

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 300**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2010.01)

A24B 13/00 (2006.01)

A24B 15/24 (2006.01)

A61K 31/455 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015** **PCT/US2015/058018**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016** **WO16069876**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015** **E 15853808 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.06.2021** **EP 3212017**

54 Título: **Cartucho de formulación de gel sin etanol para dispositivo de vapeo electrónico**

30 Prioridad:

29.10.2014 US 201462072076 P

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

29.11.2021

73 Titular/es:

ALTRIA CLIENT SERVICES LLC (100.0%)
6601 West Broad Street
Richmond, Virginia 23230, US

72 Inventor/es:

MISHRA, MUNMAYA K.;
YU, SHAOYONG;
LAU, RAYMOND;
MARCQ, PAULINE;
JORDAN, GEOFFREY BRANDON y
TUCKER, CHRISTOPHER S.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 881 300 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 formulación de gel sin etanol para dispositivo de vapeo electrónico

Declaración de prioridad**Antecedentes**

5 Campo de la invención

Las realizaciones de ejemplo se refieren en general a un dispositivo de vapeo electrónico que puede funcionar para suministrar una formulación de pre-vapor desde un depósito de suministro a un calentador. El calentador puede volatilizar la formulación de pre-vapor para formar un vapor.

Técnica relacionada

10 Los dispositivos de vapeo electrónico, también denominados en la presente memoria dispositivos de vapeo electrónico (EVD), pueden ser utilizados por vapeadores adultos como un medio portátil de vapeo. Los sistemas de sabor dentro de un dispositivo de vapeo electrónico se pueden usar para brindar un sabor placentero al vapeador adulto junto con el vapor que puede producir el dispositivo de vapeo electrónico.

15 En algunos casos, durante períodos prolongados de tiempo puede producirse una pérdida de sabor de un sistema saborizante, reduciendo así la vida útil del sistema saborizante. También puede producirse una pérdida de sabor cuando el sistema saborizante se expone a una fuente de calor. Tal pérdida de sabor de un sistema saborizante puede reducir la experiencia sensorial del vapeador adulto que usa un dispositivo de vapeo electrónico en el que se incluye el sistema saborizante.

20 La solicitud de patente WO2013/128176 describe una unidad generadora de vapor y sugiere que la composición a vaporizar está en forma de gel.

La solicitud de patente de EE.UU. 5240016 describe una fuente de aromatizante a base de gel que se puede liberar térmicamente para su uso en un artículo para fumar.

Compendio

25 Según algunas realizaciones de ejemplo, un cartucho para un dispositivo de vapeo electrónico puede incluir una formulación de gel sin etanol y un calentador configurado para calentar la formulación de gel sin etanol para formar un vapor. La formulación de gel sin etanol puede incluir un formador de vapor, agua y un biopolímero. El biopolímero se incluye en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 0,4% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol. Siendo el biopolímero uno o más de agar, kappa carragenano, gelatina, alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos.

Según algunas realizaciones de ejemplo, el formador de vapor puede incluirse en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 40% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 90% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

35 Según algunas realizaciones de ejemplo, el formador de vapor puede incluirse en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 50% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 80% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

40 Según algunas realizaciones de ejemplo, el agua se puede incluir en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 5% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 40% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol. El agua se puede incluir en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

45 Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluir un aromatizante. El aromatizante puede incluirse en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol. El aromatizante puede incluir al menos uno de un aromatizante natural o un aromatizante artificial. El aromatizante puede ser uno o más de aroma de tabaco, mentol, gaulteria, menta, aromas de hierbas, aromas de frutas, aromas de frutos secos, aromas de licor y combinaciones de los mismos.

50 Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluir nicotina. La nicotina se puede incluir en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 1% hasta aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol. La nicotina puede incluirse

en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 1,5% hasta aproximadamente el 4,5% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluir nicotina en una cantidad de al menos aproximadamente 3% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol, y la formulación de gel sin etanol puede incluir un ácido en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 5,0% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol, el ácido es 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, aconítico ácido, ácido butírico, ácido cinámico, ácido decanoico, ácido 3,7-dimetil-6-octenoico, ácido 1-glutámico, ácido heptanoico, ácido hexanoico, ácido 3-hexenoico, ácido trans-2-hexenoico, ácido isobutírico, ácido láurico, ácido 2-metilbutírico, ácido 2-metilvalérico, ácido mirístico, ácido nonanoico, ácido palmítico, ácido 4-penenoico, ácido fenilacético, ácido 3-fenilpropiónico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido sulfúrico y combinaciones de los mismos.

Según algunas formas de realización de ejemplo, al menos una parte del biopolímero puede ser reticulable.

Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluir un diol y glicerina, la formulación de gel sin etanol incluye el diol y la glicerina en un rango de proporciones entre aproximadamente 1:4 y 4:1, siendo el diol uno de propilenglicol, glicerina, 1,3-propanodiol y combinaciones de los mismos. La formulación de gel sin etanol puede incluir diol y glicerina en una proporción de aproximadamente 3:2.

Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluirse en un cuerpo cilíndrico.

Según algunas realizaciones de ejemplo, el calentador puede ser al menos uno de: un calentador de bobina de alambre que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico; un calentador de superficie plana que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico; un calentador plano en forma de anillo que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico; un calentador de serpentín que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico; un calentador de bobina envuelto al menos parcialmente alrededor de una circunferencia del cuerpo cilíndrico; un calentador de superficie plana conforme que está en contacto con una parte de una circunferencia exterior del cuerpo cilíndrico; un calentador de superficie de anillo conforme que se extiende alrededor de la circunferencia del cuerpo cilíndrico; o un calentador de bobina inductivo aislado del contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico.

Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluirse en un cuerpo tubular, incluyendo el cuerpo tubular un núcleo hueco. El calentador puede extenderse al menos parcialmente a través del núcleo hueco, y el calentador puede configurarse para calentar la formulación de gel sin etanol para formar un vapor en el núcleo hueco.

Según algunas realizaciones de ejemplo, el calentador puede ser al menos uno de una bobina de calentador, un calentador plano o una varilla calentadora.

Según algunas realizaciones de ejemplo, un dispositivo de vapo electrónico puede comprender una primera sección y una segunda sección. La primera sección puede incluir un depósito que contiene una formulación de gel sin etanol y un calentador configurado para calentar la formulación de gel sin etanol para formar un vapor. La formulación de gel sin etanol puede incluir un formador de vapor, agua y un biopolímero. El biopolímero se incluye en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 0,4% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol. El biopolímero puede ser uno o más de agar, kappa carragenano, gelatina, alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos. La segunda sección puede incluir una fuente de alimentación y un circuito de control. La fuente de alimentación puede configurarse para suministrar energía eléctrica al calentador. El circuito de control puede configurarse para controlar un suministro de energía eléctrica al calentador.

Según algunas realizaciones de ejemplo, las secciones primera y segunda pueden incluir interfaces respectivas. Las interfaces pueden configurarse para acoplar la primera sección y la segunda sección. Las interfaces pueden configurarse para acoplar eléctricamente el calentador a la fuente de alimentación.

Según algunas realizaciones de ejemplo, un método de fabricación de un cartucho para un dispositivo de vapo electrónico puede comprender colocar una formulación de pre-vapor en un depósito y enfriar la formulación de pre-vapor para formar una formulación de gel sin etanol en el depósito. La formulación de gel sin etanol puede incluir un formador de vapor, agua y un biopolímero en una cantidad suficiente para formar un gel con forma autosostenible. El biopolímero es uno o más de agar, carragenano, gelatina, alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos. El biopolímero se incluye en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 2,0% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

Según algunas realizaciones de ejemplo, el método puede comprender además: formar la formulación de pre-vapor antes de colocar la formulación de pre-vapor en un depósito. La formación puede incluir disolver el biopolímero en agua caliente a una temperatura de aproximadamente 99,9°C mientras se agita para formar una solución transparente,

mezclar el agua y el formador de vapor para formar un sistema líquido, precalentar el sistema líquido a una temperatura de aproximadamente 60°C para formar un sistema líquido caliente y agregar el sistema líquido caliente a la solución transparente mientras se mezcla durante aproximadamente 10 minutos para formar la formulación de pre-vapor como una mezcla final homogénea.

- 5 Según algunas realizaciones de ejemplo, enfriar la formulación de pre-vapor para formar la formulación de gel sin etanol puede incluir enfriar la mezcla homogénea final a una temperatura de aproximadamente 4°C durante aproximadamente una hora para formar un gel.

- Según algunas realizaciones de ejemplo, un aparato puede comprender: un calentador de superficie en contacto con una superficie de una formulación de pre-vapor. El calentador puede configurarse para calentar la formulación de pre-vapor para formar un vapor.
- 10

Según algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de pre-vapor puede ser un cuerpo cilíndrico.

- Según algunas realizaciones de ejemplo, el calentador de superficie puede ser al menos uno de, un calentador de bobina de alambre que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico, un calentador de superficie plana que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico, un calentador plano en forma de anillo que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico, un calentador de serpentín que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico, un calentador de bobina envuelto al menos parcialmente alrededor de una circunferencia del cuerpo cilíndrico, un calentador de superficie plana conforme que está en contacto con una parte de una circunferencia exterior del cuerpo cilíndrico, o un calentador de superficie de anillo conforme que se extiende alrededor de la circunferencia del cuerpo cilíndrico.
- 15

20 **Breve descripción de los dibujos**

- Las diversas características y ventajas de las realizaciones no limitantes en la presente memoria pueden resultar más evidentes tras la revisión de la descripción detallada junto con los dibujos adjuntos. Los dibujos adjuntos se proporcionan meramente con fines ilustrativos y no deberían interpretarse como limitantes del alcance de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos no van a considerarse como dibujados a escala a menos que se indique explícitamente. Por motivos de claridad, se pueden haber exagerado varias dimensiones de los dibujos.
- 25

La Figura 1 es una vista en planta superior de un dispositivo de vapo electrónico, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 2 es una vista en sección transversal lateral de un dispositivo de vapo electrónico, según algunas realizaciones de ejemplo.

- 30 La Figura 3 es una vista en perspectiva de una formulación de gel cilíndrico, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal de la formulación de gel cilíndrico de la Figura 3.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una realización de una formulación de gel tubular, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal de la formulación de gel tubular de la Figura 5.

- 35 La Figura 7 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

- 40 La Figura 9 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 11 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

- 45 La Figura 12 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 13 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

- 50 La Figura 14 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapo electrónico que incluye una formulación de gel tubular y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 15 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel tubular y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

La Figura 16 es una vista en sección transversal lateral de un dispositivo de vapeo electrónico, según algunas realizaciones de ejemplo.

5 Descripción detallada

En la presente memoria se describen algunas realizaciones de ejemplo detalladas. Sin embargo, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria son simplemente representativos con el fin de describir realizaciones de ejemplo. Sin embargo, las realizaciones de ejemplo pueden realizarse de muchas formas alternativas y no deben interpretarse como limitadas únicamente a las realizaciones de ejemplo expuestas en la presente memoria.

Por consiguiente, aunque las realizaciones de ejemplo son capaces de diversas modificaciones y formas alternativas, las realizaciones de ejemplo de las mismas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en la presente memoria en detalle. Debería entenderse, sin embargo, que no hay intención de limitar las realizaciones de ejemplo a las formas particulares descritas, sino que por el contrario, las realizaciones de ejemplo van a cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen dentro del alcance de las realizaciones de ejemplo. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de la descripción de las Figuras.

