



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 128**

51 Int. Cl.:  
**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06831827 .8**

96 Fecha de presentación : **02.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1942754**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.07.2008**

54 Título: **Sistema eléctrico para fumar.**

30 Prioridad: **30.09.2005 US 722035 P**  
**30.09.2005 US 722036 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**19.04.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**19.04.2011**

73 Titular/es: **PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.**  
**quai Jeanrenaud 3**  
**2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es: **Adams, John, M.;**  
**Crowe, William, J.;**  
**Hearn, John, R.;**  
**Lee, Robert, E.;**  
**Stevenson, Brett, W.;**  
**Yang, Zuyin;**  
**Baggett, James, D., Jr.;**  
**Hairfield, John, R., Jr.;**  
**Larson, Steven, J.;**  
**Ripley, Robert, L. y**  
**Wrenn, Susan, E.**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Esta descripción se refiere en general a sistemas para fumar tabaco utilizando energía eléctrica en lugar de combustión, véase, por ejemplo, la solicitud EP-A-0 430 559. Más particularmente, el sistema para fumar descrito aquí genera un aerosol a través del calentamiento conductivo y/o convectivo sin combustión de tabaco por medio de una fuente eléctrica de calor.

### COMPENDIO

Una cantidad de tabaco se coloca en contacto con un sistema de calentamiento. Se proporcionan conductos para que el aire se mueva a través del sistema de calentamiento y el tabaco. El sistema de calentamiento eleva la temperatura del tabaco hasta el rango de aproximadamente 150 °C hasta aproximadamente 220 °C a través del contacto directo con el tabaco, mediante transferencia convectiva de calor al tabaco, y/o calentando el aire que a su vez calienta el tabaco. El tabaco calentado libera volátiles que posteriormente se enfrían para formar un aerosol para su suministro desde el sistema de calentamiento.

El tabaco puede tener diferentes formas, incluyendo, sin limitación, forma de almohada, una forma simétrica generalmente rotacional, forma de rollo generalmente cilíndrica, una carcasa generalmente cilíndrica, un disco generalmente circular, forma de rollo, forma de perdigón, forma de cigarro, y similares.

El sistema de calentamiento también puede tener diferentes configuraciones. A modo de ejemplo, sin limitación, el sistema de calentamiento puede incluir un elemento de calentamiento como una carcasa calentada generalmente cilíndrica con ambos extremos abiertos, una carcasa calentada generalmente cilíndrica con un extremo cerrado, un elemento de calentamiento insertable, un disco calentado, un par de discos calentados, o similares. Tales elementos de calentamiento pueden fabricarse a partir de un elemento eléctricamente resistivo que se calienta cuando pasa a través de él una corriente eléctrica. Tales elementos de calentamiento también pueden incluir dispositivos de calentamiento internos o externos, tales como cables. El aire puede pasar axialmente a través del tabaco y del sistema de calentamiento. Alternativamente, el aire puede entrar en el tabaco radialmente y salir sustancialmente axialmente. Además, el sistema de calentamiento puede estar configurado de modo que el aire se calienta preliminarmente antes de ser dirigido hacia el tabaco.

Si se desea, se puede utilizar una boquilla, con o sin filtro, con el sistema de calentamiento tanto para definir una región de enfriamiento para los volátiles del tabaco, como para dirigir el aerosol resultante al consumidor.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figuras adjuntas representan diferentes realizaciones del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de esta descripción. En las figuras adjuntas, se aplican números de referencia similares a elementos similares.

La FIG. 1 es una vista en sección de un sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente.

La FIG. 2 es una vista en sección del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente a lo largo de la línea 2-2 de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista de una sección transversal de otra realización del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente.

La FIG. 4 es una vista de una sección transversal tomada a lo largo de la línea 4-4 de la FIG. 3.

La FIG. 5 es una vista de una sección transversal del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 1 que incluye una boquilla.

