

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 573 479**

51 Int. Cl.:

A24B 15/00 (2006.01)

A24B 15/28 (2006.01)

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2003 E 03776589 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 1555898**

54 Título: **Cigarrillo calentado eléctricamente que incluye saborizante con liberación controlada**

30 Prioridad:

31.10.2002 US 422497 P

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

08.06.2016

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
QUAI JEANRENAUD 3
2000 NEUCHÂTEL, CH**

72 Inventor/es:

**WOODSON, BEVERLEY, C. y
NEWMAN, DEBORAH, J.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 573 479 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

Cigarrillo calentado eléctricamente que incluye saborizante con liberación controlada

Antecedentes

5 Los cigarrillos tradicionales se fuman encendiendo un extremo de una varilla de tabaco envuelta y aspirando el aire predominantemente a través del extremo encendido mediante la succión en un extremo de boquilla del cigarrillo. Los cigarrillos tradicionales producen humo como resultado de la combustión, durante la cual el tabaco combustiona a temperaturas que exceden típicamente los 800 °C durante una calada. El calor de la combustión libera varios productos de la combustión gaseosos y destilados del tabaco. Cuando estos productos gaseosos se aspiran a través del cigarrillo, se pueden enfriar y condensar para formar un aerosol, que proporciona los sabores y aromas asociados con la acción de fumar.

10 Los cigarrillos tradicionales producen humo de la corriente lateral durante el ardimiento entre caladas. Una vez encendido, normalmente se consumen totalmente o se desechan. Es posible encender nuevamente un cigarrillo tradicional, pero no es conveniente por razones subjetivas que incluyen sabor, gusto y mal olor.

15 Como una alternativa a los cigarrillos más tradicionales está el cigarrillo calentado eléctricamente usado en sistemas eléctricos para fumar. Comparado con los cigarrillos tradicionales, los sistemas eléctricos para fumar reducen significativamente el humo de la corriente lateral, y además permite que los fumadores suspendan y reinicien la acción de fumar cuando deseen. Los sistemas eléctricos para fumar ilustrativos se describen en las patentes de Estados Unidos cedidas de manera mancomunada núms. 6,026,820; 5,988,176; 5,915,387; 5,692,526; 5,666,976; 5,499,636; y 5,388,594. Los sistemas eléctricos para fumar incluyen un encendedor energizado eléctricamente y un cigarrillo calentado eléctricamente, que se construye para cooperar con el encendedor. Es conveniente que los sistemas eléctricos para fumar sean capaces de suministrar humo en una manera similar a las experiencias de un fumador con cigarrillos tradicionales, proporcionando una respuesta inmediata (el suministro de humo que ocurre inmediatamente después de la aspiración), un nivel conveniente de suministro (que se correlaciona con nivel de alquitrán de FTC), una resistencia a la aspiración (RTD) conveniente, así como una consistencia de calada por calada y cigarrillo por cigarrillo.

25 El documento US 6,125,853 describe un dispositivo generador de sabor que comprende un cuerpo con sabor adyacente un depósito de calor. El cuerpo con sabor contiene un saborizante que se libera después del calentamiento del cuerpo. Para usar el dispositivo, el depósito de calor y el cuerpo con sabor se calientan por un calentador eléctrico. El depósito de calor permite la generación continuada de sabor cuando el dispositivo se aleja del calentador.

30 Se han incorporado saborizantes volátiles en cigarrillos tradicionales para añadir sabores y aromas al humo de tabaco de la corriente principal y de la corriente lateral. Ver, por ejemplo, las patentes de Estados Unidos núms. 3,006,347; 3,236,244; 3,344,796; 3,426,011; 3,972,335; 4,715,390; 5,137,034; 5,144,964; y 6,325,859, y publicación internacional de propiedad mancomunada No. WO 01/80671. Los saborizantes añadidos se volatilizan convenientemente cuando se fuma el cigarrillo. Sin embargo, los saborizantes volátiles tienden a migrar en el cigarrillo a otros componentes y posiblemente a través de todo el cigarrillo. Los saborizantes volátiles pueden perderse de los cigarrillos durante el almacenamiento y distribución en condiciones normales antes de que se fume el cigarrillo. El grado de migración de los saborizantes volátiles en los cigarrillos depende de diferentes factores, que incluyen la presión de vapor del saborizante, la solubilidad del saborizante en otros componentes del cigarrillo, y la temperatura y las condiciones de humedad. Además, una porción grande del saborizante añadido puede perderse hacia el humo de la corriente lateral en los cigarrillos tradicionales.

40 Los saborizantes que se han incorporado en los cigarrillos tradicionales pueden además deteriorarse química y/o físicamente por el contacto y/o reacción con otros componentes del cigarrillo, así como con el ambiente. Por ejemplo, el carbón activado se ha incorporado en los cigarrillos tradicionales para retirar los constituyentes de la fase gaseosa del humo de la corriente principal. Sin embargo, los saborizantes que se han incorporado en los cigarrillos junto con el carbón activado se han absorbido por el carbón activado, taponando los poros del carbón activado y desactivando consecuentemente el carbón activado, disminuyendo de esta manera su capacidad para filtrar el humo de tabaco.

45 Por las razones anteriores, los saborizantes que se han incorporado en los cigarrillos tradicionales no se han suministrado de manera totalmente satisfactoria al fumador. Consecuentemente, los saborizantes incorporados en algunos cigarrillos tradicionales no han proporcionado satisfactoriamente el efecto de sabor deseado al fumador y los valores deseados del saborizante para la calidad subjetiva del cigarrillo han sido menos que los deseados. Debido a las pérdidas de los saborizantes, la uniformidad de los cigarrillos saborizados no ha sido totalmente satisfactoria. Además, la sorción de los saborizantes por los sorbentes en los cigarrillos ha desactivado los sorbentes y reducido de esta manera su capacidad para retirar los constituyentes de la fase gaseosa del humo de tabaco.

Resumen

De conformidad con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un cigarrillo calentado eléctricamente por un sistema eléctrico para fumar, que comprende al menos un sorbente y un aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

Por lo tanto, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende un sorbente y un saborizante incorporados en el cigarrillo de una manera que minimiza preferentemente la liberación y migración del saborizante en el cigarrillo antes de la acción de fumar, por ejemplo, en condiciones ambientales, y por lo tanto, minimiza preferentemente la desactivación del sorbente por el saborizante. Además, el saborizante se libera en el cigarrillo de manera controlada durante la acción de fumar. Consecuentemente, el saborizante mejora preferentemente las características subjetivas del cigarrillo mientras que el sorbente mantiene su capacidad para retirar los constituyentes de la fase gaseosa del humo de la corriente principal.

De conformidad con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para hacer un cigarrillo calentado eléctricamente como se describió anteriormente, que comprende incorporar dentro de un cigarrillo calentado eléctricamente el al menos un sorbente y el aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos la temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

De conformidad con un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fumar el cigarrillo calentado eléctricamente como se describió anteriormente, que comprende calentar eléctricamente una porción del cigarrillo calentado eléctricamente para formar el humo y aspirar el humo a través del cigarrillo calentado eléctricamente, el sorbente que retira al menos un constituyente de la fase gaseosa seleccionado del humo de la corriente principal.

De conformidad con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema eléctrico para fumar que comprende un encendedor y al menos un cigarrillo calentado eléctricamente que incluye al menos un sorbente y un aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante que se libera en el cigarrillo calentado eléctricamente después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

De conformidad con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un cigarrillo calentado eléctricamente que comprende al menos un sorbente y al menos un aditivo liberador del saborizante que tiene una forma seleccionada del grupo que consiste en perlas, película, y un complejo de inclusión, cada aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

De conformidad con un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un método para hacer un cigarrillo calentado eléctricamente como se describió anteriormente, que comprende incorporar dentro de un cigarrillo calentado eléctricamente el al menos un sorbente y el al menos un aditivo liberador del saborizante en forma de un complejo de inclusión, el aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos la temperatura mínima.

De conformidad con un séptimo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fumar el cigarrillo calentado eléctricamente como se describió anteriormente, que comprende calentar una porción del cigarrillo calentado eléctricamente para formar el humo y aspirar el humo a través del cigarrillo calentado eléctricamente, el sorbente que retira al menos un constituyente de la fase gaseosa seleccionado del humo de la corriente principal.

En una modalidad preferida, dos o más aditivos liberadores del saborizante diferentes que tienen temperaturas de liberación del saborizante diferentes se localizan en diferentes localizaciones en un cigarrillo calentado eléctricamente que alcanzan diferentes temperaturas entre sí. Los aditivos liberadores del saborizante pueden localizarse en localizaciones en el cigarrillo calentado eléctricamente que alcanzan la temperatura de liberación del saborizante para los aditivos liberadores del saborizante. En consecuencia, el aditivo liberador del saborizante puede proporcionar una liberación controlada y eficiente del saborizante durante la acción de fumar.

El cigarrillo calentado eléctricamente puede comprender varios sorbentes. Proporcionando el saborizante en el aditivo liberador del saborizante, que minimiza la liberación y/o migración del saborizante hasta que el aditivo liberador del saborizante alcanza la temperatura de liberación del saborizante, se evita esencialmente que el

saborizante se absorba por, y por lo tanto desactive el sorbente, sin afectar adversamente de esta manera la capacidad del sorbente para retirar los constituyentes de la fase gaseosa seleccionados del humo de tabaco de la corriente principal. Además, debido a que el saborizante se libera por medio de la temperatura en el cigarrillo, este se puede suministrar de manera efectiva a un fumador de manera controlada durante los ciclos de caladas del cigarrillo.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 ilustra una modalidad preferida de un cigarrillo calentado eléctricamente para su uso en un sistema eléctrico para fumar con el cigarrillo en una condición parcialmente desensamblada.

La Fig. 2 ilustra el cigarrillo calentado eléctricamente mostrado en la Fig. 1 en la condición ensamblada con un extremo del cigarrillo que entra en contacto con una pieza tope de un encendedor operado eléctricamente del sistema eléctrico para fumar.