Debería entenderse que cuando se dice que un elemento o capa está "en", "conectado a", "acoplado a" o "que cubre" otro elemento o capa, puede estar directamente en, conectado a, acoplado a, o que cubre el otro elemento o capa o elementos o capas intermedios pueden estar presentes. Por el contrario, cuando se dice que un elemento está "directamente en", "directamente conectado a" o "directamente acoplado a" otro elemento o capa, no hay elementos o capas intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en toda la memoria. Como se usa en la presente memoria, el término "y/o" incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

Debería entenderse que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden usarse en la presente memoria para describir varios elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones deberían no estar limitados por estos términos. Estos términos solo se utilizan para distinguir un elemento, componente, región, capa o sección de otra región, capa o sección. Por tanto, un primer elemento, componente, región, capa o sección tratado a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección sin apartarse de las enseñanzas de las realizaciones de ejemplo.

Los términos espacialmente relativos (por ejemplo, "bajo", "debajo", "inferior", "arriba", "superior" y similares) se pueden utilizar en la presente memoria para facilitar la descripción para describir la relación de un elemento o característica con otro(s) elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las Figuras. Debería entenderse que los términos espacialmente relativos pretenden incluir diferentes orientaciones del dispositivo en uso u operación además de la orientación representada en las Figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las Figuras se voltea, los elementos descritos como "debajo de" o "bajo" otros elementos o características se orientarían entonces "por encima" de los otros elementos o características. Por tanto, el término "debajo" puede incluir tanto una orientación de arriba como debajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos usados en la presente memoria pueden interpretarse en consecuencia.

La terminología utilizada en la presente memoria tiene el propósito de describir varias realizaciones de ejemplo solamente y no pretende limitar las realizaciones de ejemplo. Como se usa en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el/la" pretenden incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "incluye", "que incluye", "comprende", "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se utilizan en esta memoria, especifican la presencia de características declaradas, números enteros, pasos, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números enteros, pasos, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos distintos.

Las realizaciones de ejemplo se describen en la presente memoria con referencia a ilustraciones en sección transversal que son ilustraciones esquemáticas de realizaciones idealizadas (y estructuras intermedias) de realizaciones de ejemplo. Como tal, son de esperar variaciones de las formas de las ilustraciones como resultado, por ejemplo, de técnicas de fabricación y/o tolerancias. Por tanto, las realizaciones de ejemplo no deberían interpretarse como limitadas a las formas de las regiones ilustradas en la presente memoria, sino que van a incluir desviaciones en las formas que resultan, por ejemplo, de la fabricación.

A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) usados en la presente memoria tienen el mismo significado que el comúnmente entendido por uno o más expertos en la técnica a la que pertenecen las realizaciones de ejemplo. Se entenderá además que los términos, incluidos los definidos en los diccionarios de uso común, deberían interpretarse como si tuvieran un significado que sea coherente con su significado en el contexto de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que expresamente se defina así en la presente memoria.

Cuando la palabra "aproximadamente" se utiliza en esta memoria en relación con un valor numérico, se pretende que el valor numérico asociado incluya una tolerancia de $\pm 10\%$ alrededor del valor numérico establecido (o rango de valores). Además, cuando se hace referencia a porcentajes en esta memoria, se pretende que esos porcentajes estén basados en peso (es decir, porcentajes en peso). La expresión "hasta" incluye cantidades de cero al límite superior expresado y todos los valores entre ellos. Cuando se especifican rangos, el rango incluye todos los valores entre ellos, como incrementos del 0,1%.

Además, cuando las palabras "generalmente" y "sustancialmente" se utilizan en relación con formas geométricas, se pretende que no se requiera precisión de la forma geométrica pero que la latitud de la forma esté dentro del alcance de la divulgación. Cuando se utilizan con términos geométricos, las palabras "generalmente" y "sustancialmente" pretenden incluir no sólo las características que cumplen las definiciones estrictas, sino también las características que se aproximan bastante a las definiciones estrictas.

Como se describe en la presente memoria, un dispositivo de vapeo electrónico puede incluir una formulación de pre-vapor configurada para ser calentada por un calentador para formar un vapor. La formulación de pre-vapor puede incluir una formulación de gel. La formulación de gel puede incluir una formulación de hidrogel. La formulación en gel puede incluir un material gelatinoso semirrígido que mantiene una forma en condiciones ambientales y es capaz de liberar un líquido o un semilíquido cuando se calienta a temperaturas de al menos 40°C . En algunas realizaciones de ejemplo, una formulación de gel no pierde líquido cuando se mantiene en un depósito de un dispositivo de vapeo electrónico en condiciones ambientales. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel mantiene su forma independiente de un depósito en el que está contenida en condiciones ambientales. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel incluye un formador de vapor, agua y al menos un biopolímero en una cantidad suficiente para formar un gel. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel incluye al menos uno o más de nicotina y uno o más aromatizantes.

Como se usa en la presente memoria, el término "aromatizante" se usa para describir un compuesto o combinación de compuestos que pueden proporcionar sabor y/o aroma a un vapedor adulto.

Como se usa en la presente memoria, los términos "gel" e "hidrogel" se usan para describir una dispersión coloidal gelificada, semirrígida o semisólida de un sólido con un líquido que es capaz de mantener una forma en condiciones ambientales y liberar un componente líquido y/o semilíquido del mismo tras calentarlo a aproximadamente 40°C o más.

Como se usa en la presente memoria, el término "semilíquido" se refiere a un fluido que tiene una consistencia espesa y viscosa entre un sólido y un líquido.

Como se usa en la presente memoria, el término "dispositivo de vapeo electrónico" incluye todos los tipos de dispositivos de vapeo electrónico, independientemente de su forma, tamaño o forma.

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

La Figura 1 es una vista en planta superior de un dispositivo de vapeo electrónico 60, según algunas realizaciones de ejemplo. El dispositivo de vapeo electrónico puede estar formado generalmente por al menos dos componentes (o secciones): una primera sección 70 que puede ser una sección reemplazable y una sección 72 que puede ser un elemento fijo reutilizable que incluye una fuente de alimentación. La primera sección 70 puede denominarse, en algunas realizaciones de ejemplo, como un "cartucho" 70.

En algunas realizaciones de ejemplo, ambas secciones 70 y 72 pueden ser desechables. Ambas secciones 70 y 72 pueden estar rodeadas por una carcasa 22. La carcasa exterior 22 puede estar formada por cualquier material o combinación de materiales adecuados. La carcasa exterior 22 puede ser cilíndrica y puede estar formada al menos parcialmente de metal y puede ser parte de un circuito eléctrico. Aunque la carcasa se describe en la presente memoria como cilíndrica, también se contemplan otras formas y Figuras.

Las secciones 70 y 72 se pueden acoplar entre sí mediante las respectivas interfaces 74, 84. Las interfaces 74, 84 pueden incluir una o más de una junta con rosca, una conexión de ajuste preciso, una conexión con presillas, un dispositivo de frenado, una abrazadera o un corchete. En algunas realizaciones de ejemplo, las dos secciones 70/72 pueden ser una sola sección (que puede ser desechable), de modo que no hay una junta 74. En algunas realizaciones de ejemplo, la interfaz 74 incluye un electrodo que está acoplado a uno o más calentadores 319 incluidos en la primera sección 70, la interfaz 84 incluye un electrodo que está acoplado a una o más fuentes de alimentación 12 incluidas en la segunda sección 72, y las interfaces 74, 84 están configuradas además para acoplar eléctricamente el uno o más calentadores a la fuente de alimentación 12 basadas en que las secciones 70, 72 se acoplan juntas a través de las interfaces 74, 84. Una o más aberturas 440 pueden incluirse en la primera sección 70. La una o más aberturas 440 pueden incluir una o más entradas de aire. Debería entenderse que la configuración general del dispositivo de vapeo electrónico 60 mostrado en la FIG. 1 (que muestra una vista exterior del dispositivo de vapeo electrónico 60) puede implementarse para cualquiera de las realizaciones de las FIGS. 2-6 (que representan vistas detalladas en sección transversal de varias realizaciones de ejemplo de dispositivos de vapeo electrónicos).

La Figura 2 es una vista en sección transversal lateral de un dispositivo de vapeo electrónico, según algunas realizaciones de ejemplo. La primera sección 70 puede extenderse en una dirección longitudinal con un tubo interior (o chimenea) 362 posicionado coaxialmente dentro de la carcasa exterior 22. La primera sección 70 puede incluir un inserto en el extremo de la boca 20 en un extremo, con salidas 21 ubicadas en los extremos de pasajes fuera del eje inclinados hacia fuera en relación con una dirección longitudinal del dispositivo de vapeo electrónico 60. En algunas realizaciones de ejemplo, puede haber solo una única salida 21 ubicada centralmente.

La primera sección 70 puede incluir uno o más de un calentador 319, una mecha filamentos flexible 328, un depósito 314 configurado para contener una formulación de gel y una interfaz 74. La segunda sección 72 puede incluir una o más de una fuente de alimentación 12, un circuito de control 11, un sensor de caladas 16, una luz de activación del calentador 27, una tapa de extremo de carbón 28 y una interfaz 84. Las interfaces 74, 84 pueden configurarse para acoplarse entre sí para acoplar las secciones primera y segunda 70, 72 para formar el dispositivo de vapeo electrónico 60. La primera sección 70 y la segunda sección 72 pueden incluir la carcasa exterior 22 que se extiende en una dirección longitudinal a lo largo de una longitud del dispositivo de vapeo electrónico 60. En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede ser desechable e incluye solo una sección (no mostrada). En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede incluir un botón accionador que puede presionarse para iniciar un ciclo de calentamiento del calentador 319.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 puede incluir un calentador 319 y una mecha filamentos flexible 328 como se muestra en la Figura 2. La primera sección 70 puede incluir el tubo exterior (o carcasa) 22 que se extiende en una dirección longitudinal y un tubo interior (o chimenea) 362 colocada coaxialmente dentro del tubo exterior 22.

En algunas realizaciones de ejemplo, una porción de punta 361 de una junta (o sello) 320 puede ajustarse en una porción de extremo 365 del tubo interior 362, donde un perímetro exterior 367 de la junta 320 puede proporcionar un cierre hermético a los líquidos con una superficie interior 397 de la carcasa exterior 22. La junta 320 también puede incluir un conducto longitudinal central 315, que puede desembocar en un interior del tubo interior 362 para definir un canal central 321. Un canal transversal 333 a una parte de la junta 320 puede cruzarse y comunicarse con el conducto longitudinal central 315 y un espacio 335 definido entre la junta 320 y una interfaz 74.

En algunas realizaciones de ejemplo, una parte de punta 393 de una junta 310 se ajusta a una parte final 381 del tubo interior 362. Un perímetro exterior 382 de la junta 310 puede proporcionar un sello sustancialmente hermético a los líquidos con la superficie interior 397 de la carcasa exterior 22. La junta 310 incluye un canal central 384 dispuesto entre el paso central 321 del tubo interior 362 y el inserto del extremo de la boca 20.

Un depósito 314 puede estar contenido en un anillo entre el tubo interior 362 y la carcasa exterior 22, y entre la junta 320 y la junta 310. Por tanto, el depósito 314 puede rodear al menos parcialmente el conducto central 321. El depósito 314 puede contener una formulación de pre-vapor. La formulación de pre-vapor puede ser una formulación de gel. Se entenderá que los aspectos de una formulación de gel descrita en la presente memoria también pueden ser aspectos de una formulación de pre-vapor aunque no se describa explícitamente como tal. El depósito también puede incluir un medio de almacenamiento (no mostrado), que incluye una o más de unas estructuras fibrosas y/o de malla, configuradas para suspender la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, el depósito 314 contiene la formulación de gel independientemente de incluir un medio de almacenamiento líquido o un líquido en condiciones ambientales.

