eléctrico 26-2 acoplado al conector de clavija 92-N acopla eléctricamente el elemento de calentamiento 24 a una conexión a tierra eléctrica. En algunas modalidades ilustrativas, el conector de clavija 92-2 está acoplado eléctricamente al suministro de energía 12 a través del elemento conector 91, de modo que un cable eléctrico 26-1 acoplado al conector de clavija 92-2 acopla eléctricamente el elemento de calentamiento 24 al suministro de energía 12.

El suministro de energía 12 puede ser una batería de iones de litio o una de sus variantes, por ejemplo, una batería de polímero de iones de litio. Alternativamente, el suministro de energía 12 puede ser una batería de hidruro de níquel-metal, una batería de níquel cadmio, una batería de litio-manganeso, una batería de litio-cobalto o una pila de combustible. El dispositivo de vapeo electrónico 60 puede utilizarse hasta que se agote la energía en el suministro de energía 12 o en el caso de una batería de polímero de litio, se alcanza un nivel de corte de tensión mínimo.

Además, el suministro de energía 12 puede ser recargable y puede incluir circuitos configurados para permitir que la batería se pueda cargar mediante un dispositivo de carga externo. Para recargar el dispositivo de vapeo electrónico 60, se puede usar un cargador de bus serie universal (USB) u otro conjunto de cargador adecuado.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, al completar la conexión entre el cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72, el suministro de energía 12 puede conectarse eléctricamente con el elemento de calentamiento 24 del cartucho 70 al accionar el sensor 13. El aire se introduce principalmente en el cartucho 70 a través de uno o más puertos de entrada de aire 44. El uno o más puertos de entrada de aire 44 pueden estar ubicados a lo largo del alojamiento exterior 16 o en una o más de las interfaces 74, 84.

Al completar la conexión entre el cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72, los circuitos de control 11 pueden conectar eléctricamente al menos un suministro de energía 12 con el elemento de calentamiento 24 del cartucho 70 a través de al menos el conector de clavija 92-2 al accionar el sensor 13. El aire se introduce principalmente en el cartucho 70 a través de uno o más puertos de entrada de aire 44. El uno o más puertos de entrada de aire 44 pueden estar ubicados a lo largo del alojamiento exterior 16, 17 del cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72 o en las interfaces acopladas 74, 84. Al completar la conexión entre el cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72, los circuitos de control 11 pueden conectar eléctricamente la al menos un suministro de energía 12 con el elemento conductor 31 del cartucho 70 a través de al menos el conector de clavija 92-1. El circuito de control 11 puede conectar eléctricamente la al menos un suministro de energía 12 al elemento de calentamiento 24 y al elemento conductor 31 a través de circuitos eléctricos separados e independientes, que incluyen las rutas separadas e independientes 99-1 y 99-2 ilustradas en la Figura 1B.

El sensor 13 puede configurarse para detectar una caída de presión de aire e iniciar la aplicación de tensión desde el suministro de energía 12 al elemento de calentamiento 24. Como se muestra en la modalidad ilustrativa de la Figura 1B, algunas modalidades ilustrativas de la sección de suministro de energía 72 incluyen una luz de activación del calentador 48 configurada para brillar cuando el elemento de calentamiento 24 está activado. La luz de activación del calentador 48 puede incluir un diodo emisor de luz (LED). Además, la luz de activación del calentador 48 puede estar dispuesta para que sea visible para un vapeador adulto durante el vapeo. Además, la luz de activación del calentador 48 puede utilizarse para el diagnóstico del sistema de vapeo electrónico o para indicar que la recarga está en progreso. La luz de activación del calentador 48 también puede configurarse de modo que el vapeador adulto pueda activar, desactivar o activar y desactivar la luz de activación del calentador 48 para privacidad. Como se muestra en la Figura 1A y la Figura 1B, la luz de activación del calentador 48 puede estar ubicada en el extremo de la punta del dispositivo de vapeo electrónico 60. En algunas modalidades ilustrativas, la luz de activación del calentador 48 puede estar ubicada en una porción lateral del alojamiento exterior 17.

Además, el al menos un puerto de entrada de aire 44a está ubicado adyacente al sensor 13, de modo que el sensor 13 puede detectar el flujo de aire indicativo de un vapeador adulto que inicia un vapeo, y activa el suministro de energía 12 y la luz de activación del calentador 48 para indicar que el elemento de calentamiento 24 está funcionando.

Además, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 en respuesta al sensor 13. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 está configurada para controlar de forma ajustable la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24. Controlar de manera ajustable el suministro de energía eléctrica puede incluir controlar el suministro de energía eléctrica de tal manera que la energía eléctrica suministrada tenga un conjunto determinado de características, donde el conjunto determinado de características se pueda ajustar. Para controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica de tal manera que la energía eléctrica que tiene una o más características determinadas por los circuitos de control 11 se suministre al elemento de calentamiento 24. Dichas características seleccionadas pueden incluir uno o más de tensión y corriente de la energía eléctrica. Dicha una o más características seleccionadas pueden incluir una magnitud de la energía eléctrica. Se entenderá que controlar de manera ajustable el suministro de energía eléctrica puede incluir determinar un conjunto de características de energía eléctrica y controlar el suministro de energía eléctrica de tal manera que la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24 tenga el conjunto determinado de características.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden incluir un limitador de período de tiempo máximo. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden incluir un interruptor manual para que un vapedor adulto inicie un vapeo. El período de tiempo del suministro de corriente eléctrica al elemento de calentamiento 24 puede darse, o alternativamente preestablecerse (por ejemplo, antes de controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24), dependiendo de la cantidad de formulación prevapor deseada para ser vaporizada. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 siempre que el sensor 13 detecte una caída de presión.

Para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24, los circuitos de control 11 pueden ejecutar una o más instancias de código de programa ejecutable por computadora. El circuito de control 11 puede incluir un procesador y una memoria. La memoria puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena código ejecutable por computadora.

El circuito de control 11 puede incluir circuitos de procesamiento que incluyen, pero no se limitan a, un procesador, unidad central de procesamiento (CPU), un controlador, una unidad lógica aritmética (ALU), un procesador de señal digital, un microordenador, una matriz de puertas programable en campo (FPGA), un sistema en chip (SoC), una unidad lógica programable, un microprocesador o cualquier otro dispositivo capaz de responder y ejecutar instrucciones de manera definida. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden ser al menos uno de un circuito integrado específico de aplicación (ASIC) y un chip ASIC.

El circuito de control 11 puede configurarse como una máquina de propósito especial que ejecuta código de programa legible por computadora almacenado en un dispositivo de almacenamiento. El código de programa puede incluir al menos un programa o instrucciones legibles por computadora, elementos de software, módulos de software, archivos de datos, estructuras de datos y similares, capaces de ser implementados por uno o más dispositivos de hardware, como uno o más de los circuitos de control mencionados anteriormente. Los ejemplos de código de programa incluyen tanto el código de máquina producido por un compilador como el código de programa de nivel superior que se ejecuta utilizando un intérprete.

El circuito de control 11 puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento electrónico. El uno o más dispositivos de almacenamiento pueden ser medios de almacenamiento tangibles o no transitorios legibles por computadora, como al menos uno de memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), un dispositivo de almacenamiento masivo permanente (como una unidad de disco), dispositivo de estado sólido (por ejemplo, NAND flash) y cualquier otro mecanismo de almacenamiento de datos similar capaz de almacenar y registrar datos. El uno o más dispositivos de almacenamiento pueden configurarse para almacenar programas de computadora, código de programa, instrucciones, o alguna de sus combinaciones, para uno o más sistemas operativos, para implementar las modalidades ilustrativas descritas aquí, o ambas. Los programas de computadora, el código de programa, las instrucciones, o alguna de sus combinaciones, también pueden cargarse desde un medio de almacenamiento legible por ordenador separado en uno o más dispositivos de almacenamiento, uno o más dispositivos de procesamiento de computadora, o ambos, utilizando un mecanismo de accionamiento. Dicho medio de almacenamiento legible por ordenador separado puede incluir al menos una de una unidad flash USB, una memoria portátil, una unidad de Blu-ray/DVD/CD-ROM, una tarjeta de memoria y otros medios de almacenamiento legibles por computadora. Los programas de computadora, el código de programa, las instrucciones o alguna de sus combinaciones, pueden cargarse en uno o más dispositivos de almacenamiento, uno o más dispositivos de procesamiento de computadora, o ambos, desde un dispositivo de almacenamiento de datos remoto a través de una interfaz de red, en lugar de a través de un medio de almacenamiento legible por ordenador local. Además, los programas informáticos, el código de programa, las instrucciones o alguna de sus combinaciones se pueden cargar en uno o más dispositivos de almacenamiento, uno o más procesadores, o ambos, desde un sistema informático remoto que está configurado para transferir, distribuir o transferir y distribuir los programas informáticos, el código de programa, las instrucciones o alguna de sus combinaciones, a través de una red. El sistema informático remoto puede transferir, distribuir o transferir y distribuir los programas informáticos, el código de programa, las instrucciones o alguna de sus combinaciones, a través de al menos una de las interfaces cableadas, una interfaz aérea y cualquier otro medio similar.

El circuito de control 11 puede ser una máquina de propósito especial configurada para ejecutar el código ejecutable por computadora para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24. En algunas modalidades ilustrativas, una instancia de código ejecutable por computadora, cuando es ejecutada por los circuitos de control 11, hace que los circuitos de control 11 controle el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 de conformidad con una secuencia de activación. Controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 puede denominarse aquí intercambiabilmente como la activación del uno o más elemento de calentamiento 24.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, cuando se activa, el elemento de calentamiento 24 puede calentar una porción de la interfaz de dispensado 30 rodeada por el elemento de calentamiento 24 durante menos de aproximadamente 10 segundos. Por lo tanto, el ciclo de potencia (o la longitud máxima de vapeo) puede variar en un período de aproximadamente 2 segundos a aproximadamente 10 segundos (por ejemplo, aproximadamente 3 segundos a aproximadamente 9 segundos, aproximadamente 4 segundos a aproximadamente 8 segundos o aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 7 segundos).

5 En algunas modalidades ilustrativas, uno o más del elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31 están eléctricamente acoplados a los circuitos de control 11. El circuito de control 11 puede controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para controlar una cantidad de calor generado por el elemento de calentamiento 24. El circuito de control 11 puede controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica basándose en una relación entre la cantidad (magnitud) de energía eléctrica suministrada y una cantidad de calor generado por el elemento de calentamiento 24.