La Fig. 3 ilustra otra modalidad preferida de un cigarrillo calentado eléctricamente para su uso en un sistema eléctrico para fumar con el cigarrillo en una condición parcialmente desensamblada.

La Fig. 4 ilustra una modalidad preferida de un sistema eléctrico para fumar con un cigarrillo calentado eléctricamente insertado dentro del encendedor operado eléctricamente.

La Fig. 5 ilustra el sistema eléctrico para fumar mostrado en la Fig. 4 con el cigarrillo retirado del encendedor.

La Fig. 6 ilustra un elemento calentador del sistema eléctrico para fumar.

Descripción detallada de las modalidades preferidas

Un cigarrillo calentado eléctricamente incluye uno o más sorbentes y al menos un saborizante para actuar sobre el sabor, gusto, y/o aroma del humo de tabaco. En una modalidad preferida, el saborizante se incorpora en el cigarrillo en un aditivo liberador del saborizante, que minimiza preferentemente la liberación y/o migración del saborizante en el cigarrillo antes de la acción de fumar. Preferentemente, el saborizante se libera desde el aditivo liberador del saborizante de manera controlada durante la acción de fumar del cigarrillo. El aditivo liberador del saborizante permite que el saborizante mejore las características subjetivas del cigarrillo mientras que evita un impacto adverso sobre la efectividad del sorbente en la retirada de los constituyentes de la fase gaseosa seleccionados del humo de la corriente principal.

En una modalidad preferida del cigarrillo calentado eléctricamente, el saborizante se libera en el cigarrillo después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta a al menos una temperatura mínima (temperatura de liberación del saborizante), lo cual ocurre cuando un fumador aspira el humo de la corriente principal a través del cigarrillo.

Se ha determinado que las diferentes regiones del cigarrillo calentado eléctricamente alcanzan diferentes temperaturas cuando un fumador aspira el cigarrillo. En una modalidad preferida, los aditivos liberadores del saborizante diferentes se disponen selectivamente en dos o más localizaciones en el cigarrillo calentado eléctricamente que alcanzan respectivamente al menos la temperatura mínima a la que se libera el saborizante desde el aditivo liberador del saborizante dispuesto en la localización. Localizando selectivamente uno o más aditivos liberadores del saborizante en el cigarrillo, el cigarrillo puede proporcionar una liberación controlada y eficiente del saborizante durante la acción de fumar.

El aditivo liberador del saborizante puede tener varias construcciones y composiciones y puede localizarse en una o más localizaciones, y/o incorporarse en uno o más componentes del cigarrillo calentado eléctricamente. Los aditivos liberadores del saborizante pueden diseñarse para tener diferentes temperaturas de liberación del saborizante asociadas. En consecuencia, los aditivos liberadores del saborizante pueden incorporarse en el cigarrillo calentado eléctricamente en localizaciones que son más adecuadas para proporcionar una liberación eficiente del saborizante desde un aditivo liberador del saborizante particular.

El cigarrillo calentado eléctricamente puede comprender uno o más sorbentes capaces de retirar constituyentes de la fase gaseosa seleccionados del humo de la corriente principal. Proporcionando el saborizante en el aditivo liberador del saborizante que minimiza preferentemente la liberación y/o migración del saborizante en el cigarrillo hasta que el aditivo liberador del saborizante alcanza al menos la temperatura mínima, se evita esencialmente que el saborizante desactive el sorbente. Por lo tanto, puede mantenerse la capacidad del sorbente para retirar constituyentes de la fase gaseosa seleccionados del humo de tabaco de la corriente principal. Preferentemente, el aditivo liberador del saborizante permite que el saborizante se suministre de manera efectiva a un fumador de manera controlada.

Como se usa en la presente descripción, el término "sorción" denota filtración por adsorción y/o absorción. La sorción pretende abarcar las interacciones en la superficie externa del sorbente, así como las interacciones dentro de los poros y canales del sorbente. En otras palabras, un "sorbente" es una sustancia que tiene la capacidad de condensar o sostener las moléculas de otras sustancias en su superficie, y/o la capacidad aceptar otras sustancias,

es decir, a través de la penetración de las otras sustancias dentro de su estructura interna, o dentro de sus poros. El término “sorbente” como se usa en la presente se refiere a ya sea un adsorbente, un absorbente, o una sustancia que funciona tanto como un adsorbente y un absorbente.

5 Como se usa en la presente descripción, el término “retirar” se refiere a adsorción y/o absorción de al menos algunas porciones de un componente del humo de tabaco de la corriente principal.

El término “humo de la corriente principal” incluye la mezcla de gases que pasan por la varilla de tabaco y la emisión a través del extremo del filtro, es decir, la cantidad de humo que se emite o aspira del extremo del lado de la boca de un cigarrillo al fumar el cigarrillo. El humo de la corriente principal contiene aire que se aspira a través de la región calentada del cigarrillo y a través de la envoltura de papel.

10 El término “tamiz molecular” como se usa en la presente descripción se refiere a una estructura porosa que comprende de un material inorgánico y/o material orgánico. Los tamices moleculares incluyen materiales naturales y sintéticos. Los tamices moleculares pueden sorber moléculas de cierta dimensiones, mientras que rechazan moléculas que tienen dimensiones mayores.

15 Las Figs. 1 y 2 ilustran una modalidad preferida del cigarrillo calentado eléctricamente 23. Sin embargo, debe entenderse que el cigarrillo calentado eléctricamente puede tener otras configuraciones adecuadas para fumarse en un encendedor energizado eléctricamente. El cigarrillo calentado eléctricamente 23 comprende una varilla de tabaco 60 y una boquilla de filtro 62 unidas por el papel boquilla 64. La varilla de tabaco 60 incluye preferentemente una trama de tabaco o “esterilla” 66 doblada en una forma tubular alrededor del filtro de flujo libre 74 en un extremo y un tapón de tabaco 80 en el otro extremo.

20 Una envoltura 71 rodea la esterilla que contiene tabaco 66 y se une a lo largo de una costura longitudinal. La envoltura 71 retiene la esterilla 66 en una condición envuelta alrededor del filtro de flujo libre 74 y tapón de tabaco 80.

25 La esterilla 66 comprende preferentemente una trama base 68 y una capa de material de tabaco 70. El material de tabaco 70 puede localizarse a lo largo de la superficie interna o de la superficie externa de la trama base 68. En el extremo de boquilla de la varilla de tabaco 60, la esterilla 66 y la envoltura 71 se envuelven alrededor del tapón de filtro de flujo libre 74. Preferentemente, el tapón de tabaco 80 comprende una columna de tabaco relativamente corta 82 de picadura de tabaco, que se retiene por una envoltura interna circundante 84.

Hay un vacío 90 entre el filtro de flujo libre 74 y el tapón de tabaco 80. El vacío 90 es una porción no rellena de la varilla de tabaco 60 y está en comunicación continua con la boquilla 62 a través del filtro de flujo libre 74.

30 La boquilla 62 comprende preferentemente un filtro de flujo libre 92 localizado adyacente a la varilla de tabaco 60 y un tapón de filtro de la boquilla 94 en el extremo distal de la boquilla 62 desde la varilla de tabaco 60. Preferentemente, el filtro de flujo libre 92 es tubular y transmite aire con una caída de presión muy baja. El tapón de filtro de la boquilla 94 cierra el extremo libre de la boquilla 62.

35 El cigarrillo 23 opcionalmente incluye al menos una hilera de perforaciones 12 adyacentes al extremo libre 15 del cigarrillo 23. Las perforaciones pueden formarse como hendiduras 17, que se extienden preferentemente a través de la envoltura 71, la esterilla 66 y la envoltura interna 84.

40 Para mejorar aún más el suministro, al menos una hilera adicional de perforaciones 14 que comprende las hendiduras 17 puede opcionalmente formarse en una localización a lo largo del tapón de tabaco 80. Las perforaciones 12 o 14 pueden comprender una única hilera o una hilera dual de hendiduras 17. El número y extensión de las hendiduras 17 pueden seleccionarse para controlar la resistencia a la aspiración (RTD) a lo largo de las paredes laterales del cigarrillos 23 y el suministro.

Los agujeros opcionales 16 proporcionados en la esterilla 66 se cubren por la envoltura 71. Las perforaciones 12, 14 pueden usarse para suministrar los niveles aproximados convenientes para el cigarrillo 23, con los agujeros 16 que se usan para ajustar el suministro con un efecto menor sobre la RTD.

45 El cigarrillo 23 tiene preferentemente un diámetro esencialmente constante a lo largo de su longitud. El diámetro del cigarrillo 23, como la mayoría de los cigarrillos tradicionales, es preferentemente entre aproximadamente 7,5 mm a 8,5 mm de manera que el sistema eléctrico para fumar 21 proporciona un fumador con una “sensación en la boca” familiar durante la acción de fumar.

50 La columna de tabaco 82 comprende preferentemente picadura de una mezcla típica de tabacos, tales como mezclas que comprenden tabaco brillante, Burley, y Oriental junto con, opcionalmente, tabacos reconstituidos y otros componentes mezclados, que incluyen sabores de los cigarrillos tradicionales.

El filtro de flujo libre 92 y el tapón de filtro de la boquilla 94 se unen preferentemente como un tapón combinado con una envoltura del tapón 101. La envoltura del tapón 101 es preferentemente una envoltura del tapón porosa y de bajo peso. El tapón combinado se une a la varilla de tabaco 60 mediante el papel boquilla 64.

Como se describió anteriormente, el cigarrillo calentado eléctricamente 23 puede comprender uno o más sorbentes que retiran los constituyentes de la fase gaseosa de humo de tabaco. El sorbente puede comprender uno o más materiales porosos a través del cual puede fluir el humo de tabaco. En una modalidad preferida, el sorbente es carbón activado. Por ejemplo, el sorbente puede comprender gránulos de carbón activado localizados en un vacío en el filtro, o partículas de carbón activado localizadas en un papel o material fibroso. El carbón activado puede tener varias formas que incluyen partículas, fibras, perlas, y similares. El carbón activado puede tener diferentes características de porosidad, tal como un tamaño de los poros seleccionado y volumen de poro total.