En algunas realizaciones de ejemplo, el depósito 314 puede ser un depósito de tanque con al menos una pared lateral, una pared inferior, una pared superior y una abertura en una o más de las paredes a través de las cuales se puede inyectar la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, el líquido producido durante el calentamiento de la formulación de gel puede salir del depósito a través de la abertura.

Un calentador 319 puede extenderse a través del conducto central 321 del tubo interior 362. El calentador 319 puede extenderse transversalmente a través del conducto central 321. Los cables eléctricos 26 pueden conectarse eléctricamente al calentador para energizar el calentador cuando el dispositivo 60 está siendo utilizado activamente por un vapedor adulto. En algunas realizaciones de ejemplo, uno o más de los cables eléctricos se extienden hasta una interfaz 74 de la primera sección. La interfaz 74 puede configurarse para acoplar la primera sección 70 con la segunda sección 72. La interfaz 74 puede configurarse para acoplarse con una interfaz 84 de la segunda sección para acoplar las secciones primera y segunda 70, 72. La interfaz 74 puede acoplarse al calentador 319 a través de uno o más cables eléctricos 26, y la interfaz 84 puede acoplarse a la fuente de alimentación 12 a través de una o más conexiones eléctricas. En algunas realizaciones de ejemplo, el acoplamiento de las interfaces 74, 84 acopla eléctricamente el calentador 319 de la primera sección 70 a la fuente de alimentación 12 de la segunda sección.

El calentador 319 puede estar en contacto con la mecha filamentos flexible 328, que puede extenderse entre secciones opuestas del depósito 314 para repartir la formulación de pre-vapor desde el depósito 314 al calentador 319. El suministro de la formulación de pre-vapor desde el depósito 314 al calentador 319 puede incluir absorber un componente líquido o semilíquido de la formulación de gel desde el depósito 314 al calentador 319 cuando el calentador 319 está en funcionamiento y calienta una parte de la formulación de gel a una temperatura superior a la ambiente. Mientras un componente líquido o semilíquido se absorbe de la formulación de gel, un polímero incluido en

la formulación de gel puede permanecer en la formulación de gel, y el componente líquido o semilíquido puede volatilizarse mediante el calentador 319 para formar un vapor. Cuando la primera sección 70 incluye el depósito 314, y la formulación de gel está incluida en el depósito, el polímero puede permanecer en el depósito a medida que el componente líquido o semilíquido se desprende de la formulación de gel. El dispositivo de vapeo electrónico 60 puede incluir al menos una abertura 440 dispuesta distal del inserto del extremo de la boca 20 con respecto al calentador 319.

La segunda sección 72 puede incluir una fuente de alimentación 12, que puede ser una batería que es desechable o recargable. La fuente de alimentación 12 puede funcionar para aplicar un voltaje a través del calentador 319. Por tanto, el calentador 319 puede volatilizar la formulación de pre-vapor según un ciclo de energía de un período de tiempo. El período de tiempo puede ser un período de tiempo particular, que incluye un período de 2 a 10 segundos. La segunda sección 72 puede incluir un sensor de caladas 16 con un circuito de control 11 que puede estar en una placa de circuito impreso. El circuito de control 11 también puede incluir una luz de activación del calentador 27 que puede hacerse funcionar para brillar cuando se activa el calentador 319. La tapa de extremo 45 puede colocarse en un extremo distal de la segunda sección 72.

La fuente de alimentación 12 puede incluir una batería dispuesta en el dispositivo de vapeo electrónico 60. La fuente de alimentación 12 puede configurarse para aplicar voltaje a través del calentador 319 asociado con la mecha filamentososa 328. La fuente de alimentación puede estar acoplada a una interfaz 84 de la segunda sección 72, de modo que la interfaz de acoplamiento 84 con la interfaz 74 de la primera sección 70 se acopla eléctricamente a la fuente de alimentación 12 a un calentador 319 que está acoplado a la interfaz 74. El calentador puede calentar la formulación de gel a una temperatura suficiente para producir un líquido o semilíquido para absorberse de la formulación de gel sin etanol mediante acción capilar. Por tanto, el calentador 319 puede volatilizar la formulación de gel según un ciclo de potencia de un período de tiempo particular, que incluye un período de 2 a 10 segundos. La batería puede ser desechable o recargable. Las enseñanzas de la presente memoria son aplicables a cualquier tipo de batería y a cualquier tipo de ciclo de energía.

En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 también incluye un circuito de control 11 que puede estar en una placa de circuito impreso. El circuito de control 11 también puede incluir la luz de activación del calentador 27, que incluye un diodo emisor de luz (LED), que está configurado para brillar cuando se activa el calentador 319. En algunas realizaciones de ejemplo, el circuito de control 11 está configurado para controlar un suministro de energía eléctrica a uno o más calentadores incluidos en el dispositivo de vapeo electrónico. Por ejemplo, el circuito de control 11 puede suministrar selectivamente energía eléctrica desde la fuente de alimentación 12 al calentador 319 para controlar un ciclo de calentamiento del calentador 319. En otro ejemplo, el circuito de control 11 puede suministrar selectivamente energía eléctrica desde la fuente de alimentación 12 al calentador 319 basado en la interacción del vapeador adulto con una o más interfaces de usuario incluidas en el dispositivo de vapeo electrónico, que incluye un botón de activación. En algunas realizaciones de ejemplo, el circuito de control puede suministrar selectivamente energía eléctrica desde la fuente de alimentación 12 al calentador 319 en base a una señal recibida del sensor de calada 16, donde el sensor de calada 16 puede generar la señal en base a un cambio de presión detectado por el sensor de calada 16.

La carcasa exterior 22 del dispositivo de vapeo electrónico 60 puede estar formada por cualquier material o combinación de materiales adecuados. En algunas realizaciones de ejemplo, la carcasa exterior 22 es cilíndrica y está formada al menos parcialmente de metal y es parte del circuito eléctrico. Aunque la carcasa se describe en la presente memoria como cilíndrica, se contemplan otras formas y Figuras.

En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede formarse combinando un formador de vapor, agua y un biopolímero. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel se puede formar combinando además uno o más sabores, aromas o nicotina. La formulación de gel no incluye etanol porque se cree que la inclusión de etanol previene la gelificación de la formulación.

En algunas realizaciones de ejemplo, el formador de vapor incluido en la formulación de gel es uno o más de propilenglicol, glicerina, 1,3-propanodiol y combinaciones de los mismos. El formador de vapor puede incluirse en una cantidad que varía desde aproximadamente el 20% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 90% en peso basado en el peso de la formulación de gel. Por ejemplo, el formador de vapor puede estar en el rango desde aproximadamente 50% hasta aproximadamente 80%, más preferiblemente desde aproximadamente 55% hasta aproximadamente 75%, o lo más preferiblemente desde aproximadamente 60% hasta aproximadamente 70%). En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel sin etanol puede incluir un diol y glicerina. El diol puede ser uno de propilenglicol, glicerina, 1,3-propanodiol y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede incluir un diol y glicerina incluidos en una relación en peso que puede variar entre aproximadamente 1:4 a aproximadamente 4:1. En algunas realizaciones de ejemplo, la relación en peso de un diol y glicerina incluidos en la formulación de gel puede ser preferiblemente de aproximadamente 3:2. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede incluir solo propilenglicol, solo 1,3-propanodiol o solo glicerina.

En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel incluye agua. El agua se puede incluir en una cantidad que varía desde aproximadamente el 5% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el

40% en peso basado en el peso de la formulación de gel, más preferiblemente en una cantidad que varía desde aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel.

En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede incluir al menos un aromatizante en una cantidad que varía desde aproximadamente el 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel. Por ejemplo, la formulación de gel puede incluir al menos un aromatizante en una cantidad que varía desde aproximadamente el 1% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 12% en peso basado en el peso de la formulación de gel, más preferiblemente aproximadamente el 2% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel, y lo más preferiblemente aproximadamente 5% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 8% en peso basado en el peso de la formulación de gel. El al menos un aromatizante puede incluir uno o más de un aromatizante natural o un aromatizante artificial ("sintético"). En algunas realizaciones de ejemplo, el al menos un aromatizante es uno o más de sabor a tabaco, mentol, gaulteria, sabores salados, sabores picantes, sabores de canela, sabores de clavo, sabores tostados, menta, sabores de hierbas, sabores de frutas, sabores de nueces, sabores de licor y combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones de ejemplo, el al menos un aromatizante incluye uno o más de un ingrediente de sabor a tabaco, un ingrediente de sabor a mentol, un ingrediente de sabor a gaulteria, un ingrediente de sabor salado, un ingrediente de sabor picante, un ingrediente de sabor a canela, un ingrediente de sabor a clavo, un ingrediente de sabor tostado, un ingrediente de sabor a menta, un ingrediente de sabor a hierba, un ingrediente de sabor a frutas, un ingrediente de sabor a nueces, un ingrediente de sabor a licor, un extracto natural, una sustancia lactona, pirazina, vainillina, piperonal, una sustancia carbonilo y combinaciones del mismo.

La formulación de gel incluye al menos un biopolímero en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,2% en peso hasta aproximadamente 0,4% en peso basado en el peso de la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, el biopolímero es uno o más de agar, carragenano (por ejemplo, kappa carragenano), alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos. En la formulación de gel se puede incluir cualquier polímero capaz de formar hidrogeles, hidrogeles reticulados, geles termo-reversibles o irreversibles. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede estar al menos parcialmente reticulada con un agente de reticulado. En algunas realizaciones de ejemplo, el biopolímero es un biopolímero de calidad alimentaria. En algunas formas de realización de ejemplo, el biopolímero es un carbohidrato.

En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel incluye nicotina. La nicotina se puede incluir en la formulación de gel en una cantidad que varía desde aproximadamente el 1% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel. Por ejemplo, la nicotina se puede incluir en la formulación de gel en una cantidad que varía desde aproximadamente 2% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente 9% en peso basado en el peso de la formulación de gel, más preferiblemente aproximadamente 2% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 8% en peso basado en el peso de la formulación de gel, o lo más preferiblemente aproximadamente 2% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 6% en peso basado en el peso de la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede estar sin nicotina.

En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede incluir nicotina en una cantidad de más de aproximadamente el 3% en peso basado en el peso de la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, una formulación de gel 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-ácido hexenoico, ácido trans-2-hexenoico, ácido isobutírico, ácido láurico, ácido 2-metilbutírico, ácido 2-metilvalérico, ácido mirístico, ácido nonanoico, ácido palmítico, ácido 4-penenoico, ácido fenilacético, ácido 3-fenilpropiónico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, ácido sulfúrico y combinaciones de los mismos. El ácido puede incluirse en la formulación de gel en una cantidad que varía desde aproximadamente el 0,01% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente el 5,0% en peso basado en el peso de la formulación de gel.

En algunas realizaciones de ejemplo, se selecciona una cantidad total de la formulación de gel incluida en el dispositivo electrónico generador de aerosol 60 para que sea capaz de formar un aerosol en el transcurso desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 500 caladas (por ejemplo, aproximadamente 10 hasta aproximadamente 350 caladas, aproximadamente 20 hasta aproximadamente 250 caladas, aproximadamente 30 hasta aproximadamente 200 caladas, aproximadamente 30 hasta aproximadamente 150 caladas, aproximadamente 40 hasta aproximadamente 140 caladas, o aproximadamente 80 hasta aproximadamente 120 caladas).