10 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 está configurada para controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para controlar la temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida allí. El circuito de control 11 puede controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 basándose en una relación entre la cantidad de energía eléctrica suministrada y una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor incluida en el mismo.

15 En algunas modalidades ilustrativas, una relación entre la cantidad de energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24 y una temperatura medida de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la misma puede almacenarse en una tabla de búsqueda ("LUT"). La LUT puede incluir una matriz de valores de temperatura y valores de energía eléctrica asociados. Por ejemplo, la LUT puede incluir un conjunto de valores de temperatura, y la matriz puede asociar cada valor de temperatura por separado con un valor de energía eléctrica por separado.

20 Los valores de energía eléctrica separados que corresponden a cada uno de los valores de temperatura separados en la matriz se pueden determinar experimentalmente. Por ejemplo, una cantidad de energía suministrada al elemento de calentamiento 24 puede medirse simultáneamente con una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo que se está midiendo. La temperatura y la cantidad de energía eléctrica medidas simultáneamente se pueden ingresar en la matriz de la LUT.

25 El circuito de control 11 puede acceder a la LUT para determinar un valor de energía eléctrica que está asociado con una temperatura medida de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en ella. El circuito de control 11 puede controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 de conformidad con el valor de energía eléctrica determinado. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden determinar un valor de una temperatura medida de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en ella en base al menos a una señal asociada con el elemento conductor 31, una resistencia eléctrica determinada del elemento conductor 31, alguna de sus combinaciones, y así sucesivamente. El circuito de control 11 puede acceder a la LUT y buscar un valor de energía eléctrica que esté asociado con el valor de la temperatura medida en la matriz. Al identificar el valor de energía eléctrica asociado, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 de modo que la cantidad de energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24 sea el valor de energía eléctrica identificado.

30 La LUT puede almacenarse en un dispositivo de almacenamiento. El dispositivo de almacenamiento puede estar incluido en los circuitos de control 11. En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de almacenamiento está incluido en el cartucho 70. El circuito de control 11 puede acceder a la LUT basándose en la determinación de un valor de una temperatura medida de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en ella.

35 El circuito de control 11 puede configurarse para determinar una temperatura de la interfaz de dispensado 30 en base a una determinación de la temperatura de una porción del elemento conductor 31 que se extiende a través del interior de la interfaz de dispensado 30. La temperatura de la porción del elemento conductor 31 puede estar asociada con una temperatura de un interior de la interfaz de dispensado 30. La temperatura de la porción del elemento conductor 31 puede estar asociada con una temperatura de formulación prevapor mantenida dentro de la interfaz de dispensado 30.

40 En algunas modalidades ilustrativas, la temperatura del elemento conductor 31 puede estar asociada con una temperatura promedio de la interfaz de dispensado 30, y los circuitos de control 11 pueden configurarse para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para controlar la temperatura promedio de la interfaz de dispensado 30.

45 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden configurarse para determinar una temperatura del elemento conductor 31 en base a una resistencia eléctrica determinada del elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede inducir una corriente eléctrica a través del elemento conductor 31 y medir la resistencia eléctrica del elemento conductor 31 en base a una o más de la corriente y la tensión en extremos separados del elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede configurarse para determinar una temperatura del elemento conductor 31 en base a una relación determinada entre la resistencia eléctrica del elemento conductor 31 y la temperatura del elemento conductor 31. Tal relación puede basarse en uno o más del coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica y el coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31.

- 5 El circuito de control 11 puede configurarse para determinar una temperatura de una o más porciones de la interfaz de dispensado 30, incluida la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30, en base a una relación determinada entre la resistencia eléctrica del elemento conductor 31 y la temperatura de la una o más porciones de la interfaz de dispensado 30. Tal relación puede basarse en uno o más del coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica y el coeficiente de temperatura de resistencia eléctrica del elemento conductor 31.
- 10 En algunas modalidades ilustrativas, una relación entre la resistencia eléctrica del elemento conductor 31 y una temperatura medida de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la misma puede almacenarse en una tabla de búsqueda ("LUT"). La LUT puede estar separada de la LUT, descrita anteriormente, que asocia los valores de energía eléctrica con los valores de temperatura. En algunas modalidades ilustrativas, la LUT que asocia valores de resistencia eléctrica y valores de temperatura puede ser la misma LUT que también asocia los valores de temperatura con valores de energía eléctrica.
- 15 La LUT puede incluir una matriz de valores de resistencia eléctrica y valores de temperatura asociados. Por ejemplo, la LUT puede incluir un conjunto de valores de resistencia eléctrica, y la matriz puede asociar cada valor de resistencia eléctrica por separado con un valor de temperatura separado.
- 20 Los valores de temperatura separados que corresponden a cada uno de los valores separados de resistencia eléctrica en la matriz se pueden determinar experimentalmente. Por ejemplo, una resistencia eléctrica del elemento conductor 31 se puede medir simultáneamente con una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y se mide la formulación prevapor contenida en el mismo. Los valores de temperatura y resistencia eléctrica medidos simultáneamente se pueden ingresar en la matriz de la LUT.
- 25 El circuito de control 11 puede acceder a la LUT para determinar un valor de temperatura que está asociado con una resistencia eléctrica determinada del elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede, por lo tanto, determinar una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en ella en función de una resistencia eléctrica determinada del elemento conductor 31.
- 30 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 está configurada para detectar cambios de resistencia eléctrica de al menos 1 miliohm con una precisión de 3-4 grados Celsius. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 está configurado para detectar cambios de resistencia eléctrica de menos de 1 miliohm. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden configurarse para detectar cambios de resistencia eléctrica de al menos 0,1 miliohms (100 microohms).
- 35 Como se mencionó anteriormente con referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento conductor 31 (también denominado en este documento como un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica) es mayor que el coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica del elemento de calentamiento 24 (también denominado aquí como primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica). Por lo tanto, los circuitos de control 11 pueden determinar una temperatura de una o más porciones de la interfaz de dispensado 30, incluida la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30, con mayor precisión y precisión basada en la determinación de la resistencia del elemento conductor 31, relativo para procesar datos del sensor, incluidos datos de resistencia eléctrica, generados por un elemento ubicado externo a la interfaz de dispensado 30, incluido el elemento de calentamiento 24.
- 40 La precisión mejorada y la precisión de las determinaciones de temperatura por los circuitos de control 11 pueden permitir un control mejorado de la temperatura de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. Además, los circuitos de control 11 pueden configurarse para proporcionar una mitigación mejorada de una probabilidad de sobrecalentamiento de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. El sobrecalentamiento de la formulación prevapor puede provocar la degradación de la formulación prevapor. Tal degradación puede ocurrir en base a reacciones químicas que involucran la formulación prevapor.
- 45 La precisión mejorada y la precisión de las determinaciones de temperatura por los circuitos de control 11 pueden permitir un control mejorado de la temperatura de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. Además, los circuitos de control 11 pueden configurarse para proporcionar una mitigación mejorada de una probabilidad de sobrecalentamiento de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30. El sobrecalentamiento de la formulación prevapor puede provocar la degradación de la formulación prevapor. Tal degradación puede ocurrir en base a reacciones químicas que involucran la formulación prevapor.
- 50 Los vapores generados en base a la vaporización de una formulación prevapor no degradada pueden proporcionar una experiencia sensorial mejorada en relación con los vapores generados en base a la vaporización de una formulación prevapor al menos parcialmente degradada. Por lo tanto, los circuitos de control 11, configurados para determinar temperaturas en la interfaz de dispensado 30 midiendo una resistencia eléctrica del elemento conductor 31 pueden configurarse para controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para proporcionar una experiencia sensorial mejorada.
- 55 En algunas modalidades ilustrativas, debido a que el elemento conductor 31 se extiende a través de un interior de la interfaz de dispensado 30, la temperatura de uno o más de un material que comprende la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor mantenida en la interfaz de dispensado 30 puede determinarse en base a una temperatura determinada del elemento conductor 31. Por lo tanto, los circuitos de control 11 pueden configurarse para controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 en base a una temperatura
- 60
- 65

determinada de uno o más de un material que comprende la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo.

El circuito de control 11 puede configurarse para controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para mantener la temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor mantenida en el mismo en o por debajo de un valor de temperatura umbral. El valor de temperatura umbral puede estar asociado con una temperatura por encima de la cual una o más de las formulaciones prevapor o uno o más materiales incluidos en la interfaz de dispensado 30 están sobrecalentados. El sobrecalentamiento puede provocar la degradación de la formulación prevapor. Como resultado, al controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 en base a una resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31, los circuitos de control 11 pueden mitigar la probabilidad de sobrecalentamiento de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo. Tal mitigación puede resultar en una mejora de la experiencia sensorial proporcionada por un vapor generado a través de la vaporización de la formulación prevapor contenida en la interfaz de dispensado 30.

El circuito de control 11 puede configurarse para mantener la temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo o por debajo de un valor de temperatura umbral basado en el control del suministro de energía eléctrica de conformidad con una tabla de búsqueda ("LUT") que asocia valores separados de temperatura con valores separados de energía eléctrica. La LUT puede incluir valores de energía eléctrica asociados con valores de temperatura separados en o por encima del valor de temperatura umbral. Cada uno de estos valores de energía eléctrica puede ser una cantidad de energía eléctrica que, cuando se suministra al elemento de calentamiento 24, da como resultado que una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor mantenida en el mismo se enfríen a una temperatura igual o menor que el valor de temperatura umbral.

Los valores de energía eléctrica incluidos en las entradas de la LUT pueden determinarse experimentalmente. Por ejemplo, una cantidad de energía suministrada al elemento de calentamiento 24 puede medirse simultáneamente con una temperatura de una o más de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor contenida en el mismo que se está midiendo. Un valor de energía eléctrica asociado con un valor de temperatura que excede el valor de temperatura umbral puede ser una cantidad de energía eléctrica que se determina experimentalmente para coincidir con una temperatura medida que es menor que la temperatura umbral en un margen particular. El valor del margen puede ser un valor constante. En algunas modalidades ilustrativas, basadas en el control del suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 de conformidad con una LUT, los circuitos de control 11 pueden ajustar la cantidad de energía eléctrica suministrada para mantener la temperatura medida en o por debajo de un valor umbral.

En algunas modalidades ilustrativas, el depósito 22 está configurado para contener diferentes formulaciones prevapor. Por ejemplo, el depósito 22 puede incluir uno o más conjuntos de medios de almacenamiento, donde el uno o más conjuntos de medios de almacenamiento están configurados para contener diferentes formulaciones prevapor.