La FIG. 6 es una vista desde el extremo del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 5.

La FIG. 7 es una vista de una sección transversal de una tercera realización del sistema para fumar tabaco eléctricamente calentado.

La FIG. 8 es una vista desde el extremo del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 7.

La FIG. 9 es una vista de una sección transversal de un sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente que utiliza una almohada de material de tabaco.

La FIG. 10 es una vista desde el extremo del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 9.

La FIG. 11 es una vista de una sección transversal de un sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente que tiene un flujo radial de entrada de aire.

La FIG. 12 es una vista desde el extremo del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 11.

La FIG. 13 es una vista de una sección transversal de un sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente que tiene un intercambiador de calor en contracorriente.

5 La FIG. 14 es una vista desde el extremo del sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente de la FIG. 13.

La FIG. 15 es una vista de una sección transversal de un sistema para fumar tabaco calentado eléctricamente con una masa de tabaco toroidal.

La FIG. 16 es una vista de una sección transversal tomada a lo largo de la línea 16-16 de la FIG. 15.

10 Las FIG. 7 y FIG. 8 se refieren a realizaciones de la presente invención. Las otras figuras están relacionadas con realizaciones alternativas.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

Haciendo referencia a la FIG. 1, se muestra un sistema 20 para fumar tabaco operado eléctricamente de acuerdo con esta descripción. El sistema 20 para fumar incluye al menos un sistema 22 de calentamiento y una masa de tabaco que puede comprender un rollo 24 de tabaco de relleno. El sistema de calentamiento puede ser de calentamiento inductivo, de calentamiento resistivo, de calentamiento por radiación, o de calentamiento por convección. Aquí, las disposiciones de calentamiento resistivo se describirán como las realizaciones preferidas. El rollo 24 de tabaco preferiblemente pesa en el rango de 5 mg. a 500 mg. Para aplicaciones de caladas simples o múltiples, son más preferidos pesos dentro del rango de 5 mg a 150 mg. Pesos dentro del rango de 300 mg a 500 mg son más preferibles cuando el tabaco se va a utilizar en múltiples ocasiones. La masa de tabaco puede estar hecha de cualquier tipo de tabaco, o de cualquier porción de la planta del tabaco incluyendo, sin limitación, productos en láminas, polvo, hoja, tallo, y combinaciones de los mismos. En su forma final, la masa de tabaco podría implicar cualquier tipo de pasos de procesado de tabaco comunes incluyendo, sin limitación, las mezclas, adición de aromas, y similares.

25 Si se desea, el rollo 24 de tabaco puede incluir un envoltorio o paquete de papel o rejilla para facilitar su manejo. Cuando el papel se utiliza alrededor del rollo de tabaco, el sustrato de papel puede tener una porosidad y peso seleccionados de acuerdo con la forma particular de la cámara de calentamiento y el modo en el que se va a utilizar el rollo 24 de tabaco. Por ejemplo, si el rollo 24 de tabaco es intercambiable, el papel debe tener suficiente resistencia como para mantener la integridad del rollo de tabaco durante el manejo, extracción e inserción. Además, si el papel cubre el movimiento principal del aire a través del sistema para fumar, el papel debe tener una porosidad suficiente como para permitir que el aire se mueva a través del mismo. Cuando se selecciona un material de rejilla, la luz de la rejilla debería estar dimensionada lo suficientemente pequeña como para que contenga una mayoría sustancial de las partículas de tabaco cortado de relleno, si no todas.

30 La masa de tabaco también puede estar formada de partículas de tabaco. Tanto si se usan partículas u otros cortes de tabaco, el propio tabaco funciona como un aglutinante que mantiene los trozos de tabaco en una forma preferida. Si se desea, el tabaco utilizado en el sistema puede ser pretratado para mejorar su aroma. La masa de tabaco puede tener una forma o configuración rotacionalmente simétrica. Es más, la masa de tabaco puede ser generalmente cilíndrica, con forma de disco, o generalmente toroidal. Cuando se utiliza una forma cilíndrica, puede ser sólida o con forma de caparazón con un centro abierto. La forma particular de la masa de tabaco preferiblemente está adaptada a la forma del aparato de calentamiento.