Además, la formulación de gel puede tener una densidad que varía desde aproximadamente 0,80 g/cm³ hasta aproximadamente 1,5 g/cm³ (por ejemplo, aproximadamente 0,80 g/cm³ hasta aproximadamente 1,0 g/cm³, aproximadamente 0,90 g/cm³ hasta aproximadamente 1,4 g/cm³, aproximadamente 1,00 g/cm³ hasta aproximadamente 1,3 g/cm³, o aproximadamente 1,10 g/cm³ hasta aproximadamente 1,20 g/cm³).

La formulación de gel puede formarse disolviendo uno o más biopolímeros, que pueden incluir agar, en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% en peso basado en el peso de la formulación de gel hasta aproximadamente 2% en peso basado en el peso de la formulación de gel en agua caliente que tiene una temperatura de aproximadamente 99,9°C mientras se agita hasta que se forma una solución transparente. Después la solución transparente se puede mantener a aproximadamente 99,9°C hasta que la solución transparente se combina con los componentes restantes de la formulación de gel.

Mientras se mantiene la temperatura de la solución transparente, los componentes restantes se pueden mezclar para formar un sistema líquido que incluye el formador de vapor y agua en las cantidades indicadas anteriormente. También se pueden mezclar uno o más aromatizantes con los componentes restantes para formar el sistema líquido.

Después el sistema líquido puede transferirse a un recipiente sellado y precalentarse a aproximadamente 60°C en un baño de agua para formar un sistema líquido caliente. El baño de agua se puede mantener a aproximadamente 63°C.

Después el sistema líquido caliente puede añadirse rápidamente a la solución transparente del biopolímero y mezclarse con un mezclador de alta velocidad durante aproximadamente 10 minutos para formar una mezcla homogénea final que tiene una temperatura de aproximadamente 60°C. El sistema líquido caliente se puede añadir a la solución transparente del biopolímero y mezclar mientras permanece en el baño de agua.

La mezcla homogénea final se puede enfriar luego en un baño de agua fría que tiene una temperatura de aproximadamente 4°C durante aproximadamente una hora para formar un gel. Por ejemplo, la mezcla homogénea final puede enfriarse después de inyectarse (colocarse) directamente en un depósito o una cavidad en un dispositivo electrónico generador de aerosol o inyectarse (colocarse) en un molde para formar una formulación de gel que tiene un tamaño y forma particulares. El tamaño y la forma pueden corresponder a un tamaño y forma que se pueden insertar en una cavidad o depósito de un dispositivo de vapeo electrónico como se describe en la presente memoria.

En algunas realizaciones de ejemplo, para automatizar la fabricación, la formulación de gel puede inyectarse en el depósito 314 antes de que el gel se enfríe a temperatura ambiente y fragüe.

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una formulación de gel cilíndrico, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 4 es una vista en sección transversal longitudinal de la formulación de gel cilíndrico de la Figura 3.

En algunas realizaciones de ejemplo, incluida la realización ilustrada mostrada en las Figuras 3-4, una formulación de gel puede incluir un cuerpo cilíndrico 50 que está dimensionado y configurado para su inserción en una cavidad o depósito de un dispositivo electrónico generador de aerosol 60 como se describe en la presente memoria. El cuerpo cilíndrico 50 puede ser uno o más de un cuerpo cilíndrico preformado o un cuerpo cilíndrico moldeado. En algunas realizaciones de ejemplo, la formulación de gel puede estar en una o más formas distintas que incluyen una o más de forma rectangular, cuadrada, ovalada o cualquier otra forma deseada. En algunas realizaciones de ejemplo, el tamaño del cuerpo cilíndrico preformado y/o moldeado 50 puede asociarse con un número deseado de caladas proporcionado a un vapeador adulto por el cuerpo de formulación de gel 50, de modo que el tamaño de un cuerpo 50 puede seleccionarse en base a un número deseado de caladas.

En algunas realizaciones de ejemplo, se pueden añadir una o más fibras o partículas al cuerpo de la formulación de gel. Las una o más fibras o partículas incluidas en el cuerpo de la formación de gel pueden reducir una tendencia de la formulación de gel a liberar líquido en condiciones ambientales o filtrar líquido a través de un depósito que contiene la formulación de gel a una o más temperaturas. En algunas realizaciones de ejemplo, la una o más fibras o partículas incluidas en el cuerpo de la formación de gel pueden reducir cualquier tendencia de la formulación de gel a liberar líquido en condiciones ambientales o a filtrar líquido a través de un depósito que contiene la formulación de gel a cualquier temperatura.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una realización de una formulación de gel tubular, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 6 es una vista en sección transversal longitudinal de la formulación de gel tubular de la Figura 5.

En algunas realizaciones de ejemplo, incluida la realización ilustrada mostrada en las Figuras 5-6, la formulación de gel puede incluir un cuerpo tubular 52 que tiene un núcleo hueco 54 en el mismo. El cuerpo tubular 52 puede ser uno o más de un cuerpo tubular preformado o un cuerpo tubular moldeado. El diámetro del núcleo hueco 54 puede ser ajustable para permitir que se inserte un calentador en el núcleo hueco 54. El diámetro del núcleo hueco 54 puede variar desde aproximadamente 2 mm hasta aproximadamente 10 mm, más preferiblemente desde aproximadamente 3 mm hasta aproximadamente 9 mm, más preferiblemente desde aproximadamente 4 mm hasta aproximadamente 8 mm, o lo más preferiblemente desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 7 mm. El cuerpo tubular 52 puede configurarse para su inserción en una cavidad de un dispositivo de vapeo electrónico. El cuerpo tubular 52 puede configurarse para insertarse en el depósito 314 de la primera sección 70 del dispositivo de vapeo electrónico descrito en la presente memoria. En algunas realizaciones de ejemplo, el tamaño del cuerpo tubular preformado y/o moldeado 52 puede asociarse con un número deseado de caladas proporcionadas a un vapeador adulto por la formulación de gel incluida en el cuerpo tubular 52, de manera que el tamaño de un cuerpo tubular 52 puede seleccionarse basado en un número deseado de caladas. El cuerpo tubular 52 puede colocarse en un depósito. En

algunas realizaciones de ejemplo, el cuerpo tubular puede configurarse para colocarse en la carcasa exterior 22, y el tubo interior 362 puede excluirse de la primera sección 70.

Cuando el cuerpo tubular está configurado para colocarse en una primera sección 70 de un dispositivo de vapeo electrónico, el cuerpo tubular 52 puede configurarse para permitir que el vapor pase a través del núcleo hueco hasta el inserto del extremo de la boca 20 y que salga del dispositivo de vapeo electrónico, donde el vapor se genera en la sección 70 durante el vapeo. En algunas realizaciones de ejemplo, el cuerpo 52 tubular está configurado para permitir que el vapor pase alrededor de una superficie externa del cuerpo tubular 52.

En algunas realizaciones de ejemplo, incluidas las realizaciones mostradas en las Figuras 7-16, el dispositivo de vapeo electrónico 60 incluye una primera sección 70, donde la primera sección 70 carece de un tubo interior 362, una bobina calentadora 319 y una mecha 328 mostrados en la Figura 2. En algunas realizaciones de ejemplo, el dispositivo de vapeo electrónico 60 incluye al menos uno o más del cuerpo cilíndrico 50 o el cuerpo tubular 52 de la formulación de gel. El cuerpo puede estar preformado y/o moldeado. El cuerpo puede incluir una formulación de gel que conserva su forma de forma independiente. El cuerpo 50, 52 puede insertarse en la carcasa de la primera sección 70 en una ubicación adyacente a la ubicación en la primera sección 70 donde se muestra un calentador 319 ubicado en la Figura 2. La primera sección 70 puede incluir un calentador que puede estar en contacto con el cuerpo preformado y/o moldeado 50, 52 de la formulación de gel como se muestra con mayor detalle en las Figuras 7-16 tratadas a continuación. El calentador puede ser un calentador de baja temperatura que está configurado para calentar la formulación de gel incluida en el cuerpo 50, 52 a una temperatura que varía desde aproximadamente 150°C hasta aproximadamente 350°C para volatilizar el componente líquido o semilíquido liberado de la formulación de gel, más preferiblemente por debajo de 300°C (por ejemplo, aproximadamente 160°C hasta aproximadamente 190°C o aproximadamente 170°C hasta aproximadamente 180°C).

En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 puede incluir una o más formas de calentador distintas, incluyendo calentadores de serpentín, que pueden entrar en contacto con la superficie extrema 63 del cuerpo cilíndrico 50.

En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador 65 es un calentador resistivo. En algunas realizaciones de ejemplo, un elemento calentador de un calentador resistivo puede ser uno o más de un alambre o una traza resistiva. Un calentador resistivo 65 puede construirse a partir de un material seleccionado y puede tener uno o más parámetros de estructura física seleccionados basados en uno o más parámetros dimensionales de la formulación de gel. El material seleccionado del calentador 65 puede ser uno o más metales o aleaciones. Por ejemplo, el material seleccionado puede incluir uno o más de Ni, Cr, Al, Fe, Mn, Si, C, Mo, Cu, Ti, Co, W y Nb. Diferentes metales o aleaciones pueden estar asociados con diferentes propiedades eléctricas, propiedades térmicas y propiedades toxicológicas. Un calentador resistivo 65 puede construirse a partir de un material seleccionado en base a una o más de dichas propiedades con respecto a uno o más elementos del dispositivo de vapeo electrónico 60, incluyendo uno o más elementos de la formulación de gel. Se puede construir un calentador resistivo 65 a partir de un material seleccionado en base a una composición de material de la formulación de gel. En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 puede construirse a partir de un material eléctricamente conductor y resistivo adecuado, que incluye un alambre fino de nicromo. Un parámetro de estructura física seleccionado del calentador 65 puede incluir uno o más de un diámetro de un alambre incluido en el calentador 65, una longitud de un alambre en el calentador 65, un número de vueltas de un alambre enrollado en el calentador 65, un espaciado de vueltas adyacentes en un alambre enrollado en el calentador 65, un número de patrones de ondas de un alambre en el calentador 65, un tamaño de patrones de ondas individuales de un alambre en el calentador 65 y alguna combinación de los mismos. En algunas realizaciones de ejemplo, un cable incluido en un calentador 65 incluye un cable que tiene un tamaño de calibre entre aproximadamente 16 hasta aproximadamente 34. En algunas realizaciones de ejemplo, donde el calentador 65 es un calentador resistivo, el calentador 65 puede tener una resistencia entre aproximadamente 0,2 ohmios hasta aproximadamente 4,0 ohmios, inclusive.

En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 mostrado en la FIG. 7 puede incluir un calentador en espiral 61 construido con alambre de nicromo fino, donde el alambre de nicromo está enrollado en una bobina que tiene entre 5 y 8 vueltas inclusive, y donde las vueltas adyacentes en la bobina están separadas por aproximadamente 0,4 mm.

La Figura 7 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrica y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. Como se muestra en la Figura 7, la primera sección 70 puede incluir el cuerpo cilíndrico 50, colocado adyacente al calentador 65. Como se muestra en la Figura 7, el calentador 65 puede incluir un calentador de bobina de alambre 61 que tiene cables eléctricos 26 que se extienden desde el mismo hasta una interfaz 74 de la primera sección 70. La interfaz 74 puede configurarse para formar una conexión eléctrica con la fuente de alimentación 12 (mostrada en la Figura 2), basado en que la primera sección 70 y la segunda sección 72 están acopladas. El cuerpo cilíndrico 50 puede o no estar contenido en un depósito, incluido el depósito 314 mostrado en la Figura 2. El calentador de bobina de alambre 61 puede entrar en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico 50. En la realización ilustrada, por ejemplo, la bobina de alambre 61 entra en contacto con una superficie extrema 63 del cuerpo 50. Sin embargo, se entenderá que el calentador de bobina de alambre 61 puede entrar en contacto con cualquier superficie del cuerpo cilíndrico 50. Basado al menos en parte en el calentador de bobina de alambre 61 que se pone en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico 50, una mecha puede estar ausente en la primera sección 70.