En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado 30 incluye un material capilar, estando dispuesto el material capilar en comunicación de fluidos con el elemento de calentamiento 24. El material capilar puede incluir una mecha que tiene una forma alargada y dispuesta en comunicación de fluidos con el depósito 22. La mecha puede incluir un material capilar. El material capilar puede ser un material capilar fibroso. El material capilar puede extenderse al depósito 22.

Una formulación prevapor, como se describe en este documento, es un material o combinación de materiales que pueden transformarse en un vapor. Por ejemplo, la formulación prevapor puede ser al menos una de una formulación líquida, sólida o en gel que incluye, pero no se limita a, agua, perlas, solventes, ingredientes activos, etanol, extractos de plantas, sabores naturales o artificiales, formulación prevapor tal como glicerina y propilenglicol, y sus combinaciones. Las diferentes formulaciones prevapor pueden incluir diferentes elementos. Las diferentes formulaciones prevapor pueden tener diferentes propiedades. Por ejemplo, diferentes formulaciones prevapor pueden tener diferentes viscosidades cuando las diferentes formulaciones prevapor están a una temperatura común.

La formulación prevapor puede incluir nicotina o puede excluir la nicotina. La formulación prevapor puede incluir uno o más sabores de tabaco. La formulación prevapor puede incluir uno o más sabores que están separados de uno o más sabores de tabaco.

En algunas modalidades ilustrativas, una formulación prevapor que incluye nicotina también puede incluir uno o más ácidos. El uno o más ácidos pueden ser uno o más de ácido pirúvico, ácido fórmico, ácido oxálico, ácido glicólico, ácido acético, ácido isovalérico, ácido valérico, ácido propiónico, ácido octanoico, ácido láctico, ácido levulínico, ácido sórbico, ácido málico, ácido tartárico, ácido succínico, ácido cítrico, ácido benzoico, ácido oleico, ácido aconítico, ácido butírico, ácido cinámico, ácido decanoico, ácido 3,7-dimetil-6-octenoico, ácido 1-glutámico, ácido heptanoico, ácido hexanoico, 3-hexenoico, ácido trans-2-hexenoico, ácido isobutírico, ácido láurico, ácido 2-metilbutírico, ácido 2-metilvalerico, ácido mirístico, ácido nonanoico, ácido palmítico, ácido 4-penenoico, ácido fenilacético, ácido 3-fenilpropiónico, clorhídrico ácido, ácido fosfórico, ácido sulfúrico y sus combinaciones.

El medio de almacenamiento de uno o más depósitos 22 puede ser un material fibroso que incluye al menos uno de algodón, polietileno, poliéster, rayón y sus combinaciones. Las fibras pueden tener un diámetro que varía en tamaño de aproximadamente 6 micrómetros a aproximadamente 15 micrómetros (por ejemplo, aproximadamente 8 micrómetros a aproximadamente 12 micrómetros o aproximadamente 9 micrómetros a aproximadamente 11 micrómetros). El medio de almacenamiento puede ser un material sinterizado, poroso o espumado. Además, las fibras pueden estar dimensionadas para ser irrespirables y pueden tener una sección transversal que tenga forma de Y, forma de cruz, forma de trébol o cualquier otra forma adecuada. En algunas modalidades ilustrativas, uno o más depósitos 22 pueden incluir un tanque lleno que carece de cualquier medio de almacenamiento y que contiene solo formulación prevapor.

Todavía en referencia a la Figura 1A y la Figura 1B, el depósito 22 puede dimensionarse y configurarse para contener suficiente formulación prevapor de modo que el dispositivo de vapeo electrónico 60 pueda configurarse para vapear durante al menos aproximadamente 200 segundos. El dispositivo de vapeo electrónico 60 puede configurarse para permitir que cada vapeo dure un máximo de aproximadamente 5 segundos.

La interfaz de dispensado 30 puede incluir un material capilar que incluye filamentos (o hilos) que tienen la capacidad de extraer una o más formulaciones prevapor. Por ejemplo, una interfaz de dispensado 30 puede ser un conjunto de filamentos de vidrio (o cerámica), un conjunto que incluye un grupo de devanados de filamentos de vidrio, etc., todos los cuales pueden ser capaces de extraer la formulación prevapor a través de la acción capilar por espacios intersticiales entre los filamentos. Los filamentos pueden estar generalmente alineados en una dirección perpendicular (transversal) o esencialmente perpendicular a la dirección longitudinal del dispositivo de vapeo electrónico 60. En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado 30 puede incluir uno a ocho hebras de filamento, cada filamento que comprende una pluralidad de filamentos de vidrio retorcidos entre sí. Las porciones extremas de la interfaz de dispensado 30 pueden ser flexibles y plegables en los confines de uno o más depósitos 22. Los filamentos pueden tener una sección transversal que generalmente tiene forma de cruz, de trébol, de Y, o de cualquier otra forma adecuada.

La interfaz de dispensado 30 puede incluir cualquier material adecuado o combinación de materiales, también referidos aquí como materiales capilares. Los ejemplos de materiales adecuados pueden ser, pero no se limitan a, materiales basados en vidrio, cerámica o grafito. La interfaz de dispensado 30 puede tener cualquier acción de extracción capilar adecuada para acomodar formulaciones prevapor que tengan diferentes propiedades físicas tales como densidad, viscosidad, tensión superficial y presión de vapor.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 puede incluir una bobina de alambre que rodea al menos parcialmente la interfaz de dispensado 30. La bobina de alambre se puede denominar alambre de bobina de calentamiento. El cable de la bobina de calentamiento puede ser un cable de metal. El cable de la bobina de calentamiento puede extenderse total o parcialmente a lo largo de la interfaz de dispensado 30. El cable de la bobina de calentamiento puede extenderse adicionalmente total o parcialmente alrededor de la circunferencia de la interfaz de dispensado 30. En algunas modalidades ilustrativas, el cable de la bobina de calentamiento puede estar o no en contacto con la superficie externa 30a de la interfaz de dispensado 30.

El elemento de calentamiento 24 puede estar formado por cualquier material eléctricamente resistivo adecuado. Los ejemplos de materiales eléctricamente resistivos adecuados pueden incluir, pero no se limitan a, titanio, circonio, tantalio y metales del grupo del platino. Los ejemplos de aleaciones metálicas adecuadas incluyen, pero no se limitan a, acero inoxidable, níquel, cobalto, cromo, aluminio-titanio-circonio, hafnio, niobio, molibdeno, tantalio, tungsteno, estaño, galio, manganeso y aleaciones que contienen hierro, y súper aleaciones a base de níquel, hierro, cobalto, acero inoxidable. Por ejemplo, el elemento de calentamiento 24 puede estar formado por aluminuro de níquel, un material con una capa de alúmina en la superficie, aluminuro de hierro y otros materiales compuestos, el material eléctricamente resistivo puede estar opcionalmente incrustado, encapsulado o recubierto con un material aislante o viceversa, dependiendo de la cinética de la transferencia de energía y las propiedades fisicoquímicas externas requeridas. El elemento de calentamiento 24 puede incluir al menos un material seleccionado del grupo que consiste en acero inoxidable, cobre, aleaciones de cobre, aleaciones de níquel-cromo, superaleaciones y sus combinaciones. En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 puede estar formado por aleaciones de níquel-cromo o aleaciones de hierro-cromo. En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 puede ser un calentador cerámico que tiene una capa eléctricamente resistiva en una superficie externa del mismo.

La interfaz de dispensado 30 puede extenderse transversalmente a través del canal central 61 entre porciones opuestas del depósito 22. En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado 30 puede extenderse paralela o esencialmente paralela a un eje longitudinal del canal central 61. En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad ilustrativa ilustrada en la Figura 1B, la interfaz de dispensado 30 puede extenderse ortogonalmente o esencialmente ortogonal al eje longitudinal del canal central 61.

En algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 es un material poroso que incorpora un calentador resistivo formado por un material que tiene una resistencia eléctrica relativamente alta capaz de generar calor con relativa rapidez.

En algunas modalidades ilustrativas, el cartucho 70 puede ser reemplazable. En otras palabras, una vez que la formulación prevapor del cartucho 70 se agota, solo el cartucho 70 necesita ser reemplazado. En algunas modalidades ilustrativas, todo el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede estar dispuesto una vez que el depósito 22 se haya agotado.

En algunas modalidades ilustrativas, el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede tener aproximadamente 80 milímetros a aproximadamente 110 milímetros de largo y aproximadamente 7 milímetros a aproximadamente 8 milímetros de diámetro. Por ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede tener aproximadamente 84 milímetros de largo y puede tener un diámetro de aproximadamente 7,8 milímetros.

La Figura 2A es una vista en sección transversal de una interfaz de dispensado a lo largo de la línea IIA - IIA' de conformidad con algunas modalidades ilustrativas. La Figura 2B es una vista en sección transversal de una interfaz de dispensado a lo largo de la línea IIB - IIB' de conformidad con algunas modalidades ilustrativas. La interfaz de dispensado 30 mostrada en la Figura 2A y 2B pueden ser la interfaz de dispensado 30 mostrada en la Figura 1B.

Como se muestra en la Figura 2A y la Figura 2B, el elemento de calentamiento 24 puede extenderse a lo largo de una superficie externa 30a de la interfaz de dispensado 30. Como también se muestra, en algunas modalidades ilustrativas, el elemento de calentamiento 24 puede incluir un alambre de bobina de calentamiento que se extiende alrededor de la superficie externa 30a. El elemento de calentamiento 24 puede extenderse en contacto (por ejemplo, contacto directo) con la superficie externa 30a de la interfaz de dispensado 30. En algunas modalidades ilustrativas, una o más porciones del elemento de calentamiento 24 se extienden en proximidad a la superficie externa 30a y están aisladas del contacto directo con (es decir, separadas de) la superficie externa 30a a través de un espacio de separación (no mostrado en la Figura 2A y Figura 2B).

Como se muestra en la Figura 2A y la Figura 2B, el elemento de calentamiento 24 puede generar calor en base a la energía eléctrica transportada por el elemento de calentamiento 24. El calor puede transmitirse, como se muestra por las flechas 200 en la Figura 2A y la Figura 2B, desde el elemento de calentamiento 24 a un interior 30b de la interfaz de dispensado 30. En algunas modalidades ilustrativas, la interfaz de dispensado 30 contiene la formulación prevapor 202 dentro del interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Como resultado, el calor transmitido 200 generado por el elemento de calentamiento 24 puede ser absorbido por la formulación prevapor 202 mantenida en el interior 30b y hacer que aumente la temperatura de la formulación prevapor 202.