En otra modalidad preferida, el sorbente es uno o más materiales sorbentes de tamiz molecular adecuados. Los sorbentes de tamiz molecular que pueden usarse en el cigarrillo calentado eléctricamente 23 incluyen, pero sin limitarse a, uno o más de las zeolitas, silicatos mesoporosos, fosfatos de aluminio, aluminosilicatos mesoporosos, y otros materiales porosos relacionados, tales como geles de óxidos mezclados, que pueden comprender opcionalmente además metales y/o iones inorgánico u orgánicos. Ver, por ejemplo, la publicación internacional de propiedad mancomunada No. WO 01/80973.

En una modalidad preferida, el sorbente es uno o más zeolitas. Las zeolitas incluyen aluminosilicatos cristalinos que tienen poros, tales como canales y/o cavidades de dimensiones de tamaño de los poros molecular uniforme. Hay muchas estructuras únicas de zeolitas conocidas que tiene diferente tamaño y forma de poros, que pueden afectar significativamente las propiedades de estos materiales con respecto a los procesos de sorción y separación. Las moléculas pueden separarse por zeolitas por los efectos del tamaño y forma relacionado con la posible orientación de las moléculas en los poros, y/o por las diferencias en resistencias a la sorción. Una o más zeolitas que tienen poros más grandes que los uno o más componentes de la fase gaseosa seleccionados de un gas que se desea filtrar pueden usarse en el cigarrillo calentado eléctricamente 23, de manera que solamente las moléculas seleccionadas que son lo suficientemente pequeñas para pasar a través de los poros del material de tamiz molecular son capaces de entrar en las cavidades y sorberse en la zeolita.

La zeolita puede ser, pero sin limitarse a, una o más de zeolita A; zeolita X; zeolita Y; zeolita K-G; zeolita ZK-5; zeolita BETA; zeolita ZK-4 y zeolita ZSM-5. En una modalidad preferida, se usa la zeolita ZSM-5 y/o zeolita BETA. La ZSM-5 está en la familia de clasificación estructural MFI y representada por los datos químicos del cristal $[\text{Na}_n(\text{Al}_n\text{Si}_{96-n}\text{O}_{192}) \sim 16\text{H}_2\text{O}]$, con $n < 27$, ortorrómbico, Pnma], mientras que la zeolita BETA está en la familia de clasificación estructural BEA y representada por los datos químicos del cristal $[\text{Na}_7(\text{Al}_7\text{Si}_{57}\text{O}_{128})]$ tetragonal, P4₁22]. Estas dos zeolitas son térmicamente estables a temperaturas hasta aproximadamente 800 °C, permitiéndoles incorporarse en filtros de cigarrillos y/o la varilla de tabaco del cigarrillo calentado eléctricamente 23.

En otra modalidad preferida, el sorbente incorporado en el cigarrillo calentado eléctricamente 23 tiene una composición compuesta. En tal modalidad, el sorbente comprende, por ejemplo, carbón activado y uno o más materiales de tamiz molecular, tal como los descritos anteriormente. Por ejemplo, las fibras sorbentes pueden impregnarse con al menos un sorbente.

Los tamices moleculares microporosos, mesoporosos, y/o macroporosos pueden usarse en el cigarrillo calentado eléctricamente 23, en dependencia del(de los) componente(s) seleccionado(s) que se desea(n) retirar del humo de tabaco de la corriente principal.

El sorbente puede incorporarse en una o más localizaciones del cigarrillo calentado eléctricamente 23. Por ejemplo, el sorbente puede colocarse en la trayectoria del filtro tubular de flujo libre 74, en el filtro de flujo libre 92, y/o en el espacio vacío 90. El sorbente puede, adicional o alternativamente, incorporarse en el tapón de tabaco 80.

La Fig. 3 muestra otra modalidad preferida de un cigarrillo calentado eléctricamente 23 que incluye un filtro 150. El filtro 150 comprende un sorbente en forma de fibras orientadas 152 y un forro 154, tal como papel, que rodea las fibras. El sorbente puede ser, por ejemplo, uno o más de carbón activado, gel de sílice, zeolita, y otros tamices moleculares en forma fibrosa. Los sorbentes pueden ser materiales de superficie modificada, por ejemplo, gel de sílice de superficie modificada, tal como gel de sílice de aminopropilsilil (APS). Las mezclas de sorbentes pueden proporcionar diferentes características de filtración para lograr una composición de humo de la corriente principal filtrada objetivo.

Alternativamente, las fibras 152 pueden comprender uno o más materiales sorbentes, tales como carbón, sílice, zeolita y similares, impregnados en fibras de microcavidades, tales como la fibra de microcavidad TRIAD™, como se describe en la publicación internacional de propiedad mancomunada No. WO 01/80973. En una modalidad preferida, las fibras tienen forma de fibras de microcavidades impregnadas con partículas de uno o más materiales sorbentes, o alternativamente fibras continuas de carbón activado. Las fibras tienen preferentemente un diámetro de aproximadamente 10 micras a aproximadamente 100 micras. Las fibras puede tener una longitud de aproximadamente 10 micras a aproximadamente 200 micras, por ejemplo.

En otra modalidad preferida, las fibras son conjuntos de fibras no continuas, que se orientan preferentemente paralelas a la dirección del humo de la corriente principal que fluye a través del cigarrillo calentado eléctricamente.

Los filtros 150 que incluyen fibras 152 pueden formarse, por ejemplo, estirando un conjunto de material de fibra sorbente no rizado, preferentemente que tienen un denier total y por filamento controlado, a través de un forro

preformado o formado in-situ 154 durante el proceso de fabricación del filtro. El filtro formado puede dimensionarse cortándolo a una longitud conveniente. Por ejemplo, los filtros pueden tener una longitud de aproximadamente 5 mm a aproximadamente 30 mm.

5 El filtro 150 que incluye las fibras 152 puede incorporarse en el cigarrillo calentado eléctricamente en una o más localizaciones convenientes. Con referencia además a las Figs. 1 y 2, en una modalidad preferida, el filtro 150 puede sustituirse por todo el filtro de flujo libre 92. En otra modalidad preferida, el filtro de flujo libre 150 puede sustituirse por una porción del filtro de flujo libre 92. El filtro 150 puede estar en contacto con (es decir, colinda con) el filtro de flujo libre 74, posicionado entre el filtro de flujo libre 74 y el tapón de filtro de la boquilla 94, o en contacto con (es decir, colinda con) el tapón de filtro de la boquilla 94. El filtro 150 tiene preferentemente un diámetro esencialmente igual al diámetro externo del filtro de flujo libre 92 para minimizar la desviación del humo durante el proceso de filtración.

15 Los sorbentes fibrosos tienen preferentemente un trazado alto con una densidad de empaque adecuada y longitud de fibra de manera que se crean trayectorias paralelas entre fibras. Tal estructura puede retirar de manera efectiva cantidades significativas de constituyentes de la fase gaseosa seleccionados, tal como formaldehído y/o acroleína, mientras que se retira preferentemente solo una cantidad mínima de materia de partículas del humo, logrando de esta manera una reducción significativa de los constituyentes de la fase gaseosa seleccionados, mientras que no afecta de manera significativa la materia de partículas total (TPM) en el gas. Una densidad de empaque suficientemente baja y una longitud de fibra suficientemente corta se prefieren para lograr dicho rendimiento de la filtración.

20 La cantidad de sorbente usado en las modalidades preferidas del cigarrillo calentado eléctricamente 23 depende de la cantidad de constituyentes de la fase gaseosa seleccionados en el humo de tabaco y la cantidad de los constituyentes que se desean retirar del humo de tabaco.

25 Como se describió anteriormente, el cigarrillo calentado eléctricamente 23 comprende además al menos un aditivo liberador del saborizante. Los saborizantes pueden ser, por ejemplo, uno o más de saborizantes que incluyen, pero no se limitan a, mentol, menta, tal como hierbabuena y menta verde, chocolate, regaliz, sabores de cítricos y otras frutas, gamma octalactona, vainillina, etil vainillina, sabores aromatizadores del aliento, sabores de especias tales como canela, salicilato de metilo, linalool, esencia de bergamota, esencia de geranio, esencia de limón, esencia de jengibre, y sabor de tabaco. En una modalidad preferida, el saborizante es mentol y opcionalmente al menos un saborizante de menta.

30 Como se describió anteriormente, el aditivo liberador del saborizante puede tener diferentes estructuras y composiciones en el cigarrillo calentado eléctricamente. En una modalidad preferida, el aditivo liberador del saborizante tiene forma de perlas. Las perlas preferentemente encapsulan el saborizante y proporcionan una liberación controlada del saborizante en el cigarrillo durante los ciclos de caladas.

35 Las perlas preferentemente comprenden al menos un material de encapsulado y al menos un saborizante. El material de encapsulado comprende preferentemente un aglutinante, que puede ser, por ejemplo, uno o más de aceite de palma, goma konjac, xilitol, zeína, hidroxipropilcelulosa, sorbitol, maltitol, y hidroxipropilmetilcelulosa. Otros materiales conocidos en la técnica que pueden mejorar las características de formación de la perla del material de encapsulado o aumentar su estabilidad pueden añadirse opcionalmente también en las perlas. En una modalidad preferida, las perlas tienen una composición esencialmente homogénea en la que el saborizante se distribuye esencialmente de manera uniforme. Mediante tal estructura, el saborizante puede liberarse desde las perlas de manera más uniforme durante la acción de fumar.

45 En dependencia de la composición de las perlas, puede ajustarse la temperatura mínima a la que las perlas se liberan del saborizante. Las perlas que comprende una o más de los aglutinantes antes descritos tienen preferentemente una temperatura mínima a la que se libera el saborizante de al menos aproximadamente 40 °C, tal como aproximadamente 40 °C a aproximadamente 150 °C. Las perlas protegen el saborizante de la exposición a sustancias no deseadas en la atmósfera (por ejemplo, aire ambiente dentro de un empaque) y sustancias no deseadas en el cigarrillo, y preferentemente minimizan la liberación y/o migración del saborizante hasta que el aditivo liberador del saborizante se calienta hasta una temperatura lo suficientemente alta durante la acción de fumar del cigarrillo. Consecuentemente, se evita preferentemente que el saborizante esencialmente migre hacia dentro del cigarrillo, que reaccione con otras sustancias en el cigarrillo o con el ambiente, y desactive el sorbente presente en el cigarrillo.