La Figura 8 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. Como se muestra en la Figura 8, la primera sección 70 puede incluir el cuerpo cilíndrico 50 y un calentador 65 que incluye un calentador de superficie plana 62 que pone en contacto una superficie de extremo plana 63 del cuerpo cilíndrico 50 y tiene cables eléctricos 26 que se extienden desde allí hasta una interfaz 74. La interfaz 74 puede configurarse para formar una conexión eléctrica con la fuente de alimentación 12 (mostrada en la Figura 2), basado en que la primera sección 70 y la segunda sección 72 están acopladas. El cuerpo cilíndrico 50 puede o no estar contenido en un depósito, que incluye el depósito 314 mostrado en la Figura 2. Basado al menos en parte en el calentador de superficie plana 62 que se pone en contacto con una superficie de extremo plana 63 del cuerpo cilíndrico 50, una mecha puede estar ausente en la primera sección 70. El calentador de superficie plana puede incluir un elemento calentador dispuesto en uno o más patrones. El uno o más patrones pueden incluir un patrón de ondas. El patrón de onda puede incluir un patrón de onda sinusoidal de elementos calentadores.

La Figura 9 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. Como se muestra en la Figura 9, la primera sección 70 puede incluir el cuerpo cilíndrico 50 y un calentador 65 que incluye un calentador plano 64 en forma de anillo que está en contacto con una superficie 63 del cuerpo cilíndrico 50 y tiene cables eléctricos 26 que se extienden desde el mismo hasta una interfaz 74. El calentador plano en forma de anillo puede incluir un elemento calentador que está dispuesto en un patrón de anillo. El patrón de anillo puede ser un patrón de anillo parcial, en el que los elementos calentadores se extienden a lo largo de una parte con forma de anillo completo. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 9, el calentador 64 tiene forma de "C". El patrón de onda puede incluir un patrón de onda sinusoidal de elementos calentadores. La interfaz 74 puede configurarse para formar una conexión eléctrica con la fuente de alimentación 12 (mostrada en la Figura 2), basado en que la primera sección 70 y la segunda sección 72 están acopladas. El cuerpo cilíndrico 50 puede o no estar contenido en un depósito, que incluye el depósito 314 que se muestra en la Figura 2. Basado al menos en parte en el calentador de superficie plana 62 que está en contacto con una superficie de extremo plano 63 del cuerpo cilíndrico 50, una mecha puede estar ausente de la primera sección 70.

En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 puede incluir una o más formas de calentador distintas, incluyendo calentadores en serpentín, que pueden estar en contacto con la superficie extrema 63 del cuerpo cilíndrico 50.

En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador plano, calentador conforme, etc. incluye un calentador de estado sólido. Un calentador de estado sólido puede incluir un elemento de calentamiento que es uno o más conjuntos de trazas resistivas. Un calentador de estado sólido puede ser un calentador de estado sólido cerámico. Se puede construir un calentador de estado sólido a partir de una combinación de platino y al menos un material cerámico. Un calentador de estado sólido puede tener una estructura geométrica de elemento de calentamiento tridimensional. Un calentador de estado sólido puede incluir múltiples elementos de calentamiento separados. Un calentador de estado sólido puede incluir un material cerámico de nitrato de aluminio. Un calentador de estado sólido puede incluir un material cerámico y una o más trazas de resistencia interna. Se puede construir una traza de resistencia a partir de tungsteno. Un calentador de estado sólido puede incluir cerámica de nitrato de aluminio (ALN) y tungsteno. Cuando un calentador de estado sólido incluye ALN y tungsteno, el metal de tungsteno y ALN pueden unirse mediante enlaces químicos. Se puede inter-difundir una fase de óxido entre el ALN y el metal de tungsteno.

Un calentador de estado sólido puede tener un coeficiente de expansión lineal por grado Celsius de aproximadamente $4,3 \times 10^{-6}$. Un calentador de estado sólido puede tener una ruptura de CC de 14 KV/mil, un módulo de Young de aproximadamente 322 GPa, una resistencia a la flexión de aproximadamente 350 MPa, una conductividad térmica de aproximadamente 130 W/m-k a 200 grados Celsius, una conductividad térmica de aproximadamente 180 W/m-k a temperatura ambiente, una pérdida dieléctrica de aproximadamente $1,2 \times 10^{-4}$ a temperatura ambiente y una frecuencia de 1 mhz, una constante dieléctrica de aproximadamente 8,5-8,7 a temperatura ambiente y una frecuencia de 1 mhz, y alguna combinación de las mismas. En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador plano incluye un calentador de superficie metálica plana.

En algunas realizaciones de ejemplo, a medida que se genera el vapor, el vapor puede pasar alrededor de una superficie externa del cuerpo cilíndrico 50, tal como a través de un espacio 68 definido entre una superficie externa del cuerpo cilíndrico 50 y una superficie interna de la carcasa exterior 22.

La Figura 10 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrica y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 11 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrica y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 12 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrica y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 13 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel cilíndrico y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo.

En algunas realizaciones de ejemplo, incluidas las realizaciones mostradas en las Figuras 10, 11, 12 y 13, el calentador 65 puede estar al menos parcialmente envuelto alrededor de una circunferencia del cuerpo cilíndrico 50. Tal calentador

65 puede extenderse a lo largo de al menos una porción de una longitud ("L") del cuerpo cilíndrico 50. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 10, el calentador 65 puede incluir un calentador de bobina 170 que está envuelto alrededor de la circunferencia del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de bobina 170 puede incluir una cantidad particular de bobinas alrededor del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de bobinas 170 puede estar espaciado a una distancia particular de la superficie del cuerpo cilíndrico 50. Las bobinas pueden estar espaciadas a una distancia particular.

Como se muestra en la Figura 11, el calentador 65 puede incluir un calentador de superficie plana conforme 172 que está en contacto con una parte de una circunferencia exterior del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de superficie plana conforme 172 puede extenderse a lo largo de una proporción particular de la circunferencia del cuerpo 50. El calentador de superficie plana conforme 172 puede incluir un elemento calentador dispuesto en uno o más patrones. El uno o más patrones pueden incluir un patrón de ondas. El patrón de onda puede incluir un patrón de onda sinusoidal de elementos calentadores. Las ondas sinusoidales incluidas en el patrón de onda sinusoidal pueden estar separadas por una distancia particular. El calentador de superficie de anillo conforme puede extenderse a lo largo de una proporción particular de una longitud "L" del cuerpo cilíndrico 50.

Como se muestra en la Figura 12, el calentador 65 puede incluir un calentador de superficie de anillo conforme 174 que se extiende completamente alrededor de la circunferencia del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de superficie de anillo conforme 174 puede incluir un elemento calentador dispuesto en uno o más patrones. El uno o más patrones pueden incluir un patrón de ondas. El patrón de onda puede incluir un patrón de onda sinusoidal de elementos calentadores. Las ondas sinusoidales incluidas en el patrón de onda sinusoidal pueden estar separadas por una distancia particular. El calentador de superficie de anillo conforme puede extenderse a lo largo de una proporción particular de una longitud "L" del cuerpo cilíndrico 50. En algunas realizaciones de ejemplo, los calentadores 170, 712 son calentadores resistivos.

Un calentador conforme, un calentador plano, etc. puede ser un calentador flexible. Un calentador flexible puede ser un calentador de película gruesa construido con una o más películas gruesas. Un calentador flexible puede incluir una o más trazas resistivas dispuestas en un patrón de trazas resistivas sobre un sustrato. El sustrato puede ser un sustrato flexible. El calentador flexible puede incluir una o más capas adhesivas configuradas para unir el calentador flexible a una superficie, incluida una superficie de formulación de gel. Una capa adhesiva puede incluir una capa adhesiva sensible a la presión (PSA).

Un calentador de película gruesa puede ser un calentador de película gruesa impreso en el que un patrón de trazas resistivas incluido en el calentador de película gruesa es un patrón de un material de tinta impreso en una capa de sustrato de película. El material de tinta puede incluir una tinta resistiva. La película puede incluir una capa de PSA aplicada al sustrato sobre el que se imprime la tinta. El calentador de película gruesa puede incluir otra capa laminada al sustrato y una capa de tinta con la capa de PSA. En algunas realizaciones de ejemplo, una capa de película incluye una sustancia polimérica termoplástica o termoestable de 0,05 pulgadas de espesor, donde la sustancia está configurada para exhibir conductividad térmica mientras proporciona aislamiento eléctrico. Por ejemplo, la capa de película puede estar formada por poliéster o poliimida. Puede aplicarse una capa adicional de PSA a una superficie exterior del calentador de película gruesa, de modo que el calentador de película gruesa se pueda unir directamente a la formulación de gel, mejorando así la transferencia térmica entre el calentador 65 y la formulación de gel.

En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador de película gruesa incluye un sustrato construido a partir de uno o más de poliéster, polietileno, cloruro de polivinilo, laminado termoestable, naftalato de polietileno, poliimida, caucho de silicona o alguna combinación de los mismos. Un calentador de película gruesa puede incluir una capa de PSA formada por uno o más materiales acrílicos o materiales de silicona. Un calentador de película gruesa puede tener un ancho mínimo de 6 mm. Un calentador de película gruesa puede tener una rigidez dieléctrica de hasta 1500 VCA. Un calentador de película gruesa puede tener una densidad de vatios de hasta 25 W/pulgadas cuadradas. Un calentador de película gruesa puede tener un voltaje de funcionamiento de hasta aproximadamente 277 VCA o 277 VCC. Un calentador de película gruesa puede tener una temperatura de funcionamiento máxima general de aproximadamente 482 grados Celsius.

En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador flexible incluye uno o más de un calentador de un solo lado, un calentador de dos lados, un calentador multicapa, un calentador rígido-flexible y alguna combinación de los mismos. Un calentador de un solo lado incluye una sola capa de elemento de calentamiento, que puede ser una traza resistiva. Un calentador de doble cara incluye dos capas de elementos calentadores. Un calentador flexible puede incluir un elemento calentador esculpido, donde un elemento calentador esculpido tiene un grosor variable a través de la estructura del calentador. Un elemento calentador esculpido puede tener partes metálicas desnudas expuestas desde la estructura del calentador. Un calentador rígido-flexible incluye al menos una capa rígida y al menos una capa flexible. Un calentador flexible puede tener un grosor de al menos 0,004 pulgadas. Un calentador flexible puede incluir al menos dos trazas paralelas que tienen diferentes resistencias. Las trazas paralelas pueden activarse por separado, de forma selectiva para proporcionar diferentes velocidades de calentamiento. Un calentador flexible puede tener un radio de curvatura de aproximadamente 10 veces el grosor del calentador flexible. Uno o más elementos calentadores en el calentador flexible pueden ser trazas resistivas redondeadas. Cuando un calentador flexible incluye múltiples capas de elementos calentadores paralelos, las capas separadas pueden tener una configuración escalonada, proporcionando así una mayor flexibilidad del calentador flexible.