Como se muestra en la Figura 2A y la Figura 2B, el elemento conductor 31 se extiende a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Al menos una porción del elemento conductor 31 puede ser un cable. Al menos una porción del elemento conductor 31 puede extenderse a lo largo de un eje longitudinal de la interfaz de dispensado 30, como se muestra en la Figura 2A y la Figura 2B. En algunas modalidades ilustrativas, al menos una porción del elemento conductor 31 puede ser una bobina.

Como se muestra en la Figura 2A y la Figura 2B, el calor generado por el elemento de calentamiento 24, y transmitido 200 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30, puede ser absorbido por el elemento conductor 31. En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor 31 puede calentarse mediante porciones del interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Por ejemplo, el elemento conductor 31 puede calentarse con uno o más de un material incluido en la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202. En algunas modalidades ilustrativas, el elemento conductor 31 puede calentarse a una temperatura basada en una temperatura de uno o más de un material incluido en la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202. Como resultado, se puede determinar una temperatura de uno o más de un material incluido en la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202 basada en una temperatura del elemento conductor 31.

Cuando la temperatura del elemento conductor 31 se basa, al menos en parte, en una temperatura de la formulación prevapor 202, las temperaturas excesivas de la formulación prevapor 202 pueden detectarse y mitigarse más rápidamente a través del control ajustable de la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24.

La Figura 3 es un esquema de un dispositivo de vapeo electrónico que muestra la propagación de la señal a través de la interfaz de dispensado 30, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

En algunas modalidades ilustrativas, una interfaz de dispensado 30 en un dispositivo de vapeo electrónico 60 puede establecer un circuito eléctrico puente 306 a través de un interior 30b de la interfaz de dispensado 30 en base a una cantidad de formulación prevapor mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30. El circuito eléctrico puente 306 puede establecerse entre el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31. En algunas modalidades ilustrativas, un circuito eléctrico puente 306 a través de un interior 30b de la interfaz de dispensado 30 es un cortocircuito eléctrico.

El circuito eléctrico puente 306 puede establecerse cuando una cantidad de formulación prevapor 202 mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 es mayor o igual que una cantidad umbral de formulación prevapor. La cantidad umbral de formulación prevapor, en algunas modalidades ilustrativas, puede ser un volumen umbral de formulación prevapor. El volumen umbral de la formulación prevapor puede ser una proporción umbral de un volumen

de formulación prevapor que puede mantenerse en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30. El volumen de formulación prevapor que puede mantenerse en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede denominarse en este documento como un "volumen de llenado" de la interfaz de dispensado 30. La proporción umbral puede ser el 10 por ciento del volumen de llenado de la interfaz de dispensado 30. La cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede estar asociada con una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 del dispositivo de vapeo electrónico 60 de conformidad con una relación entre ellos.

En algunas modalidades ilustrativas, el circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede tener una resistencia eléctrica. La magnitud de la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 puede basarse en la cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Por lo tanto, la magnitud de la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 puede estar asociada con una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 del dispositivo de vapeo electrónico 60 de conformidad con una relación.

En algunas modalidades ilustrativas, la magnitud de la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 entre el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede ser inversamente proporcional a la cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70. En algunas modalidades ilustrativas, se puede determinar una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 en base a al menos uno para determinar si un circuito eléctrico puente 306 se establece a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30 y determinar una magnitud de resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306.

En algunas modalidades ilustrativas, un dispositivo de vapeo electrónico 60 incluye un circuito de control 11 configurado para detectar un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 en base a la supervisión de uno de los cables eléctricos 26-1 a 26-2, 27-1 a 27-2 y 94 para una señal eléctrica puente. La señal eléctrica puente puede generarse cuando el circuito eléctrico puente 306 se establece de manera que una señal se propague a través del circuito eléctrico puente 306. El circuito de control 11 puede determinar si una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si el circuito eléctrico puente 306 está establecido.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden transmitir una señal eléctrica inicial 302 al cartucho 70 a través del cable eléctrico 26-1 acoplado al elemento de calentamiento 24. Se entenderá que, en algunas modalidades ilustrativas, la señal eléctrica inicial 302 puede transmitirse por el cable eléctrico 27-1 acoplado al elemento conductor 31.

Como se muestra en la Figura 3, la señal eléctrica inicial 302 pasa a lo largo del cable eléctrico 26-1 al elemento de calentamiento 24. Cuando un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente, basado en una cantidad de formulación prevapor mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 que es menor que una cantidad umbral, puede pasar una señal eléctrica de retorno 304 desde el elemento de calentamiento 24 a los circuitos de control 11 a través del cable eléctrico 26-2, las interfaces 74, 84, el cable 94 y el suministro de energía 12. El circuito de control 11 puede detectar la señal eléctrica de retorno 304 que se transporta en el cable eléctrico 26-2.

En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad ilustrativa ilustrada en la Figura 3, los circuitos de control 11 pueden estar acoplada eléctricamente 310 a la interfaz 84 de modo que los circuitos de control 11 esté configurada para detectar una señal eléctrica de retorno 304 recibida en la interfaz 84 desde al menos uno de los cables 26-2 y 27-2. Como se muestra en la Figura 3, los circuitos de control 11 pueden estar acoplada eléctricamente 310 a la interfaz 84 independientemente de al menos el suministro de energía 12. En algunas modalidades ilustrativas, que incluyen la modalidad ilustrativa ilustrada en la Figura 3, los circuitos de control 11 pueden estar eléctricamente acoplada 310 a la interfaz 84 independientemente de al menos el cable 94. Se entenderá que la detección de una señal eléctrica puede incluir recibir la señal eléctrica a través de una conexión eléctrica sin que se indique explícitamente como tal. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden detectar una señal eléctrica de retorno 304 recibida en la interfaz 84 en base a la señal eléctrica 304 que pasa de la interfaz 84 a los circuitos de control 11 a través de una trayectoria eléctrica que acopla eléctricamente 310 los circuitos de control 11 a la interfaz 84.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden determinar que un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente en base al menos en parte al determinar la ausencia de una señal eléctrica transportada en el cable eléctrico 27-1.

El circuito de control 11 puede determinar que un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente basándose en una determinación de que una magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 está por encima de un nivel de umbral. Por ejemplo, el nivel de umbral de la magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 puede ser de 1 miliamperio. El nivel de umbral puede ser una proporción de una magnitud de la señal eléctrica inicial 302. Una pérdida de magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 en relación con la señal eléctrica inicial 302 puede basarse en pérdidas de resistencia a través del elemento de calentamiento 24 y los cables eléctricos 26-1 a 26-2. Cuando la magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 está por encima de un nivel de umbral, la reducción de la

magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 en relación con la señal eléctrica inicial 302 puede atribuirse a pérdidas de resistencia y no a un circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de interfaz de dispensado 30.

5 Como se muestra en la Figura 3, cuando se establece un circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30, al menos una porción de la señal eléctrica inicial 302 puede propagarse a través del circuito eléctrico puente 306. Como se muestra en la Figura 3, cuando la señal eléctrica inicial 302 se propaga desde el elemento de calentamiento 24 al elemento conductor 31 a través del circuito eléctrico puente 306, el elemento conductor 31 lleva una señal eléctrica puente 308.

10 En algunas modalidades ilustrativas, la señal eléctrica puente 308 puede ser transportada por al menos uno de los cables 27-1 y 27-2 acoplados al elemento conductor 31. En la modalidad ilustrativa de la Figura 3, por ejemplo, la señal eléctrica puente 308 se transporta desde el elemento conductor 31 al circuitos de control 11 a través de al menos el cable 27-1. En algunas modalidades ilustrativas, la señal eléctrica puente 308 se transporta desde el elemento conductor 31 a los circuitos de control 11 a través de al menos el cable 27-2.

15 El circuito de control 11 puede detectar la señal eléctrica puente 308. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 detecta una señal eléctrica basada en recibir la señal eléctrica a través de una o más conexiones eléctricas con un cable eléctrico que transporta la señal. Como se muestra en la Figura 3, por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden detectar la señal eléctrica puente 308 en base a la recepción de la señal eléctrica puente 308 a través del cable 27-1 y el elemento conector 91.

20 El circuito de control 11 puede determinar, basándose en la detección de la señal eléctrica puente 308, que se establece un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30. El circuito de control 11 puede por lo tanto determinar que al menos una cantidad umbral de formulación prevapor se mantiene dentro del cartucho 70. El circuito de control 11 puede determinar una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 basándose en el procesamiento de la señal eléctrica puente 308. Tal procesamiento puede incluir acceder a una tabla de búsqueda ("LUT") que incluye una matriz, donde la matriz asocia valores de señal eléctrica 308 de puente separados con cantidades de formulación prevapor respectivas separadas.

25 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden determinar que una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral basada en determinar que una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 es mayor o igual a umbral de resistencia eléctrica. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden determinar que una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es mayor o igual que la cantidad umbral en función de determinar que una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 es menor que la umbral de resistencia eléctrica. La resistencia eléctrica umbral está asociada con la cantidad umbral de la formulación prevapor 202. En algunas modalidades ilustrativas, la resistencia eléctrica umbral puede ser de 1 miliohm. En algunas modalidades ilustrativas, la resistencia eléctrica umbral puede tener una magnitud que sea inferior a 1 miliohm. Por ejemplo, el umbral de resistencia eléctrica puede ser de 0,1 miliohms.

30 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden determinar que una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral basada en determinar que la magnitud de un cambio en la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 es mayor que o igual a una magnitud umbral. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden determinar que una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es mayor o igual a la cantidad umbral en función de determinar que una magnitud de un cambio en la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 es menor que la magnitud umbral. La magnitud umbral está asociada con la cantidad umbral de la formulación prevapor 202. En algunas modalidades ilustrativas, la magnitud umbral puede ser de 1 miliohm. En algunas modalidades ilustrativas, la magnitud umbral puede ser inferior a 1 miliohm. Por ejemplo, la magnitud umbral puede ser 0,1 miliohms.

35 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden proporcionar información que indica una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70. La información se puede proporcionar a través de una interfaz en el dispositivo de vapeo electrónico 60. Dicha interfaz puede incluir una interfaz de pantalla que está configurada para indicar una cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 en base a una o más de una cantidad de luces activadas, un color de una o más luces activadas, y así sucesivamente.

40 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden controlar un suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 en base a una cantidad determinada de formulación prevapor contenida en el cartucho 70. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden deshabilitar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 cuando se determina que la cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral. Tal inhabilitación puede mitigar la probabilidad de degradación de cualquier formulación prevapor remanente contenida en la primera sección.