55 Las perlas pueden tener cualquier forma conveniente, tales como diferentes formas regulares e irregulares, que incluyen redondo, cuadrado, rectangular, ovalado, otras formas poligonales, cilíndrico, fibroso, y similares. Las perlas pueden tener varios tamaños. Preferentemente, las perlas son microperlas que tienen un tamaño máximo de partícula de menos de aproximadamente 25 micras, y con mayor preferencia menos de aproximadamente 1 micra. Disminuir el tamaño de las perlas puede proporcionar una liberación controlada y más homogénea del saborizante proporcionando un área superficial aumentada de las perlas.

5 Las perlas pueden fabricarse por cualquier proceso adecuado que produce perlas que tienen la estructura, composición y tamaño adecuados. Por ejemplo, las perlas pueden fabricarse por extrusión, secado por atomizado, revestimiento, u otros procesos adecuados. En una modalidad preferida, las perlas se forman por la formación de una solución, dispersión o emulsión que contiene un aglutinante, saborizante y aditivos opcionales para formar las perlas, que pueden aislarse y secarse. Los procesos para preparar perlas que contienen un ingrediente activo, tal como un saborizante, se describen en la patente de Estados Unidos núm. 6,325,859.

10 El cigarrillo calentado eléctricamente 23 comprende preferentemente una cantidad de las perlas que proporcionan una cantidad conveniente del saborizante en el cigarrillo. En una modalidad preferida, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende, en base al peso total de tabaco en el cigarrillo, hasta aproximadamente 20%, y con mayor preferencia aproximadamente 10% a aproximadamente 15%, de las perlas. Por ejemplo, un cigarrillo que contiene 100 mg de tabaco preferentemente contiene hasta aproximadamente 20 mg de perlas. Las perlas pueden preferentemente comprender hasta aproximadamente 20% de saborizante. El cigarrillo puede comprender, por ejemplo, de aproximadamente 1 mg a aproximadamente 15 mg de saborizante.

15 En una modalidad preferida, las perlas se disponen en al menos una localización en el cigarrillo calentado eléctricamente 23 que alcanza al menos la temperatura mínima a la que se libera el saborizante de las perlas y entra en el cigarrillo durante la acción de fumar. Por ejemplo, las perlas pueden disponerse en la varilla de tabaco 60, en el vacío 90 entre el tapón de tabaco 80 y el filtro de flujo libre 74, sobre una o más superficies del filtro de flujo libre 74, sobre o dentro de la esterilla 66, y/o sobre o dentro de la envoltura interna 84 que rodea el tapón de tabaco 80.

20 En otra modalidad preferida, pueden incorporarse diferentes composiciones de perlas que tienen dos o más temperaturas mínimas de liberación del saborizante diferentes en dos o más localizaciones en un cigarrillo calentado eléctricamente que alcanza diferentes temperaturas en tales localizaciones durante la acción de fumar. Por ejemplo, las perlas que tienen una primera temperatura de liberación del saborizante puede localizarse en una primera localización en el cigarrillo que alcanza la primera temperatura de liberación del saborizante, y las perlas que tienen una segunda temperatura de liberación del saborizante mayor que la primera temperatura de liberación del saborizante puede localizarse en una segunda localización en el cigarrillo que alcanza la segunda temperatura de liberación del saborizante. Por ejemplo, las dos temperaturas de liberación del saborizante pueden variar por hasta aproximadamente 100 °C. Por ejemplo, estas dos temperaturas pueden variar por hasta aproximadamente 10 °C, 20 °C, 30 °C, 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C, 90 °C, o 100 °C.

30 En otra modalidad preferida, el aditivo liberador del saborizante incluye una película. La película preferentemente encapsula el saborizante y permite que la liberación controlada mediante la temperatura del saborizante en el cigarrillo durante la acción de fumar. En una modalidad preferida, la película comprende un peso de hasta 20%, con mayor preferencia aproximadamente 10% a aproximadamente 15%, del saborizante. En una modalidad preferida, la película encapsula mentol y opcionalmente menta también.

35 El aditivo liberador del saborizante tipo película comprende preferentemente al menos un material de encapsulado y al menos un saborizante. El material de encapsulado comprende preferentemente un aglutinante, que puede ser, por ejemplo, uno o más de carragenano, gelatina, agar, goma gellan, goma arábica, goma guar, goma xantana, y pectina. Otros materiales conocidos en la técnica que pueden mejorar las características de formación de la película del material de encapsulado o aumentar su estabilidad pueden opcionalmente añadirse a la película. En una modalidad preferida, la película tiene una composición esencialmente homogénea en la que el saborizante se distribuye esencialmente de manera uniforme. Mediante tal estructura, el saborizante puede liberarse desde la película de manera más conveniente durante la acción de fumar. El material de encapsulado tipo película proporciona una barrera para la liberación del saborizante.

45 En dependencia de la composición de la película, la temperatura mínima a la que la película libera el saborizante puede ajustarse/seleccionarse. Una película que comprende uno o más de los aglutinantes antes descritos tiene preferentemente una temperatura mínima a la que se libera el saborizante de al menos aproximadamente 50 °C, tal como hasta aproximadamente 120 °C. La película protege el saborizante de la exposición a sustancias no deseadas en el cigarrillo y en la atmósfera y esencialmente evita que el saborizante se libere hasta que la película se calienta a la temperatura de liberación del saborizante durante la acción de fumar del cigarrillo.

50 La película puede aplicarse a uno o más componentes del cigarrillo calentado eléctricamente como un revestimiento líquido, que se seca para formar una película. Las dimensiones de la película seca no están limitadas. Preferentemente, la película seca tiene un grosor máximo de aproximadamente 50 micras a aproximadamente 150 micras, y con mayor preferencia aproximadamente 75 micras.

55 La película puede fabricarse por cualquier proceso adecuado que produce una película que tiene la estructura, composición y dimensiones convenientes. Por ejemplo, la película puede aplicarse mediante un proceso de revestimiento, tal como revestimiento por atomizado, un proceso de esmaltado, deposición electrostática, aplicación por rueda de impresión, impresión por huecograbado, aplicación por chorro de tinta, y similares. En una modalidad preferida, se prepara una emulsión, suspensión o lechada que comprende el aglutinante, saborizante, y aditivos opcionales y luego se aplica como un revestimiento a una o más superficies seleccionadas de uno o más componentes seleccionados del cigarrillo calentado eléctricamente. El revestimiento se seca preferentemente para

retirar el agua y/u otros solventes y formar una película sólida que tiene dimensiones convenientes. Los procesos ilustrativos que pueden usarse para preparar las películas se describen en las patentes de Estados Unidos núms. 3,006,347 y de propiedad mancomunada 4,715,390.

5 El cigarrillo calentado eléctricamente 23 comprende preferentemente una cantidad de la película que libera una cantidad conveniente del saborizante durante la acción de fumar del cigarrillo. En una modalidad preferida, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende, en base al peso total de tabaco en el cigarrillo al que se aplica la película, hasta aproximadamente 20%, y con mayor preferencia aproximadamente 10% a aproximadamente 15%, de la película. Por ejemplo, si la película se aplica a la esterilla, el peso de tabaco contenido en la esterilla preferentemente es el peso base para la cantidad de la película. Si la película se aplica a la esterilla y al tapón de tabaco, el peso total de tabaco contenido en la esterilla y el tapón de tabaco preferentemente es el peso base para la cantidad de película aplicada en el cigarrillo. Preferentemente, el peso de tabaco contenido en la esterilla es el peso base para la cantidad de película aplicada a la esterilla, y el peso de tabaco contenido en el tapón de tabaco es el peso base para la cantidad de película aplicada al tapón de tabaco. En una modalidad preferida, el cigarrillo puede comprender de aproximadamente 1 mg a aproximadamente 15 mg de saborizante.

15 En una modalidad preferida, la película se dispone en al menos una localización en el cigarrillo calentado eléctricamente 23 que alcanza al menos la temperatura de liberación del saborizante. Por ejemplo, la película puede disponerse sobre el tapón de tabaco 80, sobre la envoltura interna 84 que rodea el tapón de tabaco 80, sobre la esterilla 66, y/o sobre la envoltura 71 que rodea la esterilla. Cuando la película se dispone sobre la envoltura interna 84 y/o la envoltura 71, el peso de la envoltura interna 84 y/o la envoltura 71 es el peso base para la cantidad de la película. En otra modalidad preferida, la película puede preformarse, cortarse e incorporarse en el tapón de tabaco 80, y/u otras localizaciones seleccionadas que alcanza la temperatura de liberación del saborizante.

20 En otra modalidad preferida, las películas saborizadas diferentes que tienen dos o más temperaturas mínimas de liberación del saborizante diferentes pueden incorporarse en diferentes localizaciones en un cigarrillo calentado eléctricamente, donde durante la acción de fumar del cigarrillo, las temperaturas en las diferentes localizaciones exceden las temperaturas de liberación mínima de las diferentes películas.

25 En otra modalidad preferida, el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión. El complejo de inclusión comprende una "molécula hospedera" y el saborizante es la "molécula huésped" en el complejo de inclusión. El complejo de inclusión proporciona liberación controlada del saborizante en el cigarrillo durante la acción de fumar. En una modalidad preferida, el saborizante es un saborizante orgánico lipofílico, que se concentra preferentemente dentro de una cavidad hidrofóbica de la molécula hospedera. Los sabores y saborizantes adecuados incluyen, pero sin limitarse a, mentol, menta, tal como hierbabuena y menta verde, chocolate, regaliz, sabores de cítricos y otras frutas, gamma octalactona, vainillina, etil vainillina, sabores aromatizadores del aliento, sabores de especias tales como canela, salicilato de metilo, linalool, esencia de bergamota, esencia de geranio, esencia de limón, esencia de jengibre, y sabor de tabaco. En una modalidad preferida, el saborizante incluye vainilla y gamma octalactona. En una modalidad preferida, el complejo de inclusión comprende, por peso, hasta aproximadamente 20%, con mayor preferencia de aproximadamente 10% a aproximadamente 15%, del saborizante.