35 El sistema 22 de calentamiento sustancialmente aloja o rodea una porción sustancial de la masa de tabaco, de modo que al menos parte de la superficie de la masa de tabaco se conforma al aparato de calentamiento. Un sistema de actuación conectado al sistema 22 de calentamiento es operable para activar eléctricamente el sistema 22 de calentamiento. El sistema de actuación puede incluir una fuente de energía eléctrica, como una o más baterías 37. Para preservar la vida de las baterías y para controlar la activación del sistema 22 de calentamiento, se puede conectar un interruptor adecuado en serie con las baterías 37. Dependiendo de la aplicación, el interruptor 38 puede ser un botón, un dispositivo de detección de flujo, o un dispositivo de detección de calada. Un conductor 36 adecuado conecta las baterías 37, el interruptor 38 y el sistema 22 de calentamiento en serie.

40 El sistema 22 de calentamiento es operable para calentar la masa de tabaco hasta una temperatura dentro del rango de alrededor de 150 °C hasta alrededor de 220 °C para liberar volátiles aromáticos sin que el tabaco alcance la temperatura de inflamación del tabaco y sin generar humo y/o cenizas. Además, el sistema de calentamiento define un canal o vía de transferencia de calor a través del cual se dirige el aire.

45 Como se muestra, el sistema 22 de calentamiento puede comprender una carcasa de forma generalmente cilíndrica con ambos extremos abiertos. Como se aprecia con mayor claridad en la FIG. 2, la carcasa generalmente cilíndrica redondea los laterales del rollo 24 de tabaco. El sistema 22 de calentamiento es activado eléctricamente para generar calor. Para ello, el sistema 22 de calentamiento puede conectarse a una fuente adecuada de energía eléctrica, como, por ejemplo, una red de alimentación doméstica, un dispositivo de generación de energía portátil

como el encendedor de un coche, baterías, y cualquier otra fuente convencional. La fuente de energía debe ser capaz de suministrar calor desde el sistema 22 de calentamiento hasta el rollo 24 de tabaco, de modo que el tabaco del rollo se eleve hasta una temperatura dentro del rango de alrededor de 150 °C hasta alrededor de 220 °C. Dentro de este rango de temperaturas, el tabaco libera volátiles aromáticos que producen una experiencia satisfactoria sin generar poco o nada de humo visible.

El sistema 22 de calentamiento puede funcionar de modo continuo durante un período de tiempo correspondiente a la cantidad de tiempo empleado normalmente en fumar un cigarrillo. Convencionalmente, esta cantidad de tiempo está típicamente entre 5 y 10 minutos. Alternativamente, el sistema 22 de calentamiento puede funcionar intermitentemente a demanda, por ejemplo en respuesta a caladas del usuario del sistema.

Durante el uso, el sistema 22 de calentamiento es activado, por ejemplo, por un sensor de calada o un dispositivo de “encendido-apagado” adecuado. El aire 26 ambiente es absorbido a través del extremo 28 abierto del sistema 20 de calentamiento hasta llegar al rollo 24 de tabaco. El sistema 22 de calentamiento se conforma de forma ajustada a la periferia del rollo 24 de tabaco y calienta el rollo 24 de tabaco hasta el rango de temperaturas deseado (alrededor de 150 °C hasta alrededor de 220 °C) mediante la transferencia conductiva y/o convectiva de calor para liberar volátiles aromáticos del tabaco. A medida que el aire 26 del ambiente se mueve a través del rollo 24 de tabaco, el aire 26 arrastra los volátiles de tabaco liberados y destila dichos volátiles al enfriarlos. A medida que el aire con volátiles arrastrados abandona el segundo extremo del sistema 22 de calentamiento, véase la flecha 30, la exposición al ambiente continúa enfriando los volátiles arrastrados para formar un aerosol 32 que es liberado por el sistema 22 de calentamiento.