45 La Figura 4 es un esquema de un dispositivo de vapeo electrónico que muestra la propagación de la señal a través de la interfaz de dispensado 30, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas.

50

En algunas modalidades ilustrativas, un dispositivo de vapeo electrónico 60 incluye un cable del sensor 400. El cable del sensor 400 puede estar acoplado a la interfaz de dispensado 30 independientemente del elemento conductor 31 y el elemento de calentamiento 24. El cable del sensor 400 puede estar acoplado eléctricamente a la sección de suministro de energía 72 de modo que los circuitos de control 11 esté acoplado eléctricamente al cable 400 del sensor a través de una o más conexiones eléctricas entre el cartucho 70 y la sección de suministro de energía 72.

En algunas modalidades ilustrativas, el cable del sensor 400 está configurado para transportar una señal eléctrica transmitida a través de un interior 30b de la interfaz de dispensado 30, que incluye un circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30. El circuito de control 11 puede determinar si una cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 es mayor o igual a una cantidad umbral basada en al menos una de una determinación de si el cable del sensor 400 está transportando una señal eléctrica puente 408 y una resistencia eléctrica medida del circuito eléctrico puente 306. En ausencia de un circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30, las señales eléctricas pueden estar ausentes en el cable del sensor 400. En algunas modalidades ilustrativas, el cable del sensor 400 está acoplado a una porción exterior de la interfaz de dispensado 30. En algunas modalidades ilustrativas, el cable del sensor 400 se extiende a través de al menos una porción de un interior 30b de la interfaz de dispensado 30.

Como se muestra en la Figura 4, una señal eléctrica inicial 302 puede transmitirse a lo largo de uno de los cables eléctricos 26-1 y 27-1.

Cuando un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente, basado en una cantidad de formulación prevapor mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 que es menor que una cantidad umbral, puede pasar una señal eléctrica de retorno 304 desde el elemento de calentamiento 24 al circuitos de control 11 a través del cable eléctrico 26-2 y al menos las interfaces 74, 84. El circuito de control 11 puede determinar, basándose al menos en parte en la determinación de la ausencia de una señal eléctrica transportada en el cable del sensor 400, que un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente. El circuito de control 11 puede detectar la señal eléctrica de retorno 304 que se transporta en el cable eléctrico 26-2. Se entenderá que la detección de una señal eléctrica puede incluir recibir la señal eléctrica a través de una conexión eléctrica sin que se indique explícitamente como tal.

El circuito de control 11 puede determinar, basándose al menos en parte en la detección de la señal eléctrica de retorno 304, que un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente. El circuito de control 11 puede determinar que un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 está ausente basándose en una determinación de que una magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 es mayor o igual a un nivel de umbral. El nivel de umbral puede ser una proporción de una magnitud de la señal eléctrica inicial 302. Una pérdida de magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 en relación con la señal eléctrica inicial 302 puede basarse en pérdidas de resistencia a través del elemento de calentamiento 24 y los cables eléctricos 26-1 a 26-2. Cuando la magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 es mayor o igual a un nivel de umbral, la reducción de la magnitud de la señal eléctrica de retorno 304 en relación con la señal eléctrica inicial 302 puede atribuirse a pérdidas de resistencia y no a un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30.

Cuando se establece un circuito eléctrico puente 306 a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30, la señal eléctrica inicial 302 puede propagarse a través del circuito eléctrico puente 306 para ser transportada como una señal eléctrica puente 408 en el cable del sensor 400. El circuito de control 11 puede detectar la señal eléctrica puente 408 basándose en la señal eléctrica puente 408 que se recibe en los circuitos de control 11 a través de una conexión eléctrica al cable del sensor 400. El circuito de control 11 puede determinar que al menos una cantidad umbral de formulación prevapor se mantiene en el cartucho 70 basándose en la detección de la señal eléctrica puente 408 en el cable del sensor 400. En algunas modalidades ilustrativas, la cantidad umbral de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es de 5 mililitros. En algunas modalidades ilustrativas, la cantidad umbral de formulación prevapor contenida en el cartucho 70 es un volumen umbral de formulación prevapor. El volumen umbral de la formulación prevapor puede ser una proporción umbral de un volumen de formulación prevapor que puede mantenerse en un depósito 22 del cartucho 70. El volumen de formulación prevapor que puede mantenerse en el depósito 22 puede denominarse en este documento como un "volumen de llenado" del cartucho 70. La proporción umbral puede ser del 20 por ciento del volumen de llenado del cartucho 70. El circuito de control 11 puede determinar una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 basándose en el procesamiento de la señal eléctrica puente 408. El circuito de control 11 puede determinar si la cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es mayor o igual a una cantidad umbral basada en el procesamiento de la señal eléctrica puente 408.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden controlar la transmisión de la señal eléctrica inicial 302 para hacer que la señal eléctrica inicial 302 se transmita por el cable del sensor 400. El circuito de control 11 puede determinar que al menos una cantidad umbral de formulación prevapor se mantiene en el cartucho 70 basándose en la detección de la señal eléctrica puente 408 en al menos uno de los cables eléctricos acoplados al elemento de calentamiento 24 o al elemento conductor 31.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar la energía eléctrica suministrada a un elemento de calentamiento en un cartucho basado en la resistencia de un elemento conductor en la interfaz de

dispensado, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas. El control puede implementarse con respecto a cualquiera de las modalidades ilustrativas de cartuchos descritos en este documento. El control puede implementarse mediante un circuitos de control 11 incluido en cualquiera de las modalidades ilustrativas de los dispositivos de vapeo electrónicos 60 incluidos en este documento.

5 Con referencia a la Figura 5, en 502, los circuitos de control 11 controlan el suministro de energía eléctrica a un elemento de calentamiento 24 en el cartucho 70. Los circuitos de control 11 pueden determinar una o más características de la energía eléctrica. Los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica de modo que la energía eléctrica suministrada tenga una o más características determinadas.

10 En 504, los circuitos de control 11 miden la resistencia de un elemento conductor 31 que se extiende a través de un interior 30b de una interfaz de dispensado 30. El elemento de calentamiento 24 al que los circuitos de control 11 controla el suministro de energía eléctrica en 502 puede estar acoplado a la interfaz de dispensado 30. El elemento de calentamiento 24 puede generar calor en base a la energía eléctrica suministrada, y el calor generado puede transmitirse desde el elemento de calentamiento 24 a la interfaz de dispensado 30. Como el elemento conductor 31 se extiende a través de un interior 30b de la interfaz de dispensado 30, el elemento conductor 31 puede calentarse al menos parcialmente mediante calor conducido a través de la interfaz de dispensado 30 desde el elemento de calentamiento 24. Cuando una formulación prevapor 202 se mantiene en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30, el elemento conductor 31 puede calentarse con al menos uno de un material incluido en la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202 que calienta el elemento de calentamiento.

25 El elemento conductor 31 puede calentarse a una temperatura asociada con una temperatura de la formulación prevapor 202 en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Una resistencia eléctrica del elemento conductor 31 puede cambiar de conformidad con la temperatura del elemento conductor 31 cuando el elemento conductor 31 se calienta. El circuito de control 11 puede medir la resistencia eléctrica del elemento conductor 31. Los circuitos de control 11 pueden determinar una temperatura de al menos una porción del elemento conductor 31 que se extiende a través de la interfaz de dispensado 30 en función de la resistencia eléctrica medida. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden medir una resistencia del elemento conductor 31 induciendo una tensión seleccionada o una corriente seleccionada en el elemento conductor 31. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden medir una resistencia del elemento conductor 31 midiendo uno o más de tensión, corriente y magnitud de señal en una o más conexiones eléctricas entre el elemento conductor 31 y los circuitos de control 11. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden monitorear uno o más de tensión y corriente de energía eléctrica dirigida entre los circuitos de control 11 y al menos uno de los elementos de electrodo 93, 95 y el suministro de energía 12.

35 En 506, los circuitos de control 11 determinan una temperatura de al menos una de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202 mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 en base a la resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede determinar una temperatura de al menos una de la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202 basada en una temperatura determinada del elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede determinar la temperatura del elemento conductor 31 basándose en la resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31. Los circuitos de control 11 pueden determinar la temperatura del elemento conductor 31 basándose en el acceso a una tabla de búsqueda ("LUT") e identificar un valor de temperatura asociado con el valor medido de resistencia eléctrica en la LUT.

45 En 508, los circuitos de control 11 controlan de manera ajustable el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 en base a una temperatura determinada. La temperatura determinada puede ser una temperatura determinada de al menos uno del elemento conductor 31, la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202. El circuito de control 11 puede controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica basándose en una relación entre la energía eléctrica del elemento de calentamiento y la temperatura determinada de uno o más del elemento conductor 31, la interfaz de dispensado 30 y la formulación prevapor 202. Los circuitos de control 11 pueden controlar de forma ajustable el suministro de energía eléctrica basándose en el acceso a una tabla de búsqueda ("LUT") e identificar un valor de magnitud de energía eléctrica asociado con el valor de temperatura en la LUT.

55 El circuito de control 11 puede controlar el suministro de energía eléctrica para mantener la temperatura determinada dentro de un intervalo de temperatura particular. En algunas modalidades ilustrativas, donde los circuitos de control 11 determinan una temperatura de la formulación prevapor 202 mantenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 en base a la resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para mantener la temperatura de la formulación prevapor 202 por debajo de un valor de temperatura umbral. Una temperatura umbral de la formulación prevapor 202 puede estar asociada con una temperatura por encima de la cual una probabilidad de reacciones químicas, degradación, etc., asociada con la formulación prevapor 202 alcanza un valor umbral de probabilidad. En algunas modalidades ilustrativas, la temperatura umbral es de 300 grados Fahrenheit.

65 En algunas modalidades ilustrativas, donde los circuitos de control 11 determinan una temperatura de la interfaz de dispensado 30 basada en la resistencia eléctrica medida del elemento conductor 31, los circuitos de control 11 pueden controlar el suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 para mantener la temperatura de la interfaz

de dispensado 30 por debajo de un valor de temperatura umbral. Por ejemplo, el valor de temperatura umbral puede ser una temperatura a la cual la formulación prevapor puede experimentar una reacción de descomposición. En otro ejemplo, el valor de temperatura umbral puede ser una temperatura a la cual la formulación prevapor puede reaccionar con uno o más elementos del cartucho 70, y así sucesivamente.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar una cantidad de formulación prevapor en un cartucho basado en una señal a través de la interfaz de dispensado 30, de conformidad con algunas modalidades ilustrativas. La determinación puede implementarse con respecto a cualquiera de las modalidades ilustrativas de cartuchos descritos en este documento. La determinación puede implementarse mediante los circuitos de control 11 incluida en cualquiera de las modalidades ilustrativas de los dispositivos de vapeo electrónicos 60 incluidos aquí.