30 La molécula hospedera del complejo de inclusión es preferentemente una ciclodextrina. Las ciclodextrinas son oligosacáridos cíclicos que incluyen subunidades de glucopiranosas, como se describe, por ejemplo, en la patente de Estados Unidos núm. 3,426,011 y en la patente de Estados Unidos de propiedad mancomunada núm. 5,144,964. El complejo de inclusión se forma cuando un material saborizante se mezcla con una ciclodextrina seleccionada en solución. El saborizante reside dentro de la estructura anular de la ciclodextrina. Las ciclodextrinas y el saborizante típicamente se coprecipitan, se filtra y se secan.

35 La alfa-ciclodextrina, beta-ciclodextrina y gamma-ciclodextrina incluyen seis, siete y ocho subunidades de glucopiranosas, respectivamente. En una modalidad preferida, el complejo de inclusión comprende beta-ciclodextrina, que puede acomodar convenientemente una amplia variedad de moléculas huéspedes y está fácilmente disponible. La beta-ciclodextrina tiene una estructura anular de las subunidades unidas con una configuración de anillo tridimensional que incluye una cavidad hidrofóbica con un diámetro de 7,5 Å y bordes hidrofílicos superior e inferior.

40 La temperatura mínima a la que el complejo de inclusión que comprende una ciclodextrina libera el saborizante es preferentemente al menos aproximadamente 60 °C, tal como de aproximadamente 60 °C a aproximadamente 125 °C. Incorporando el saborizante en el complejo de inclusión, el saborizante puede protegerse de la exposición a sustancias no deseadas en el cigarrillo y la liberación a la atmósfera y/o migración del saborizante se minimiza preferentemente hasta que el aditivo liberador del saborizante se calienta a la temperatura de liberación del saborizante durante la acción de fumar del cigarrillo.

45 El complejo de inclusión tiene preferentemente forma de polvo. El polvo tiene preferentemente un tamaño máximo de menos de aproximadamente 200 micras.

50 El complejo de inclusión puede hacerse formando una solución acuosa de beta-ciclodextrina y el saborizante. El complejo de inclusión puede recuperarse de una solución en forma de polvo. Sin embargo, una solución puede aplicarse directamente a una o más localizaciones seleccionadas de uno o más componentes del cigarrillo calentado

- eléctricamente por cualquier proceso adecuado. El polvo del complejo de inclusión puede usarse alternativamente para formar una solución o una suspensión. El complejo de inclusión puede aplicarse por un proceso de revestimiento, tal como revestimiento en suspensión, atomizado, un proceso de esmaltado, deposición electrostática, aplicación por rueda de impresión, impresión por huecograbado, aplicación de chorro de tinta, y similares. En una
- 5 modalidad preferida, una solución, suspensión o lechada que comprende la ciclodextrina y el saborizante se prepara y se aplica como un revestimiento a superficies seleccionadas de los componentes seleccionados del cigarrillo calentado eléctricamente. Los procesos ilustrativos que pueden usarse para aplicar el complejo de inclusión en el cigarrillo calentado eléctricamente se describen en la patente de Estados Unidos de propiedad mancomunada núm. 5,144,964.
- 10 El cigarrillo calentado eléctricamente 23 comprende preferentemente una cantidad del complejo de inclusión que proporciona una cantidad conveniente del saborizante en el cigarrillo. En una modalidad preferida, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende, en base al peso de la envoltura o esterilla, hasta aproximadamente 15%, y con mayor preferencia menos de aproximadamente 8%, del complejo de inclusión. Por ejemplo, si el complejo de inclusión se aplica a la esterilla, entonces el peso de la esterilla preferentemente es el peso base para la cantidad del
- 15 complejo de inclusión aplicada a la esterilla. Si el complejo de inclusión se aplica a la esterilla y a la envoltura, entonces el peso total de la esterilla y la envoltura preferentemente es el peso base para la cantidad del complejo de inclusión aplicada a la esterilla y a la envoltura. El por ciento en peso del complejo de inclusión que se aplica a la esterilla y/o a la envoltura puede ser el mismo o diferente. En una modalidad preferida, el cigarrillo comprende de aproximadamente 1 mg a aproximadamente 50 mg de saborizante.
- 20 En una modalidad preferida, el complejo de inclusión se dispone en al menos una localización en el cigarrillo calentado eléctricamente 23 que alcanza al menos la temperatura mínima a la que se libera el saborizante del complejo de inclusión en el cigarrillo durante la acción de fumar. Por ejemplo, el complejo de inclusión puede disponerse sobre la envoltura interna 84, la esterilla 66, y/o la envoltura 71.
- En otra modalidad preferida, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende dos o más tipos diferentes de aditivos liberadores del saborizante, por ejemplo, una perla y una película y/o un complejo de inclusión, con cada aditivo liberador del saborizante que tiene una temperatura de liberación del saborizante diferente. Los aditivos liberadores del saborizante diferentes pueden incorporarse en dos o más localizaciones en el mismo cigarrillo calentado eléctricamente que alcanza diferentes temperaturas durante la acción de fumar para proporcionar liberación controlada del saborizante adicional durante la acción de fumar.
- 25
- 30 Las Figs. 4 y 5 ilustran una modalidad preferida de un sistema eléctrico para fumar en el que pueden usarse las modalidades preferidas del cigarrillo calentado eléctricamente. Sin embargo, debe entenderse que las modalidades preferidas del cigarrillo calentado eléctricamente pueden usarse en sistemas eléctricos para fumar que tienen otras construcciones, tal como las que tienen construcciones diferentes del encendedor energizado eléctricamente. El sistema eléctrico para fumar 21 incluye un cigarrillo calentado eléctricamente 23 y un encendedor reusable 25. El
- 35 cigarrillo 23 se construye para insertarse dentro de y retirarse de un receptor de cigarrillos 27, que se abre en una porción de extremo frontal 29 del encendedor 25. Una vez que el cigarrillo 23 se inserta, el sistema para fumar 21 se usa de manera similar a la mayoría de los cigarrillos tradicionales, pero sin encender o prender el cigarrillo 23. El cigarrillo 23 se desecha después de la acción de fumar.
- Preferentemente, cada cigarrillo 23 proporciona un total de al menos ocho caladas (ciclos de caladas) por cigarrillo. Sin embargo, el cigarrillo 23 puede construirse para proporcionar un número total mayor o menor de caladas disponibles.
- 40
- El encendedor 25 incluye un alojamiento 31 que tiene porciones de alojamiento frontales y trasera 33 y 35, respectivamente. Una fuente de energía 35a, tal como una o más baterías, se localiza dentro de la porción de alojamiento trasera 35 y suministra energía a un elemento calentador 39. El elemento calentador 39 incluye una pluralidad de elementos de calentamiento eléctricamente resistivos 37 (Fig. 6). Los elementos de calentamiento 37 se disponen dentro de la porción de alojamiento frontal 33 para recibir de manera deslizante el cigarrillo 23. Un tope 183 localizado en el elemento calentador 39 define un extremo terminal del receptor de cigarrillos 27 (Fig. 2).
- 45
- El circuito de control 41 en la porción de alojamiento frontal 33 establece de manera selectiva una comunicación eléctrica entre la fuente de energía 35a y uno o más de los elementos de calentamiento 37 durante cada ciclo de calada.
- 50
- La porción de alojamiento trasera 35 del alojamiento 31 se construye para abrirse y cerrarse para facilitar el reemplazo de la fuente de energía 35a. Preferentemente, la porción de alojamiento frontal 33 se une de manera que puede retirarse a la porción de alojamiento trasera 35 por acoplamiento mecánico.
- 55 Con referencia a la Fig. 5, en una modalidad preferida, el circuito de control 41 se activa por un sensor accionado por calada 45, que es sensible a cada cambio de presión o cambio en la velocidad de flujo de aire que ocurre después de la iniciación de una aspiración en el cigarrillo 23 por un fumador. El sensor accionado por calada 45 se localiza preferentemente dentro de la porción de alojamiento frontal 33 del encendedor 25 y se comunica con un espacio dentro del elemento calentador 39 mediante un puerto 45a que se extiende a través de una porción de

pared lateral 182 del elemento calentador 39. Una vez que se acciona por el sensor 45, el circuito de control 41 dirige la corriente eléctrica a uno de los elementos de calentamiento 37 apropiados.

5 En una modalidad preferida, un indicador 51 se proporciona en una localización a lo largo del exterior del encendedor 25 para indicar visualmente el número de caladas restantes en un cigarrillo 23, u otra información seleccionada. El indicador 51 incluye preferentemente una pantalla de cristal líquido. En una modalidad preferida, el indicador 51 muestra una imagen seleccionada cuando un detector de cigarrillos 57 detecta la presencia de un cigarrillo en el elemento calentador 39. El detector 57 puede comprender cualquier disposición que sensa la presencia de un cigarrillo calentado eléctricamente. Por ejemplo, el detector puede comprender una bobina inductiva 1102 adyacente al receptor de cigarrillos 27 del elemento calentador 39 y los conductores eléctricos 1104 que comunican la bobina 1102 con un circuito oscilador dentro del circuito de control 41. En tales casos, el cigarrillo 23 puede incluir un elemento metálico (no se muestra), que puede afectar la inductancia del enrollado de la bobina 1102 de manera que cuando se inserte un cigarrillo adecuado 23 en el receptor 27, el detector 57 genera una señal al circuito 41 que indica que el cigarrillo está presente. El circuito de control 41 proporciona una señal al indicador 51. Cuando el cigarrillo 23 se retira del encendedor 25, el detector de cigarrillos 57 ya no detecta la presencia de un cigarrillo 23 y el indicador 51 se apaga.