Como se muestra en la Figura 13, el calentador 65 puede incluir un calentador de bobina inductivo 175 que no está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de bobina inductivo 175 puede denominarse como que está aislado del contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico 50. El calentador de bobina inductivo 175 puede configurarse para calentar la formulación de gel incluida en el cuerpo cilíndrico 50 a una temperatura suficiente para liberar un componente líquido/semilíquido de la formulación de gel. A continuación el componente liberado puede vaporizarse mediante al menos algo de calor generado por el calentador 65 para generar el vapor. El calentador de bobina inductiva 175 puede incluir una cantidad particular de bobinas alrededor del cuerpo cilíndrico 50. Las bobinas del calentador de bobina inductiva 175 pueden estar espaciadas a una distancia particular de la superficie del cuerpo cilíndrico 50.

Un calentador que incluye un calentador de bobina inductiva 175 puede configurarse para aplicar calentamiento inductivo transfiriendo energía desde una bobina primaria (no mostrada en la Figura 13) al calentador de bobina 175, donde el calentador de bobina 175 es una bobina secundaria.

La Figura 14 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel tubular y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. La Figura 15 es una vista en perspectiva de una primera sección de un dispositivo de vapeo electrónico que incluye una formulación de gel tubular y un calentador, según algunas realizaciones de ejemplo. En algunas realizaciones de ejemplo, incluidas las realizaciones mostradas en las Figuras 14-15, la primera sección 70 puede incluir el cuerpo tubular 52 y un calentador 65. Como se muestra además en las Figuras 14-15, el calentador puede ser una bobina de calentador 80 o un calentador plano de superficie 82 insertado en el núcleo hueco 54 del cuerpo tubular 52. En algunas realizaciones de ejemplo, un calentador de superficie plana 82 incluye uno o más de un calentador de estado sólido, un calentador flexible y alguna combinación de los mismos. En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 puede ser una varilla de calentador (no mostrada). Como se muestra en las Figuras 14-15, el cuerpo tubular 52 puede encajar por fricción dentro de la carcasa 22 y el calentador 65 puede mantenerse dentro del núcleo hueco 54 del cuerpo tubular 52. Cuando se forma un vapor en una primera sección 70 que incluye un cuerpo tubular 52, que incluye las realizaciones ilustradas de las Figuras 14-15, el vapor puede fluir a través del núcleo 54 del cuerpo tubular 52 hasta el inserto del extremo de la boca 20 y salir del dispositivo de vapeo electrónico que incluye la primera sección 70.

En algunas realizaciones de ejemplo, se suministra energía eléctrica al calentador 65 desde la fuente de alimentación incluida en la segunda sección 72 a través de una interfaz 74 acoplada a la segunda sección y cables eléctricos 26 acoplados a la interfaz 74. Se puede suministrar energía al calentador 65 en respuesta a una calada detectada por un sensor de calada 16 como se describe anteriormente con respecto a la Figura 2. En algunas realizaciones de ejemplo, se puede suministrar energía al calentador 65 en respuesta a un botón pulsador incluido en una o más de las secciones 70, 72 que se activa. En algunas realizaciones de ejemplo, los calentadores 80, 82 son calentadores resistivos.

La Figura 16 es una vista en sección transversal lateral de un dispositivo de vapeo electrónico, según algunas realizaciones de ejemplo. Como se muestra en la Figura 16, una formulación de gel 91 puede colocarse dentro de la carcasa 22 de una primera sección 70, y el calentador 65 incluido en la primera sección 70 puede estar en contacto con una superficie lateral de la formulación de gel 91. La formulación de gel 91 puede incluir uno o más de un cuerpo cilíndrico o un cuerpo tubular. El calentador 65 puede calentar la formulación de gel 91 para vaporizar al menos una parte de la formulación de gel para formar un vapor. A medida que se forma el vapor, el vapor puede pasar a lo largo de un lado de la formulación de gel hasta un inserto en el extremo de la boca 20 de la primera sección 70, a través del cual el vapor puede salir del dispositivo de vapeo electrónico 60. La primera sección incluye cables eléctricos 26 que acoplan el calentador 65 a la interfaz 74.

En algunas realizaciones de ejemplo, el calentador 65 puede ponerse en contacto con la formulación de gel 91 incluida en un cuerpo cilíndrico o tubular 50, 52 de una primera sección. En algunas realizaciones de ejemplo, una primera sección 70 puede incluir una mecha que acopla una o más porciones de la formulación de gel 91 incluida en un cuerpo cilíndrico o tubular 50, 52 de la primera sección 70 al calentador 65. La mecha puede incluir una mecha filamentosa.

Aunque algunas formulaciones líquidas para usar en dispositivos de vapeo electrónico pueden incluir biopolímeros, no se pueden formar geles cuando tales formulaciones incluyen etanol en ellas. Se ha encontrado que al combinar los ingredientes en la Tabla 1 posterior, según el proceso descrito a continuación, se formaron suspensiones coloidales, pero no se observó gel o gelificación.

Tabla 1

Muestra ID	A			B		
	Calc.	% en peso	Real	Calc.	% en peso	Real
W_{agar} (g)	0,0169	0,225	0,0169	0,0214	0,225	0,0213
$W_{\text{H}_2\text{O}}$ (g)	1	13,303	0,999	1	10,503	0,999
W_{PG} (g)	3	39,910	3,02	3	31,508	3,03

Muestra ID	A			B		
	Calc.	% en peso	Real	Calc.	% en peso	Real
W_{Gly} (g)	2,5	33,258	2,54	2,5	26,257	2,54
W_{EtOH} (g)	1	13,303	1,01	3	31,508	3,05

Para determinar si una solución que incluye etanol podría formar un gel, los ingredientes de la Tabla 1 se combinaron como sigue. El agar para cada una de la muestra A y la muestra B se transfirió a un vial de 20 ml que contenía agua. La mezcla se calentó a 90°C para permitir que el agar se disolviera en el agua con agitación suave. A continuación se añadieron propilenglicol, glicerol y etanol a la solución de agar caliente, que luego se dejó enfriar a temperatura ambiente durante la noche. Ni la muestra A ni la muestra B mostraron ningún signo de gel o gelificación, y cada una estaba en forma de suspensión coloidal.

Por consiguiente, la formulación en gel no contiene etanol.

REIVINDICACIONES

1. Un cartucho para un dispositivo de vapeo electrónico, comprendiendo el cartucho:

una formulación de gel sin etanol, en la que la formulación de gel sin etanol no incluye etanol, incluyendo la formulación de gel sin etanol,

5 un formador de vapor;

agua; y

un biopolímero incluido en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 0,4% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol, siendo el biopolímero uno o más de agar, carragenano kappa, gelatina, alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos; y

10

un calentador configurado para calentar la formulación de gel sin etanol para formar un vapor.

2. El cartucho según la reivindicación 1, en el que el formador de vapor se incluye en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 40% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 90% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

15

3. El cartucho según la reivindicación 2, en el que el formador de vapor se incluye en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 50% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 80% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

4. El cartucho según la reivindicación 1, en el que el agua se incluye en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 5% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 40% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

20

5. El cartucho según la reivindicación 4, en el que el agua se incluye en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

6. El cartucho según la reivindicación 1, en el que la formulación de gel sin etanol incluye además un aromatizante,

25

el aromatizante se incluye en la formulación de gel sin etanol en una cantidad que varía desde aproximadamente el 0,2% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente el 15% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol,

el aromatizante incluye al menos uno de un aromatizante natural o un aromatizante artificial, y

30

el aromatizante es uno o más de un ingrediente de sabor a tabaco, un ingrediente de sabor a mentol, un ingrediente de sabor a gaulteria, un ingrediente de sabor salado, un ingrediente de sabor picante, un ingrediente de sabor a canela, un ingrediente de sabor a clavo, un ingrediente de sabor tostado, un ingrediente de sabor a menta, un ingrediente de sabor a hierbas, un ingrediente de sabor a frutas, un ingrediente de sabor a frutos secos, un ingrediente de sabor a licor, un extracto natural, una sustancia de lactona, pirazina, vainillina, piperonal, una sustancia de carbonilo y combinaciones de los mismos.

35

7. El cartucho según la reivindicación 1, en el que la formulación de gel sin etanol incluye además nicotina en al menos una cantidad de:

una cantidad que varía desde aproximadamente 1% hasta aproximadamente 10% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol, o

40

una cantidad que varía desde aproximadamente 1,5% hasta aproximadamente 4,5% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol.

8. El cartucho según la reivindicación 1, en el que la formulación de gel sin etanol incluye un diol y glicerina,

el diol es uno de propilenglicol, glicerina, 1,3-propanodiol y combinaciones de los mismos, y

la formulación de gel sin etanol incluye el diol y la glicerina en un rango de proporciones entre aproximadamente 1:4 y 4:1.

45

9. El cartucho según la reivindicación 8, en el que la formulación de gel sin etanol incluye el diol y la glicerina en una proporción de aproximadamente 3:2.

10. El cartucho según la reivindicación 1, en el que la formulación de gel sin etanol está incluida en un cuerpo cilíndrico, y el calentador es al menos uno de,

- un calentador de bobina de alambre que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico,
 un calentador de superficie plana que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico,
 un calentador plano en forma de anillo que está en contacto con una superficie plana del cuerpo cilíndrico,
 un calentador en serpentín que está en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico,
- 5 un calentador de bobina envuelto al menos parcialmente alrededor de una circunferencia del cuerpo cilíndrico,
 un calentador de superficie plana conforme que está en contacto con una parte de una circunferencia exterior del cuerpo cilíndrico,
 un calentador de superficie de anillo conforme que se extiende alrededor de la circunferencia del cuerpo cilíndrico, o
 un calentador de bobina inductivo aislado de estar en contacto con una superficie del cuerpo cilíndrico.
- 10 11. El cartucho según la reivindicación 1, en el que la formulación de gel sin etanol está incluida en un cuerpo tubular, incluyendo el cuerpo tubular un núcleo hueco,
 el calentador se extiende al menos parcialmente a través del núcleo hueco,
 el calentador está configurado para calentar la formulación de gel sin etanol para formar el vapor en el núcleo hueco,
 y
- 15 el calentador es al menos uno de entre una bobina calentadora, un calentador plano o una varilla calentadora.
12. Un método de fabricación de un cartucho para un dispositivo de vapeo electrónico, comprendiendo el método:
 colocar una formulación de pre-vapor en un depósito; y
 enfriar la formulación de pre-vapor para formar una formulación de gel sin etanol en el depósito, incluyendo la formulación de gel sin etanol,
- 20 un formador de vapor;
 agua; y
 un biopolímero incluido en una cantidad que varía desde aproximadamente 0,01% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol hasta aproximadamente 2,0% en peso basado en el peso de la formulación de gel sin etanol, siendo el biopolímero uno o más de agar, carragenano, gelatina, alginato de sodio, goma gellan, pectina y combinaciones de los mismos.
- 25 13. El método según la reivindicación 12, que comprende además:
 formar la formulación de pre-vapor antes de colocar la formulación de pre-vapor en el depósito, en el que la formación incluye,
 disolver el biopolímero en agua caliente que tiene una temperatura de aproximadamente 99,9°C mientras se agita para formar una solución transparente;
- 30 mezclar el agua y el formador de vapor para formar un sistema líquido;
 precalentar el sistema líquido a una temperatura de aproximadamente 60°C para formar un sistema líquido caliente;
 y
- 35 añadir el sistema líquido caliente a la solución transparente mientras se mezcla durante aproximadamente 10 minutos para formar la formulación de pre-vapor como una mezcla final homogénea.
14. El método según la reivindicación 13, en el que el enfriamiento de la formulación de pre-vapor para formar la formulación de gel sin etanol incluye además enfriar la mezcla homogénea final a una temperatura de aproximadamente 4°C durante aproximadamente una hora para formar un gel.