Con referencia a la Figura 6, en 602, los circuitos de control 11 transmite una señal eléctrica inicial al cartucho 70. La señal eléctrica inicial puede transmitirse a través de una conexión eléctrica entre los circuitos de control 11 y uno o más de un cable eléctrico acoplado a un elemento de calentamiento 24, un cable eléctrico acoplado a un elemento conductor 31 y un cable del sensor 400.

En 604, los circuitos de control 11 determinan si se detecta una señal eléctrica puente a través de una conexión eléctrica entre los circuitos de control 11 y uno o más de un cable eléctrico acoplado a un elemento de calentamiento 24, un cable eléctrico acoplado a un elemento conductor 31, y un cable del sensor 400. Se puede generar una señal eléctrica puente basada en la señal eléctrica inicial que se propaga al menos parcialmente a través del interior 30b de la interfaz de dispensado 30 entre el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31 a través del circuito eléctrico puente 306. Por ejemplo, cuando los circuitos de control 11 transmite la señal eléctrica inicial al elemento de calentamiento 24 a través de una conexión eléctrica con un cable eléctrico 26-1, la señal eléctrica puente puede generarse en base a la señal eléctrica inicial que se propaga desde el elemento de calentamiento 24 al elemento conductor 31 a través de la interfaz de dispensado 30. En tal ejemplo, los circuitos de control 11 pueden determinar que se detecta una señal eléctrica puente en base a la recepción de la señal eléctrica puente a través de una conexión eléctrica a un cable eléctrico 27-2 acoplado al elemento conductor 31.

Cuando la conexión eléctrica al cable eléctrico 27-2 acoplado al elemento conductor 31 está separada de una conexión eléctrica a un cable eléctrico 26-2 acoplado al elemento de calentamiento 24, los circuitos de control 11 pueden determinar que se detecta una señal eléctrica puente basado en recibir la señal eléctrica puente a través de la conexión eléctrica al cable eléctrico 27-2 cuando la señal eléctrica inicial se transmite a través de la conexión eléctrica al cable eléctrico 26-1. En otro ejemplo, los circuitos de control 11 pueden determinar la recepción de una señal eléctrica puente en base a la recepción de la señal eléctrica puente a través de una conexión eléctrica a un cable eléctrico 26-2 acoplado al elemento de calentamiento 24 cuando la señal eléctrica inicial se transmite a través de la conexión eléctrica de un cable eléctrico 27-1 acoplado al elemento conductor 31.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 están acoplados eléctricamente a un cable del sensor 400 acoplado directamente a la interfaz de dispensado 30 independientemente del elemento conductor 31 y el elemento de calentamiento 24. Cuando una señal se propaga a través de la interfaz de dispensado 30, el cable del sensor 400 puede transportar la señal eléctrica puente. Por lo tanto, los circuitos de control 11 pueden recibir una señal eléctrica puente a través de una conexión eléctrica al cable del sensor 400.

En algunas modalidades ilustrativas, se omite la señal eléctrica inicial, y los circuitos de control 11, en 604, determinan si se genera una señal eléctrica puente basada en la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento 24 que al menos se propaga parcialmente a través del interior de la interfaz de dispensado 30. El circuito de control 11 puede determinar si se genera una señal eléctrica puente basándose en la determinación de si la señal eléctrica puente se recibe en los circuitos de control 11. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden determinar que la señal eléctrica puente se genera en base a la recepción de la señal eléctrica puente a través de al menos las interfaces 74, 84.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden monitorizar el elemento de calentamiento 24 en busca de una indicación de un circuito eléctrico puente 306 en 604 independientemente de transmitir una señal en 602. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden detectar un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la monitorización de la energía eléctrica transportada por uno o más de los cables eléctricos 26-1 y 26-2 acoplados al elemento de calentamiento 24. Los circuitos de control 11 pueden determinar la presencia de un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la detección de una caída de corriente transportada en un cable eléctrico posterior 26-2 acoplado a un conector de clavija a tierra 92-N en el cartucho 70.

En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden monitorizar el elemento conductor 31 para una indicación de un circuito eléctrico puente 306 en 604 independientemente de transmitir una señal en 602. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden detectar un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la monitorización de la energía eléctrica transportada por uno o más de los cables eléctricos 27-1 y 27-2 acoplados al elemento conductor 31. El circuito de control 11 puede determinar la presencia de un circuito eléctrico

puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la detección de un aumento de corriente transportado en un cable eléctrico posterior 27-2 acoplado a un conector de clavija a tierra 92-N en el cartucho 70.

5 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden monitorizar un cable del sensor 400 para una indicación de un circuito eléctrico puente 306 en 604 independientemente de transmitir una señal en 602. Por ejemplo, los circuitos de control 11 pueden detectar un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la monitorización de la energía eléctrica transportada por el cable del sensor 400 desde el material de la interfaz de dispensado 30. El circuito de control 11 puede determinar la presencia de un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 basándose en la detección de una corriente transportada en el cable del sensor 400.

15 En 606, donde no se recibe una señal eléctrica puente en los circuitos de control 11, los circuitos de control 11 determinan que una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral. En algunas modalidades ilustrativas, la formulación prevapor permite un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30. Cuando la cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral, la cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede ser insuficiente para establecer un circuito eléctrico puente 306 a través de la interfaz de dispensado 30 entre el elemento de calentamiento 24 y el elemento conductor 31.

20 En 607, los circuitos de control 11 pueden inhibir al menos parcialmente un suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 basándose en la determinación de que una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral.

25 Volviendo a 604, donde se recibe una señal eléctrica puente en los circuitos de control 11, en 608 los circuitos de control 11 pueden determinar que la cantidad de formulación prevapor en el cartucho es al menos una cantidad umbral. La cantidad umbral puede ser una cantidad mínima de formulación prevapor asociada con el vaporizador de soporte. En algunas modalidades ilustrativas, la cantidad umbral es una cantidad mínima de formulación prevapor asociada con una tasa mínima de generación de vapor basada en la formulación prevapor de vaporización.

30 En 610, los circuitos de control 11 mide una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 a la señal eléctrica puente. El circuito de control 11 puede comparar la señal eléctrica inicial y la señal eléctrica puente para determinar una resistencia de la interfaz de dispensado 30. Por ejemplo, en base a la comparación de tensiones en las conexiones a cada uno de los cables eléctricos al elemento de calentamiento 24 y al elemento conductor 31, los circuitos de control 11 pueden determinar una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306.

35 En 612, los circuitos de control 11 determinan una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 basándose en la resistencia eléctrica medida del circuito eléctrico puente 306. La resistencia puede estar asociada con la cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30. Por ejemplo, la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 puede estar relacionada con la cantidad de formulación prevapor 202 en la interfaz de dispensado mediante una relación particular, que incluye una relación inversamente proporcional entre la cantidad de la formulación prevapor 202 y la resistencia eléctrica. La cantidad de formulación prevapor 202 contenida en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 puede estar asociada con la cantidad de formulación prevapor contenida en el cartucho 70. Por ejemplo, la cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 puede estar relacionada con la cantidad de formulación prevapor 202 en el interior 30b de la interfaz de dispensado 30 por una relación particular, que incluye una relación directamente proporcional entre la cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 y la cantidad de formulación prevapor en la interfaz de dispensado 202.

50 En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 determinan que una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral basada en la resistencia eléctrica determinada del circuito eléctrico puente 306. Cuando la cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral, la resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente 306 puede ser al menos un valor umbral. En algunas modalidades ilustrativas, los circuitos de control 11 pueden inhibir al menos parcialmente un suministro de energía eléctrica al elemento de calentamiento 24 basándose en la determinación de que una cantidad de formulación prevapor en el cartucho 70 es menor que una cantidad umbral.

55 Si bien se han descrito varias modalidades ilustrativas en este documento, debe entenderse que pueden ser posibles otras variaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho (70) para un dispositivo de vapeo electrónico (60), que comprende:
 un depósito (22) configurado para contener una formulación prevapor;
 una interfaz de dispensado (30) configurada para extraer la formulación prevapor del depósito (22);
 un elemento de calentamiento (24) acoplado a la interfaz de dispensado (30), el elemento de calentamiento (24) se configura para calentar la formulación prevapor arrastrada hacia la interfaz de dispensado (30), el elemento de calentamiento (24) se extiende a lo largo de una superficie externa del interfaz de dispensado (30); y
 un elemento conductor (31) que se extiende a través de un interior de la interfaz de dispensado (30);
 en donde el elemento de calentamiento (24) tiene un primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica;
 en donde el elemento conductor (31) tiene un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica; y
 en donde el segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica es mayor que el primer coeficiente de temperatura de resistividad.
2. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el elemento conductor (31) se extiende al menos parcialmente a lo largo de un eje longitudinal central de la interfaz de dispensado (30).
3. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la interfaz de dispensado (30) incluye un material capilar fibroso; y el elemento conductor (31) está tejido a través de un interior del material capilar fibroso.
4. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el elemento de calentamiento (24) incluye un alambre de bobina de calentamiento que se extiende al menos parcialmente alrededor de una superficie externa de la interfaz de dispensado (30).
5. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el elemento conductor (31) tiene un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica de al menos aproximadamente $1,5 \times 10^{-4}$ microohms-m/grados Celsius entre temperaturas de aproximadamente 21 grados Celsius y alrededor de 327 grados Celsius.
6. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 5, en donde el elemento conductor (31) tiene un coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica de al menos 1,5 miliohms/grados Celsius entre temperaturas de aproximadamente 21 grados Celsius y alrededor de 327 grados Celsius.
7. El cartucho (70) de cualquier reivindicación anterior, en donde la interfaz de dispensado (30) está configurada para establecer un circuito eléctrico puente (306) entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31) cuando una cantidad de formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado (30) es mayor o igual que una cantidad umbral.
8. El cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 7, que comprende además:
 un cable del sensor (400) acoplado a la interfaz de dispensado (30) separado del elemento conductor (31) y del elemento de calentamiento (24), el cable del sensor que se configura (400) para transportar una señal eléctrica que se propaga a través del circuito eléctrico puente (306).
9. Un dispositivo de vapeo electrónico (60), que comprende:
 un cartucho (70) de conformidad con la reivindicación 1; y
 un suministro de energía (12) configurado para suministrar selectivamente energía eléctrica al elemento de calentamiento (24).
10. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 9, que comprende además:
 circuitos de control (11) configurados para,
 determinar una resistencia eléctrica del elemento conductor (31);
 determinar una temperatura de la interfaz de dispensado (30) basado en la resistencia eléctrica del elemento conductor (31); y
 controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento (24) en función de la temperatura de la interfaz de dispensado (30).
11. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 10, en donde los circuitos de control (11) está configurada para controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento (24) para mantener la temperatura de la interfaz de dispensado (30) por debajo de una temperatura umbral.
12. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 10 u 11, en donde los circuitos de control (11) están configurados para detectar cambios en la resistencia eléctrica del elemento conductor (31), los cambios tienen una magnitud de al menos un miliohm.