20 El elemento calentador 39 soporta un cigarrillo insertado 23 en una relación de fijación con los elementos de calentamiento 37 de manera que los elementos de calentamiento 37 se posicionan a lo largo del cigarrillo 23 en aproximadamente la misma localización para cada cigarrillo insertado recientemente 23. En una modalidad preferida, el elemento calentador 39 incluye ocho elementos calentadores paralelos entre sí 37, que se disponen aproximadamente de manera concéntrica al eje de simetría del receptor de cigarrillos 27. A la localización donde cada elementos de calentamiento 37 toca un cigarrillo totalmente insertado 23 se le denomina en la presente descripción como la zona de marca del calentador o zona de quemado 42.

25 Como se muestra en la Fig. 6, los elementos de calentamiento 37 incluyen preferentemente cada uno al menos un primer y segundo miembros de serpentina alargados 53a y 53b que se unen en la punta 54. Las porciones de calentamiento 53a, 53b y 54 forman una lámina de calentamiento 120. Las puntas 54 son adyacentes a la abertura 55 del receptor de cigarrillos 27. Los extremos opuestos 56a y 56b de cada uno de los elementos de calentamiento 37 se conectan eléctricamente a los polos opuestos de la fuente de energía 35a que se establecen de manera selectiva por el controlador 41. Una trayectoria eléctrica a través de cada uno de los elementos de calentamiento 37 se establece, respectivamente, a través de una patilla terminal 104, una conexión 121 entre la patilla 104 y una porción de extremo libre 56a de uno de los miembros de serpentina 53a, a través de al menos una porción de la patilla 54 al otro miembro de serpentina 53b y su porción de extremo 56b. Preferentemente, un anillo de conexión 110 proporciona una conexión eléctrica común para cada una de las porciones de extremo 56b. En una modalidad preferida, el anillo 110 se conecta al terminal positivo de la fuente de energía 35a a través de una conexión 123 entre el anillo 110 y una patilla 105.

35 Preferentemente, los elementos de calentamiento 37 se energizan de manera individual por la fuente de energía 35a bajo el control del circuito de control 41 para calentar el cigarrillo 23 preferentemente ocho veces en localizaciones separadas aproximadamente en la periferia del cigarrillo 23. El calentamiento ofrece ocho caladas del cigarrillo 23, que se logra comúnmente con la acción de fumar de un cigarrillo tradicional. Puede preferirse activar más de uno de los elementos de calentamiento simultáneamente para uno o más o todas las caladas.

40 El elemento calentador 39 incluye un puerto de entrada de aire 1200 a través del cual se aspira el aire hacia dentro del encendedor. Una caída de presión se induce una vez que el aire entra en el encendedor de manera que el sensor de caladas 45 está operativo para reconocer la iniciación de una calada. El intervalo de caída de presión inducida se selecciona de manera que está dentro del intervalo de caída de presión detectable por el sensor de presión 45.

45 La longitud del tapón de tabaco 80 y su posición relativa a lo largo de la varilla de tabaco 60 se selecciona preferentemente en base a la construcción y localización de los elementos de calentamiento 37 del sistema eléctrico para fumar 21. Cuando un cigarrillo 23 se posiciona apropiadamente contra un tope 182 (Fig. 2) dentro del encendedor del sistema eléctrico para fumar, una porción de cada uno de los elementos de calentamiento entra en contacto con la varilla de tabaco 60. A esta región de contacto se le denomina como una marca de calentamiento 95, la cual es la región de la varilla de tabaco 60 donde se espera que los elementos de calentamiento 37 alcancen una temperatura lo suficientemente alta para permitir la acción de fumar del cigarrillo sin combustión del papel para cigarrillo, esterilla o tabaco. La marca de calentamiento 95 puede localizarse consistentemente a lo largo de la varilla de tabaco 60 a la misma distancia predeterminada 96 desde el extremo libre 78 de la varilla de tabaco 60 para cada cigarrillo 23 que se inserta totalmente dentro del encendedor 25.

55 Preferentemente, la longitud del tapón de tabaco 80 del cigarrillo 23, la longitud de la marca de calentamiento 95, y la distancia entre la marca de calentamiento 95 y el tope 182 se seleccionan de manera que la marca de calentamiento 95 se extiende más allá del tapón de tabaco 80 y se superpone en una porción del vacío 91 por una distancia 98. A la distancia 98 se le denomina también como "superposición calentador-vacío" 98. A la distancia sobre la que el resto de la marca de calentamiento 95 se superpone al tapón de tabaco 80 se le denomina como la "superposición calentador-relleno" 99.

60

5 La longitud del vacío 91, el tapón de tabaco 80, y la distribución de los agujeros de perforación 263 puede ajustarse para ajustar las características de la acción de fumar del cigarrillo 23, que incluye ajustes de sabor, aspiración y suministro. El patrón de agujeros 263, la longitud del vacío 90 y la cantidad de superposición calentador-relleno 99 (y la superposición calentador-vacío 98) puede manipularse para ajustar la inmediatez de la respuesta, para promover la consistencia en el suministro.

10 Los cigarrillos calentados eléctricamente de conformidad con modalidades preferidas pueden proporcionar ventajas. En capsulando uno o más saborizantes añadidos, especialmente saborizante volátil, el(los) saborizante(s) pueden retenerse en el cigarrillo hasta que se fume. Además, el saborizante, se libera preferentemente mediante la temperatura, de manera controlada durante la acción de fumar, proporcionando de esta manera el fumador con una característica subjetiva mejorada del cigarrillo. Cuando el saborizante se retiene en el aditivo liberador del saborizante hasta que se fuma el cigarrillo, la desactivación del sorbente en el cigarrillo se minimiza preferentemente. Consecuentemente, el sorbente mantiene su capacidad para retirar los constituyentes de la fase gaseosa seleccionados del humo de la corriente principal.

15 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito de acuerdo con las varias modalidades preferidas, se reconoce que pueden hacerse variaciones y cambios en la misma sin apartarse de la invención como se establece en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un cigarrillo calentado eléctricamente (23) para un sistema eléctrico para fumar (21), que comprende: al menos un sorbente; y
 5 un aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente (23) después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.
2. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el sorbente es carbón activado.
- 10 3. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el sorbente es zeolita.
4. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el saborizante es (i) mentol, o (ii) vainilla y gamma octalactona.
- 15 5. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el saborizante es al menos un saborizante seleccionado del grupo que consiste en mentol, menta, chocolate, regaliz, sabores de cítricos y otras frutas, gamma octalactona, vainillina, etil vainillina, sabores aromatizadores del aliento, sabores de especias, salicilato de metilo, linalool, esencia de bergamota, esencia de geranio, esencia de limón, esencia de jengibre, y sabor de tabaco.
- 20 6. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde la molécula hospedera es beta-ciclodextrina.
7. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, que comprende, en base al peso de una envoltura (71) y/o esterilla (66), menos de aproximadamente 15% en peso del complejo de inclusión.
8. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el complejo de inclusión comprende hasta aproximadamente 20% del saborizante.
- 25 9. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde la temperatura mínima es aproximadamente 60 °C, y el complejo de inclusión se dispone en al menos una localización en el cigarrillo calentado eléctricamente que alcanza al menos aproximadamente 60 °C durante la acción de fumar del cigarrillo (23).
- 30 10. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el aditivo liberador del saborizante se dispone sobre una envoltura interna (84) que rodea un tapón de tabaco (80), sobre una esterilla que contiene tabaco (66), y/o sobre una envoltura (71) que rodea la esterilla (66).
11. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, en donde el sorbente es de fibras.
- 35 12. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 11, en donde las fibras son fibras continuas o no continuas.
13. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 11, en donde las fibras se impregnan con al menos un sorbente.
- 40 14. Un método para hacer un cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, que comprende incorporar dentro de un cigarrillo calentado eléctricamente (23) (a) el al menos un sorbente, y (b) el aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente (23) después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos la temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.
- 45 15. Un método para fumar el cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 1, que comprende calentar eléctricamente una porción del cigarrillo calentado eléctricamente (23) para formar el humo y aspirar el humo a través del cigarrillo calentado eléctricamente (23), sorbente que retira al menos un constituyente de la fase gaseosa seleccionado del humo de la corriente principal.
16. Un sistema eléctrico para fumar (21), que comprende:
 un encendedor (25); y
 50 al menos un cigarrillo calentado eléctricamente (23) que incluye:

al menos un sorbente; y

un aditivo liberador del saborizante que incluye al menos un saborizante que se libera en el cigarrillo calentado eléctricamente (23) después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

5

17. Un cigarrillo calentado eléctricamente (23), que comprende:

al menos un sorbente; y

al menos un aditivo liberador del saborizante que tiene una forma seleccionada del grupo que consiste en perlas, película, y un complejo de inclusión, cada aditivo liberador del saborizante incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente (23) después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos una temperatura mínima, en donde el aditivo liberador del saborizante es un complejo de inclusión que incluye una molécula hospedera y el saborizante es una molécula huésped en el complejo de inclusión.

10

18. El cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 17, en donde el aditivo liberador del saborizante comprende al menos dos aditivos liberadores del saborizante en forma de un complejo de inclusión, cada aditivo liberador del saborizante tiene una temperatura mínima diferente a la que se libera el saborizante durante la acción de fumar del cigarrillo calentado eléctricamente (23).