FIG. 1

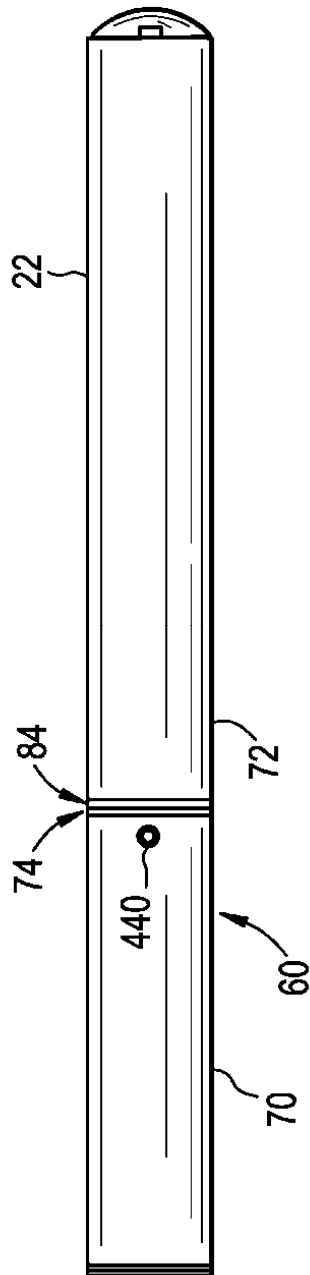


FIG. 2

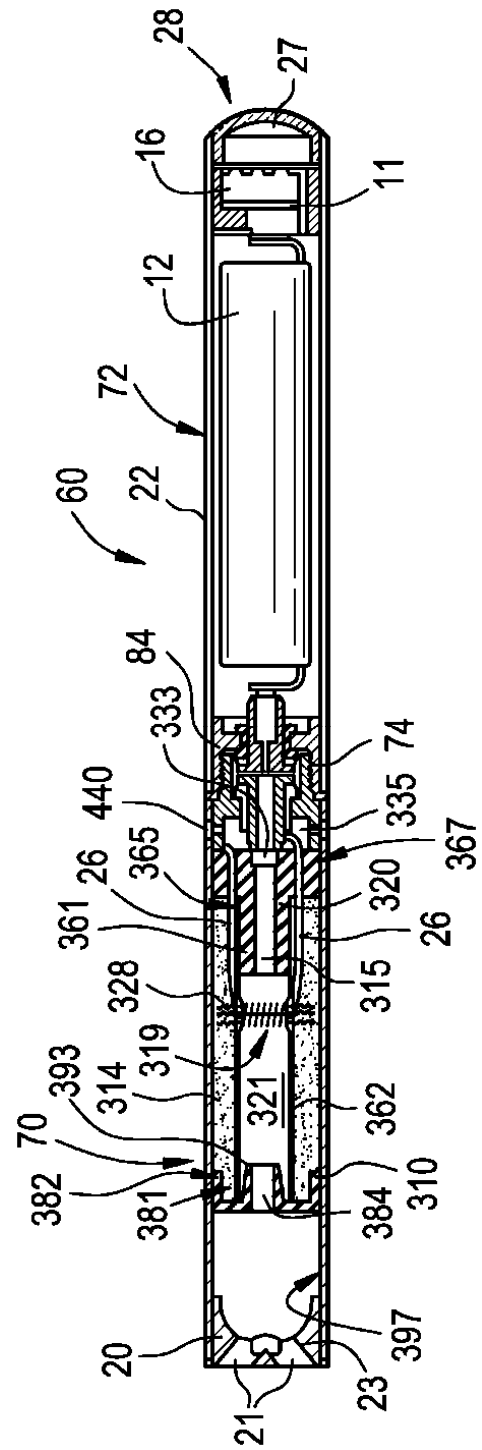


FIG. 3

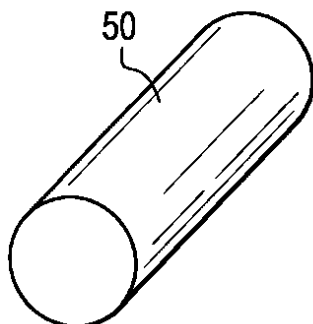


FIG. 4

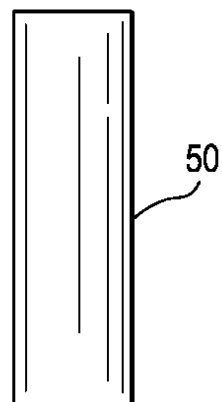


FIG. 5

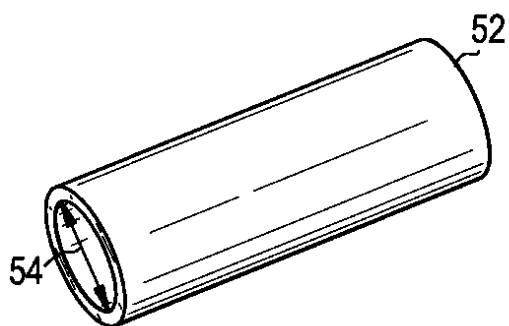


FIG. 6

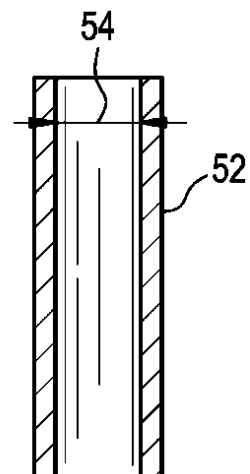


FIG. 7

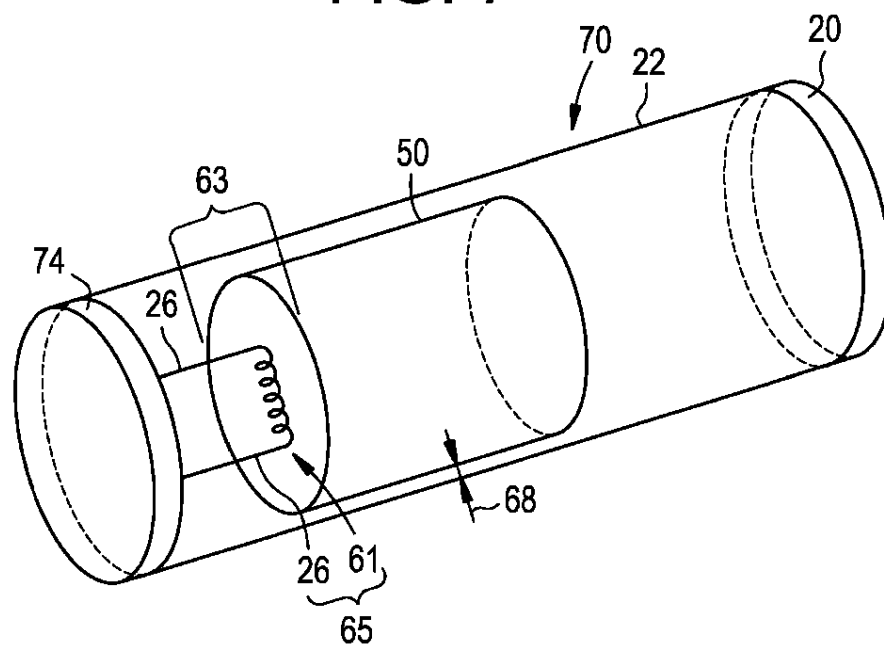


FIG. 8

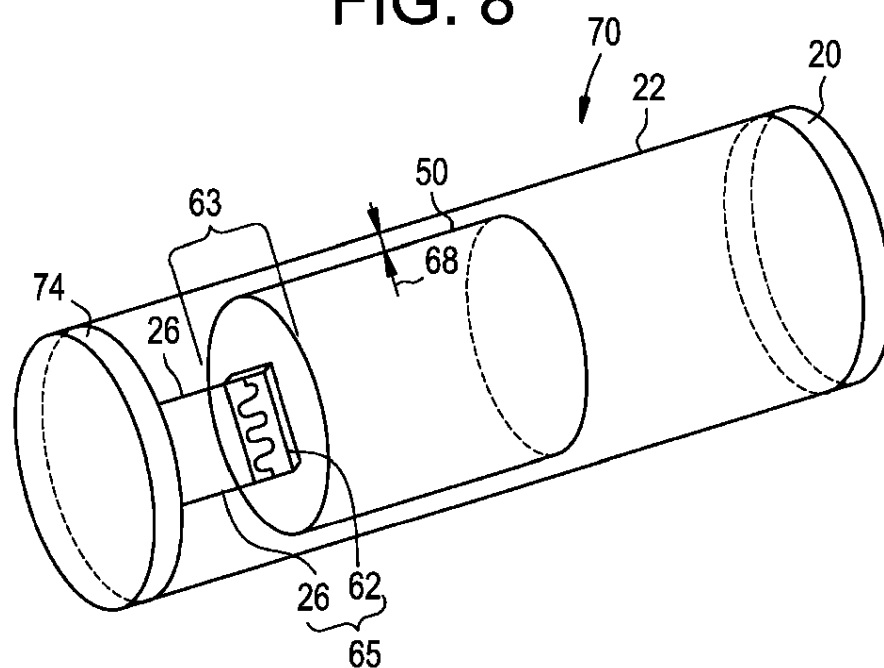