- 5
13. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en donde, la interfaz de dispensado (30) está configurada para establecer un circuito eléctrico puente (306) entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31) cuando una cantidad de formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado (30) es mayor que o igual a una cantidad umbral.
- 10
14. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 13, que comprende además: circuitos de control (11) configurados para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el cartucho (70) es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si el circuito eléctrico puente (306) está establecido entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31).
- 15
15. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 13 o 14, que comprende además: circuitos de control (11) configurados para, recibir una señal eléctrica puente, la señal eléctrica puente que se transmite entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31) a través del circuito eléctrico puente (306); determinar una resistencia eléctrica del circuito eléctrico puente (306) basándose en la señal eléctrica puente; y determinar una cantidad de formulación prevapor en el cartucho (70) basándose en la resistencia eléctrica determinada del circuito eléctrico puente (306).
- 20
16. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 15, en donde los circuitos de control (11) está configurado para, transmitir una señal eléctrica inicial a través de al menos una porción de al menos uno del elemento conductor (31) y el elemento de calentamiento (24); y determinar la cantidad de formulación prevapor en el cartucho (70) basándose tanto en la señal eléctrica inicial como en la señal eléctrica puente.
- 25
17. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de conformidad con la reivindicación 15 o 16, que comprende además: un cable del sensor (400) acoplado a la interfaz de dispensado (30) por separado del elemento conductor (31) y el elemento de calentamiento (24), el cable del sensor (400) está configurado para transportar la señal eléctrica puente; y en donde los circuitos de control (11) está configurado para recibir la señal eléctrica puente a través del cable del sensor (400).
- 30
18. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 17, en donde el suministro de energía (12) incluye una batería recargable.
- 35
19. El dispositivo de vapeo electrónico (60) de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 18, en donde el cartucho (70) y el suministro de energía (12) están configurados para estar conectados entre sí de manera desmontable.
- 40
20. Un método que comprende: acoplar una interfaz de dispensado (30) a un depósito (22) para configurar la interfaz de dispensado (30) para extraer una formulación prevapor del depósito (22); acoplar un elemento de calentamiento (24) a la interfaz de dispensado (30) de manera que, el elemento de calentamiento (24) se extiende a lo largo de una superficie externa de la interfaz de dispensado (30), y el elemento de calentamiento (24) es operable para calentar la formulación prevapor extraída en la interfaz de dispensado (30); configurar un elemento conductor (31) para estar dentro de la interfaz de dispensado (30) de manera que el elemento conductor (31) está configurado para recibir calor del elemento de calentamiento (24) a través del interior de la interfaz de dispensado (30), en donde el elemento de calentamiento (24) tiene un primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, en donde el elemento conductor (31) tiene un segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica, y en donde el segundo coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica es mayor que el primer coeficiente de temperatura de resistividad eléctrica.
- 45
- 50
- 55
- 60
21. El método de conformidad con la reivindicación 20, que comprende además: acoplar eléctricamente los circuitos de control (11) al menos al elemento conductor (31), los circuitos de control (11) se configuran para, determinar una resistencia eléctrica del elemento conductor (31); determinar una temperatura de la interfaz de dispensado (30) basado en la resistencia eléctrica del elemento conductor (31); y controlar la energía eléctrica suministrada al elemento de calentamiento (24) basado en la temperatura de la interfaz de dispensado (30).
- 65
22. El método de conformidad con la reivindicación 20 o 21, que comprende además: acoplar eléctricamente el circuito de control (11) al menos al elemento conductor (31), los circuitos de control (11) se configuran para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el depósito (22) es mayor o igual

a una cantidad umbral en función de si la interfaz de dispensado (30) establece un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31).

- 5 23. El método de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 22, que comprende además:
acoplar eléctricamente los circuitos de control (11) al menos al elemento conductor (31), los circuitos de control (11) se configuran para determinar si una cantidad de formulación prevapor en el depósito (22) es mayor o igual a una cantidad umbral en función de si una resistencia eléctrica de un circuito eléctrico puente entre el elemento de calentamiento (24) y el elemento conductor (31) es menor que una cantidad umbral.
- 10 24. El método de cualquiera de las reivindicaciones 20 a 23, que comprende además:
configurar el elemento conductor (31) estar dentro del interior de la interfaz de dispensado (30) de manera que el elemento conductor (31) está configurado para recibir solo calor del elemento de calentamiento (24) a través del interior de la interfaz de dispensado (30).