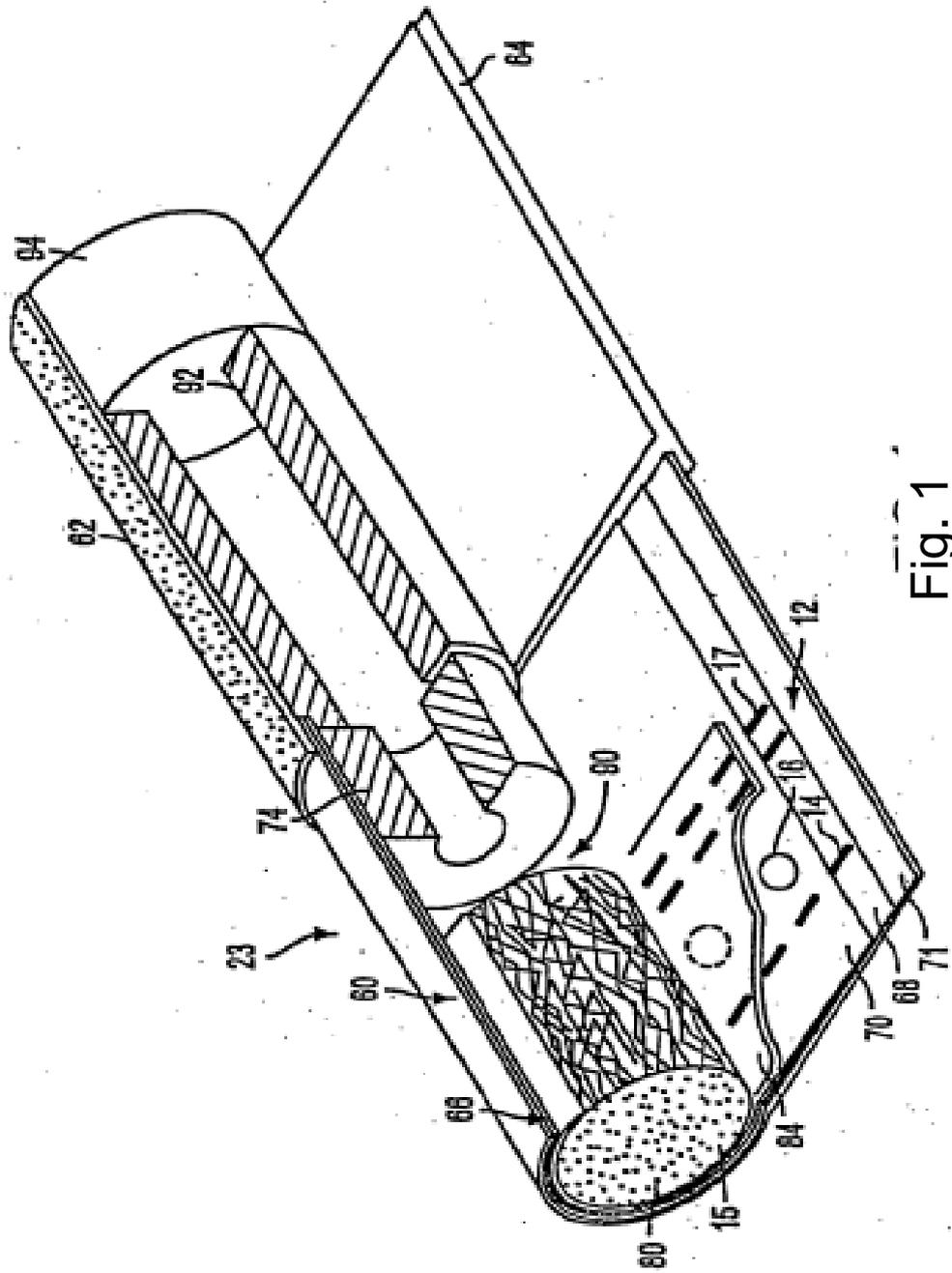
15

19. Un método para hacer un cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 17, que comprende incorporar dentro de un cigarrillo calentado eléctricamente (23) (a) el al menos un sorbente, y (b) el al menos un aditivo liberador del saborizante en forma de un complejo de inclusión, el aditivo liberador del saborizante incluye al menos un saborizante liberable en el cigarrillo calentado eléctricamente (23) después de que el aditivo liberador del saborizante se calienta eléctricamente a al menos la temperatura mínima.

20

20. Un método para fumar el cigarrillo calentado eléctricamente (23) de conformidad con la reivindicación 17, que comprende calentar una porción del cigarrillo calentado eléctricamente (23) para formar el humo y aspirar el humo a través del cigarrillo calentado eléctricamente (23), sorbente que retira al menos un constituyente de la fase gaseosa seleccionado del humo de la corriente principal.