FIG. 9

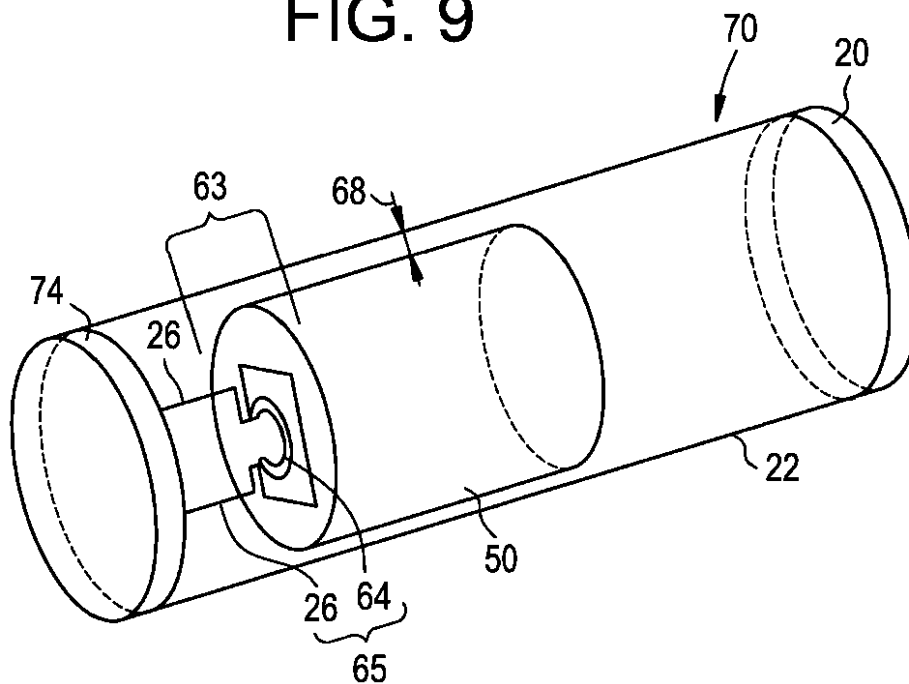


FIG. 10

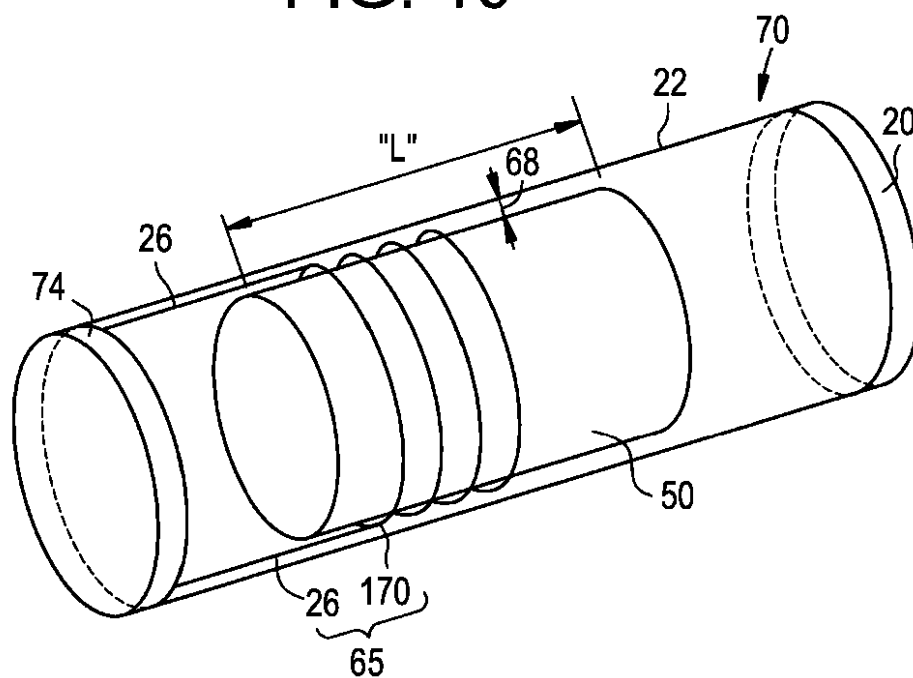


FIG. 11

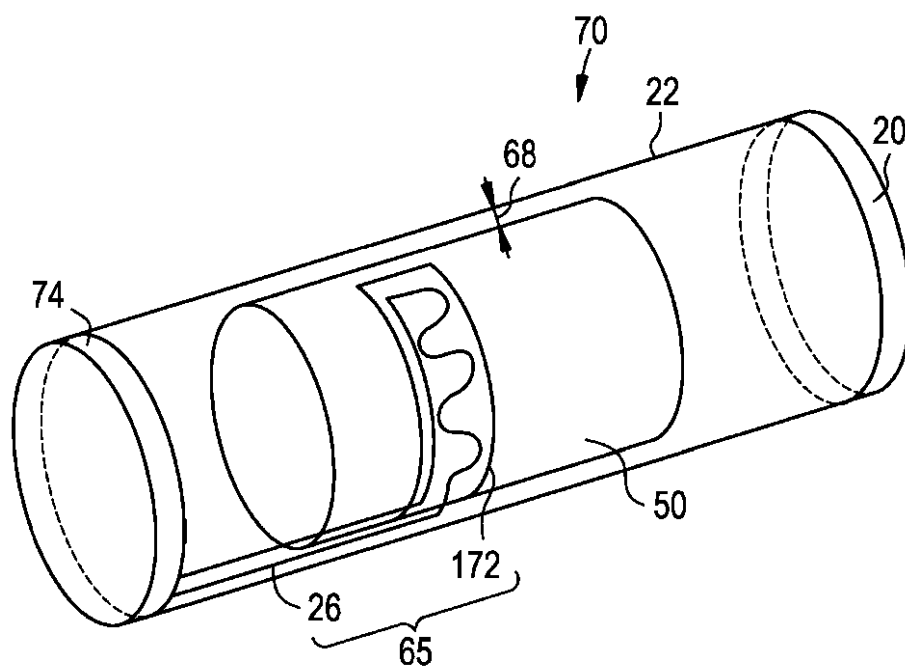


FIG. 12

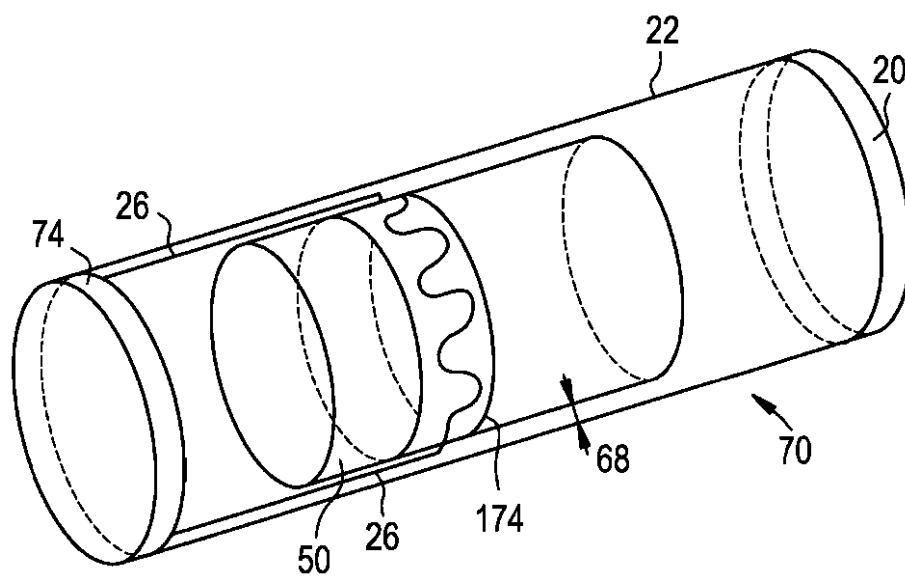


FIG. 13

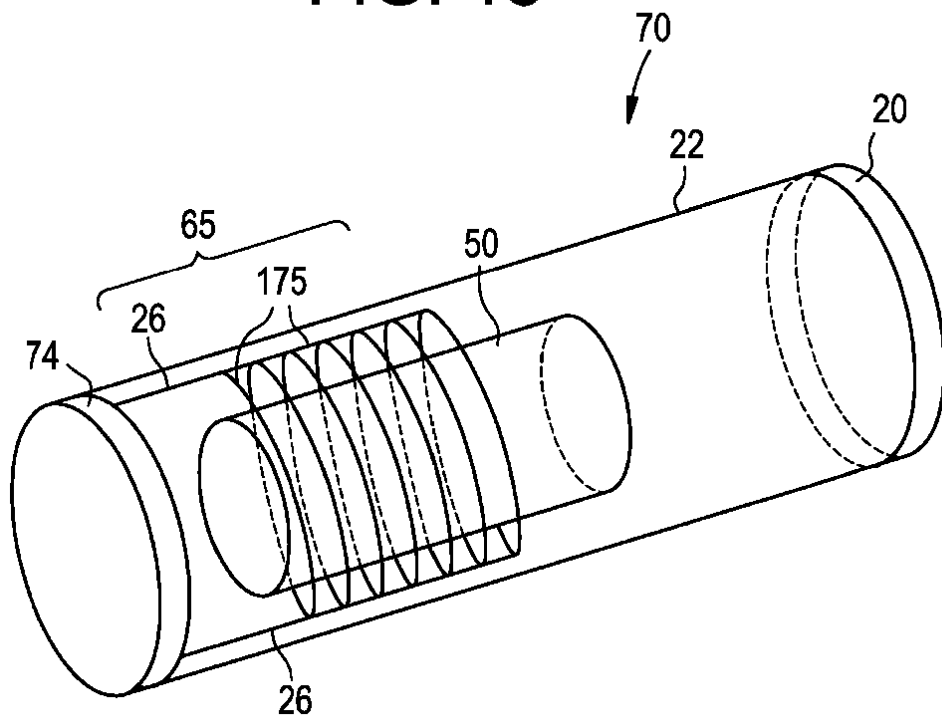


FIG. 14

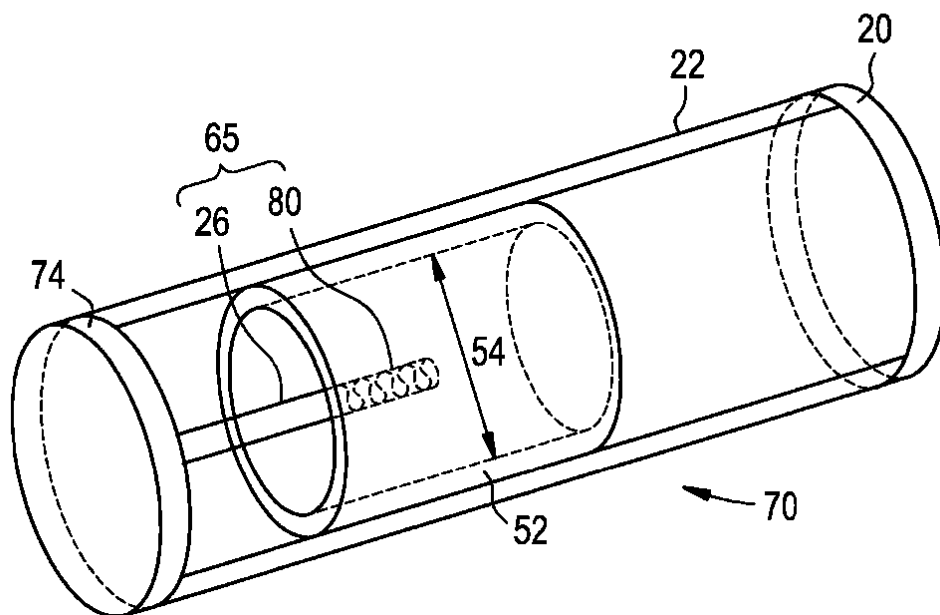


FIG. 15

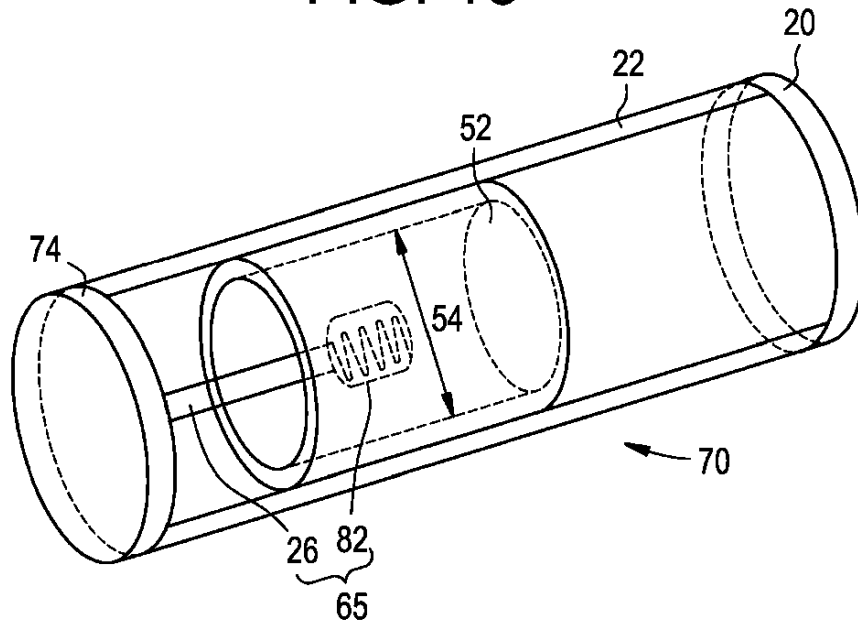


FIG. 16