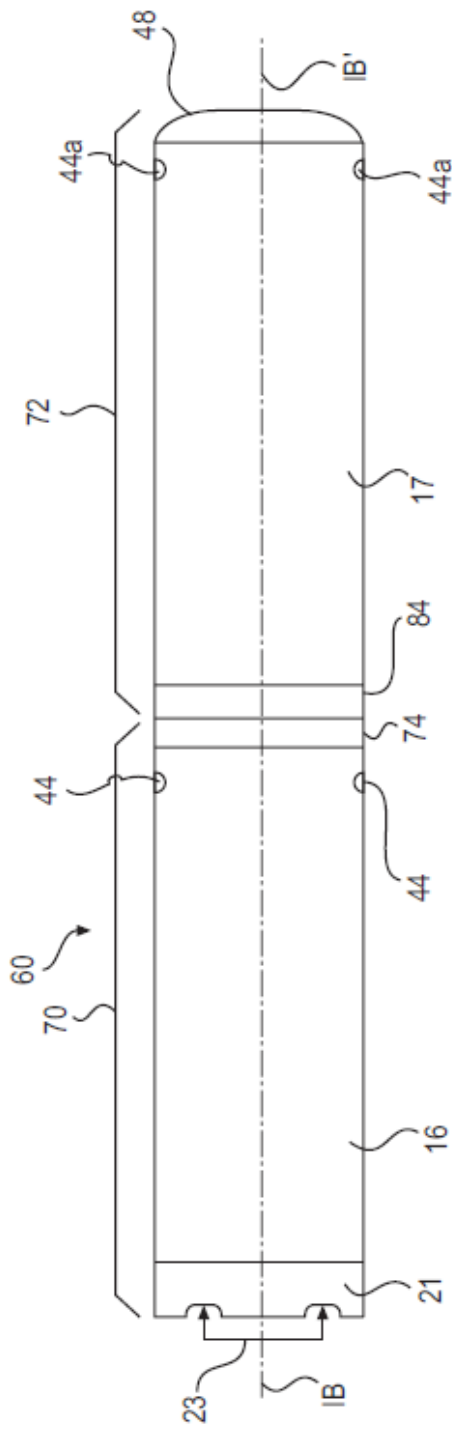


Figure 1A

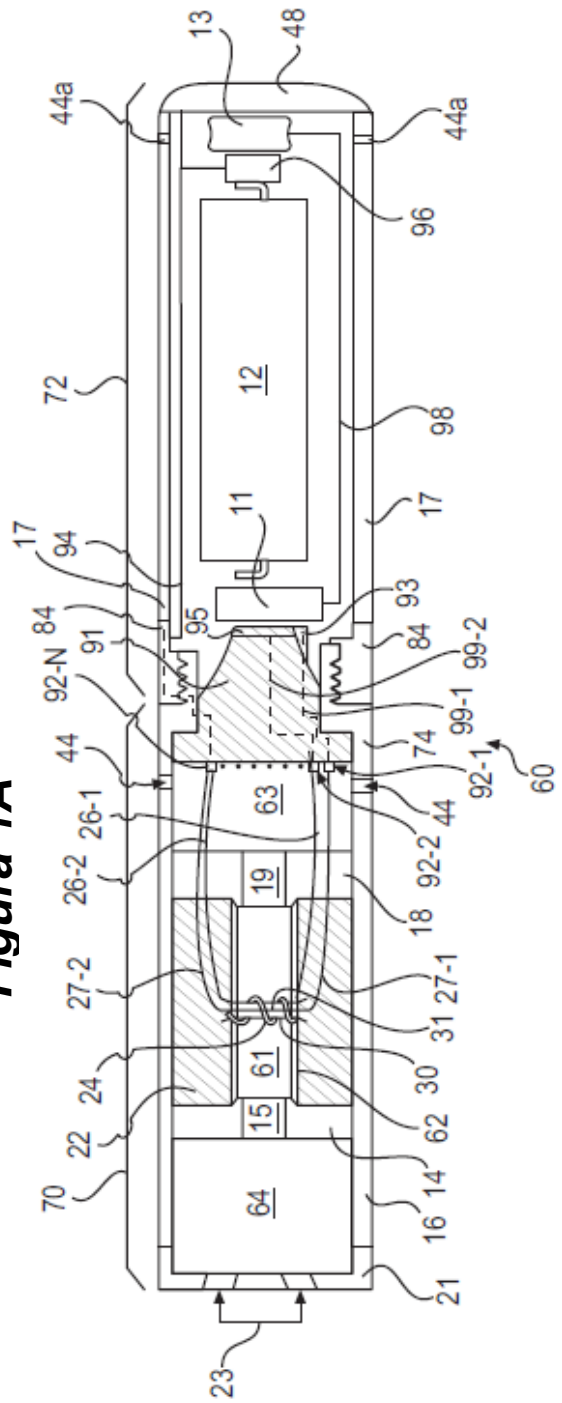


Figure 1B

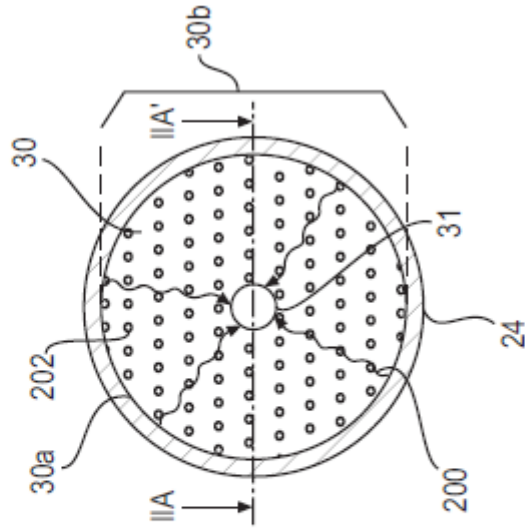


Figure 2B

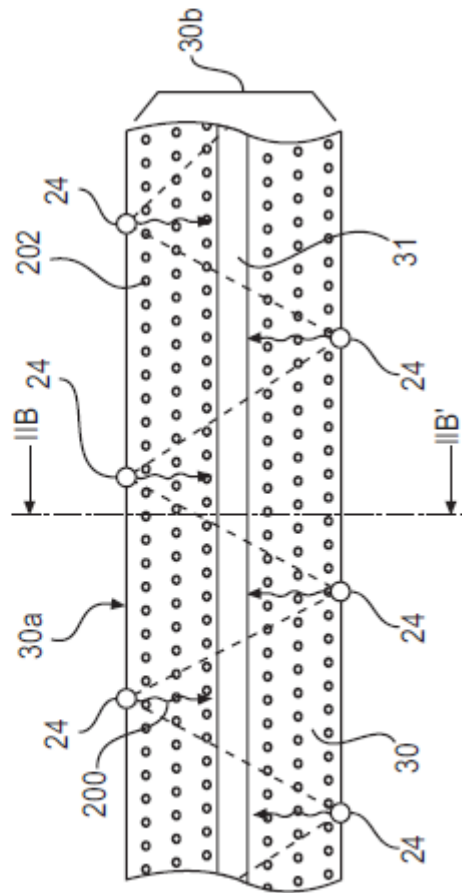


Figure 2A

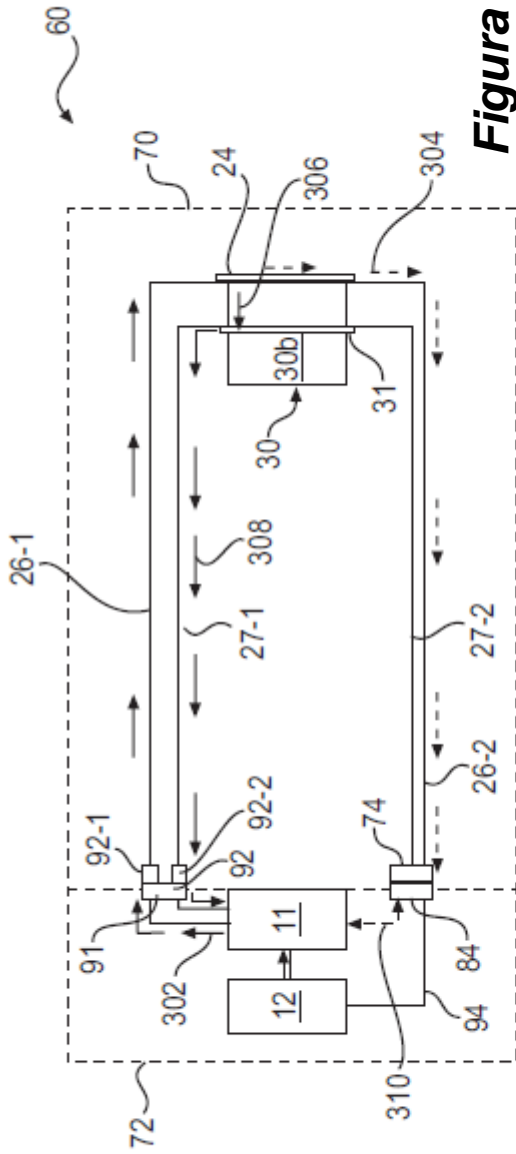


Figure 3

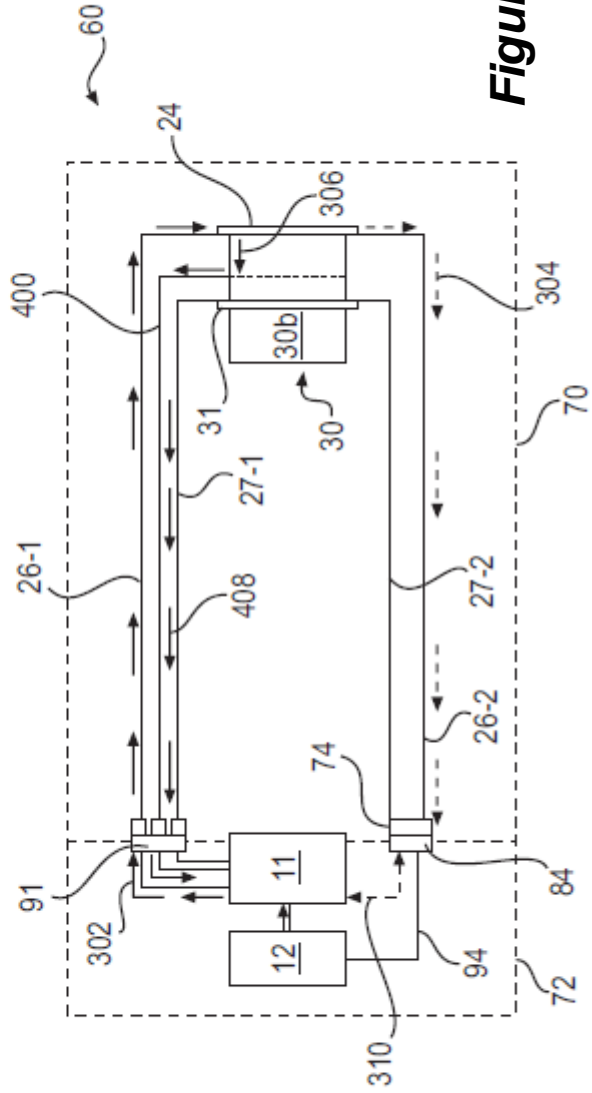


Figure 4

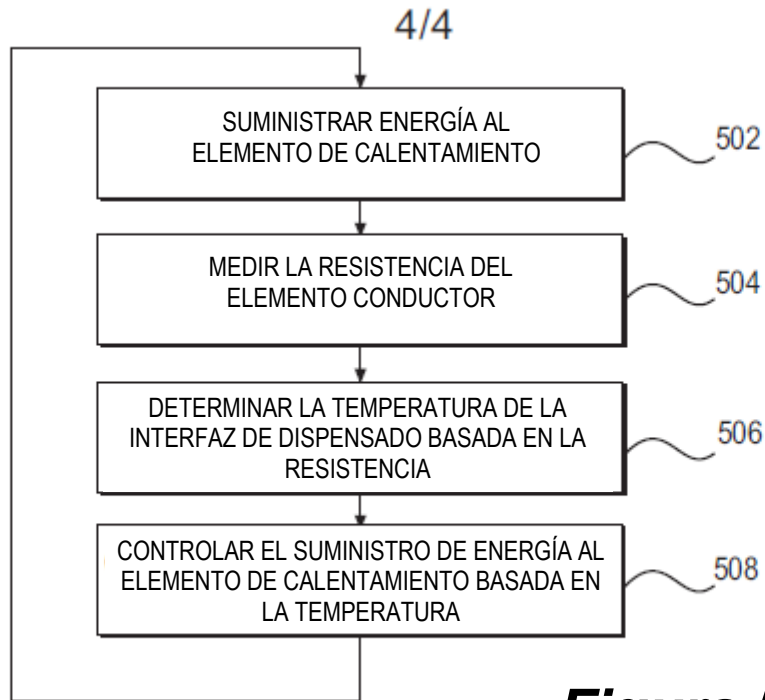


Figura 5

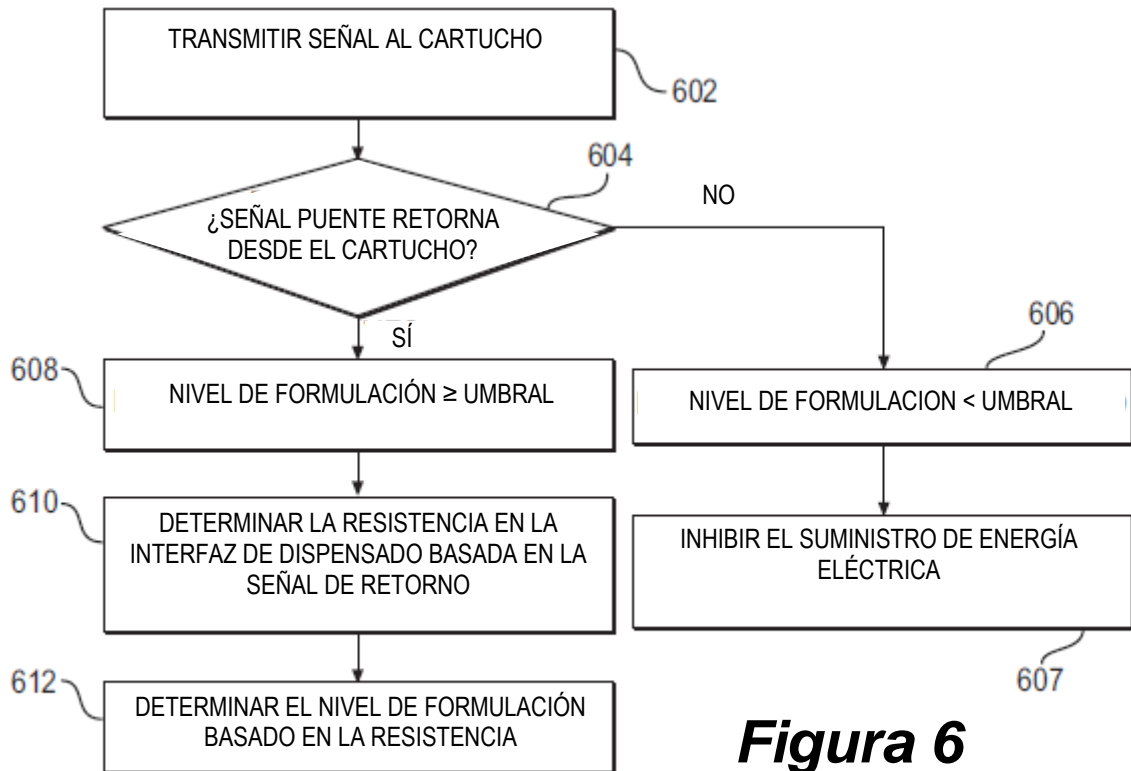


Figura 6