25



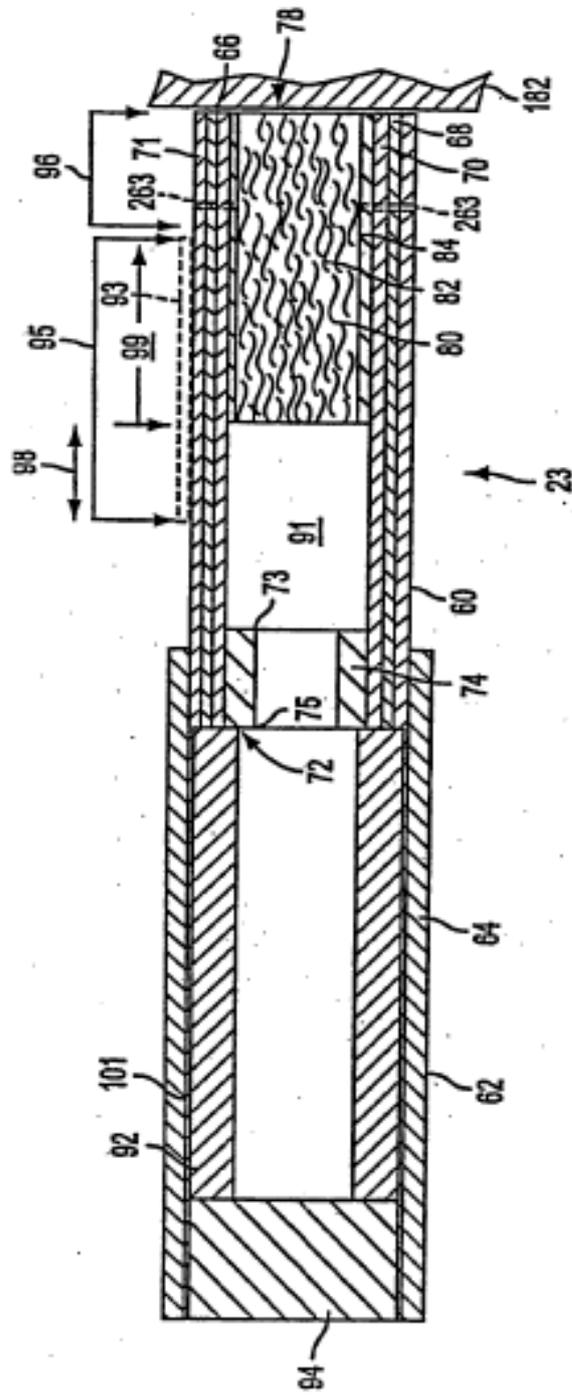


Fig. 2

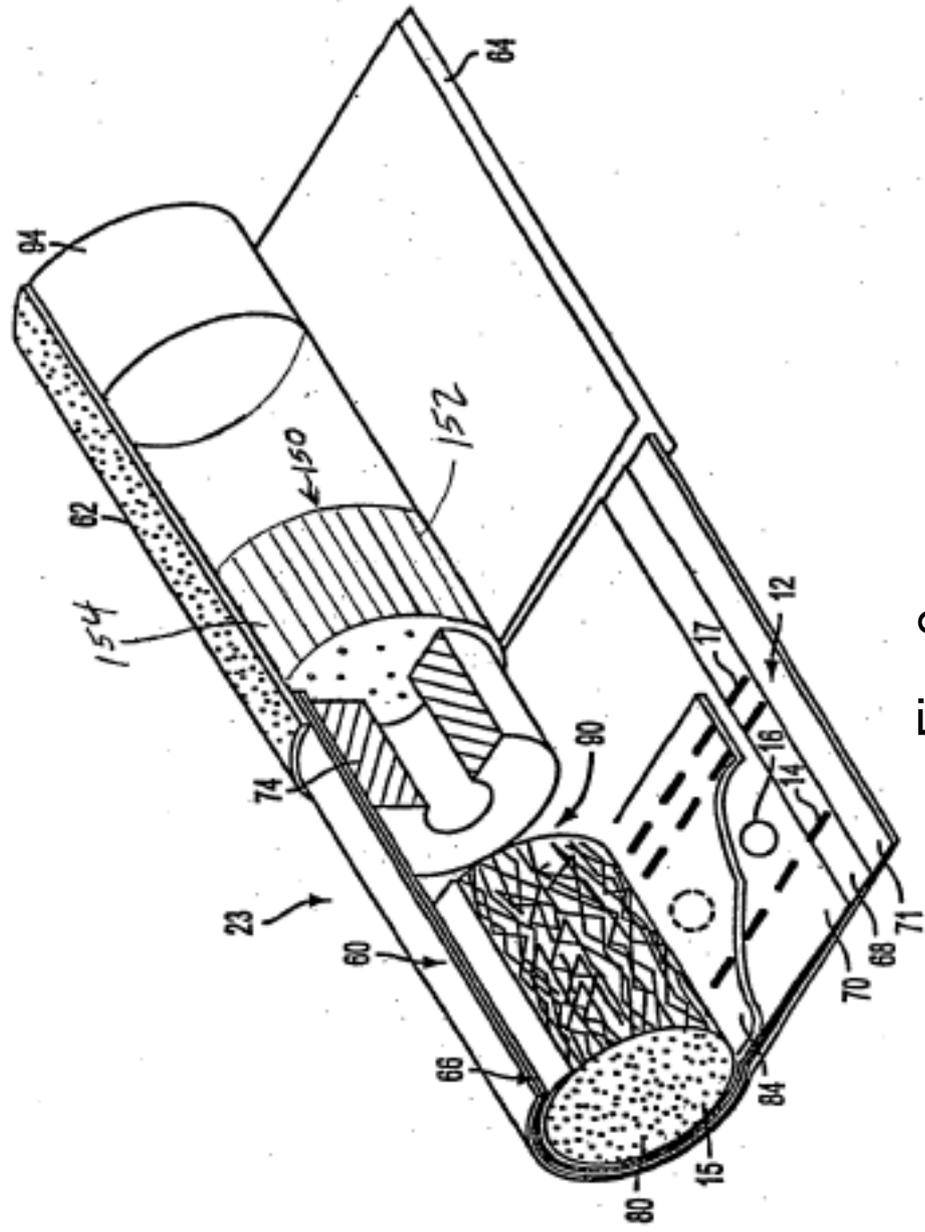


Fig. 3

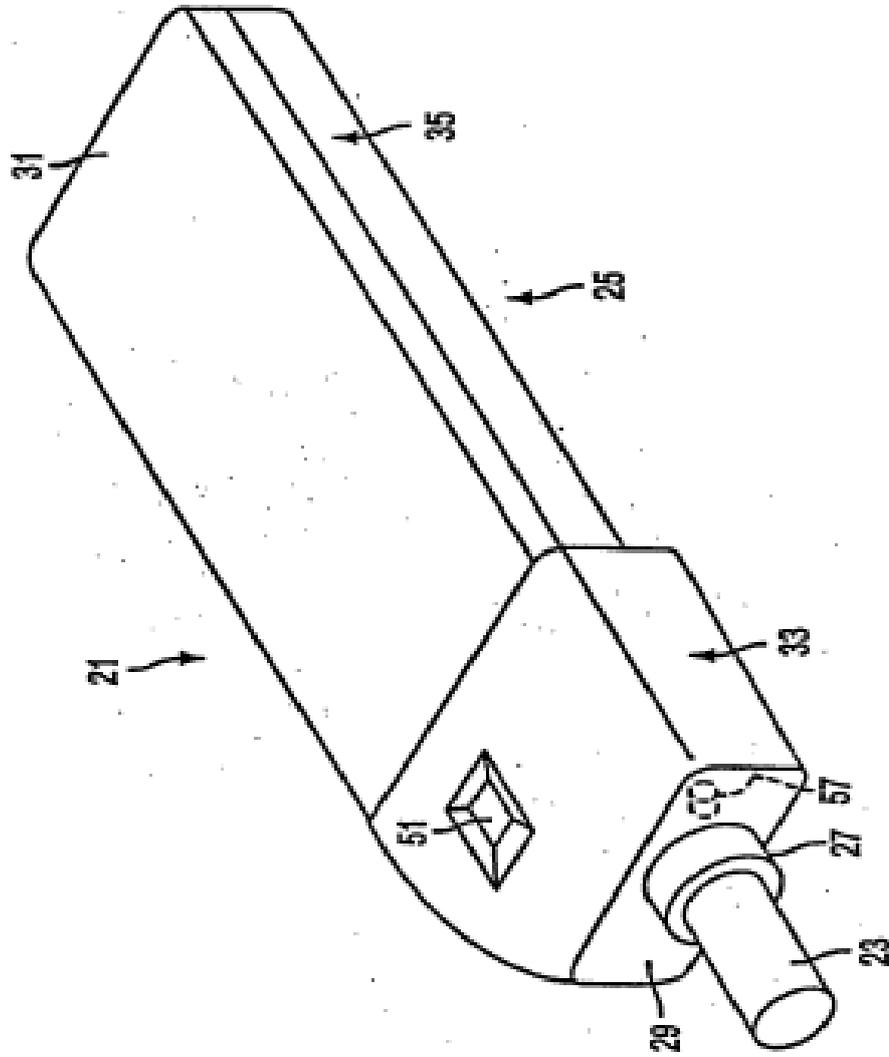


Fig. 4

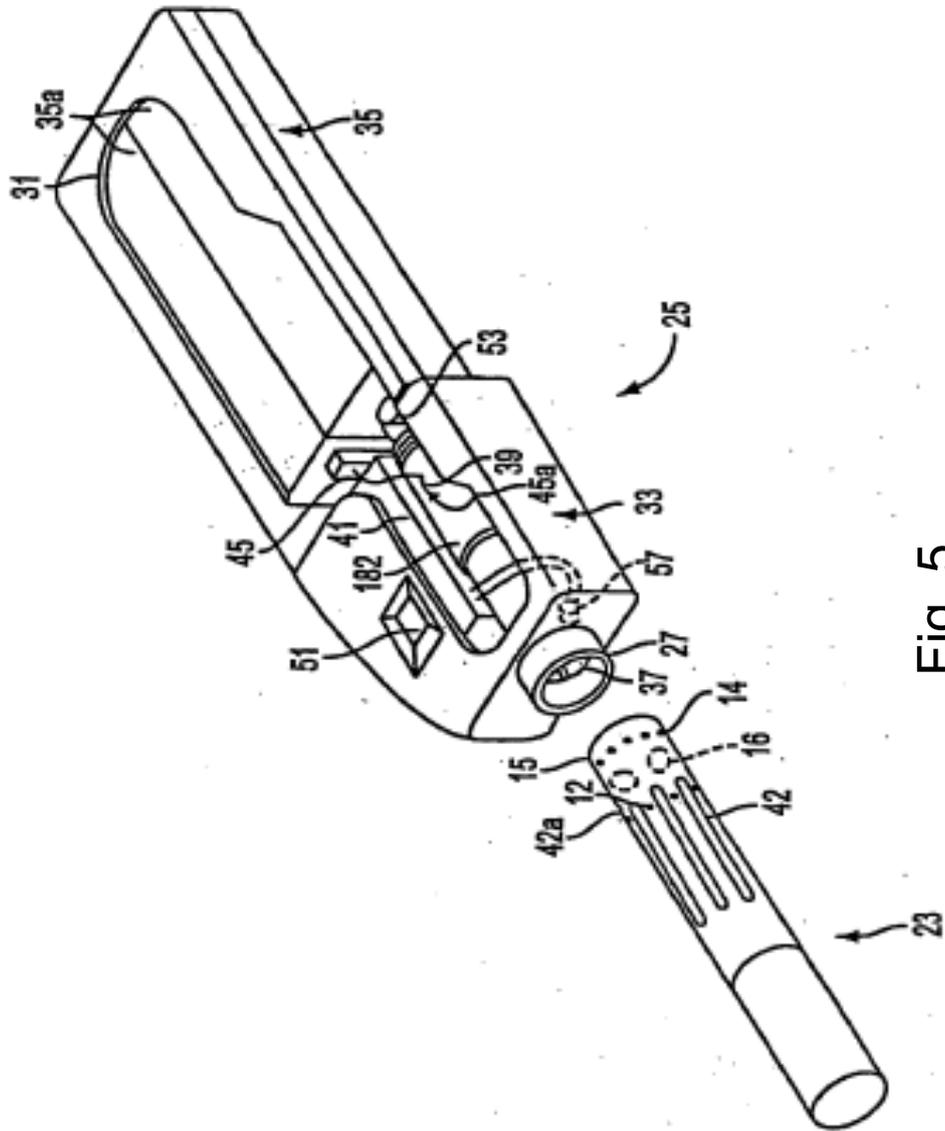


Fig. 5

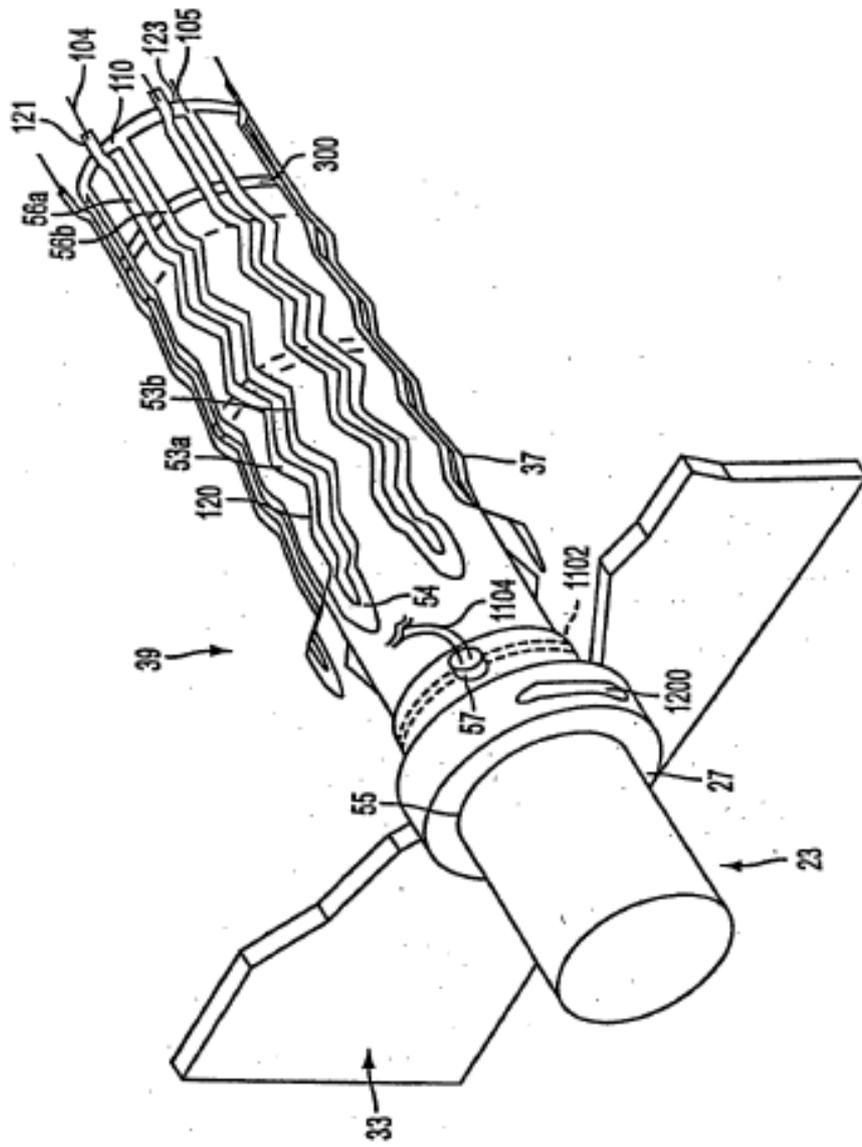


Fig. 6