Si se desea, se puede añadir un formador de aerosol al rollo 24 de tabaco. Formadores de aerosol adecuados incluyen, por ejemplo, glicerol, propileno glicol, triacetina, y similares, así como mezclas de los mismos. Se pueden utilizar concentraciones de formador de aerosol en el rango de aproximadamente 0 hasta aproximadamente 25% en peso. Los formadores de aerosol también mejoran la mezcla del tabaco en la formación del aerosol.

Después de haber usado el rollo 24 de tabaco, se puede extraer del sistema 22 de calentamiento y sustituir por un rollo o cartucho nuevo. El rollo 24 de tabaco gastado se puede tirar.

Los expertos en la materia apreciarán que el sistema para fumar tabaco descrito en el presente documento proporciona numerosas ventajas. Por ejemplo, se utiliza una cantidad menor de tabaco, de modo que las existencias de tabaco pueden durar más. Al utilizar menor cantidad de tabaco, los desechos del tabaco también se reducen. Además, como el sistema de calentamiento libera principalmente volátiles aromáticos del tabaco que pueden ser percibidos como más placenteros que el aroma resultante de la combustión de un cigarrillo.

El rollo 24 de tabaco no está sujeto a una combustión como ocurre con los artículos de fumar a los que se enciende un extremo. Como el sistema para fumar tabaco descrito aquí no tiene una brasa que se consume, presenta menos riesgo de provocar un incendio cuando se maneja sin cuidado que un cigarrillo convencional al que se enciende una punta. Por la misma razón, el sistema para fumar descrito en el presente documento requiere menos limpieza, ya que esencialmente no hay cenizas que requieran ser limpiadas. Además, los desechos que existen tienen menos aroma residual debido a la falta de combustión. Además, la ausencia de humo debería resolver las quejas por parte de los fumadores pasivos.

Por supuesto, otras realizaciones del sistema eléctrico para fumar tabaco no son sólo posibles, sino que están dentro del ámbito de esta descripción. Por ejemplo, (ver FIG. 3), el rollo 24 de tabaco puede estar sustancialmente alojado en el sistema 22 de calentamiento. En esta realización, el sistema de calentamiento puede incluir un calentador 40 que es recibido dentro de un envoltorio 42 generalmente cilíndrico. El sistema de actuación de la FIG. 3 es como el de la FIG. 1, e incluye conductores 36, baterías 37 y un interruptor 38.

Para proporcionar uno o más canales para el flujo de aire alrededor del calentador 40, el calentador 40 y/o el envoltorio 42 pueden incluir dos o más costillas 44, 46 radiales que se extienden hacia fuera (ver FIG. 4) que son operables para separar el calentador 40 del envoltorio 42. Las costillas 44, 46 pueden extenderse longitudinalmente a lo largo de la superficie exterior del calentador 40. Las costillas 44, 46 cooperan con el envoltorio 42 y el calentador 40 para definir un par de cámaras de precalentamiento o canales 48, 50 a través de los cuales el aire puede entrar en el sistema para fumar según se indica mediante las flechas de la FIG. 3. Al menos una de las costillas 44, 46 también se extiende axialmente más allá del calentador 40 y funciona como un separador para mantener el calentador 40 lejos de la pared 52 de extremo del envoltorio 42.

El área transversal de los canales 48, 50 se puede seleccionar según se desee. Por ejemplo, puede ser deseable proporcionar un área de flujo alrededor del calentador 40 que sea equivalente al área de flujo a través del interior del calentador 40. O puede ser deseable proporcionar un área de flujo equivalente al área de flujo a través del rollo 24 de tabaco. Independientemente del área de flujo seleccionada, el calentador 40 está preferiblemente separado de la pared 52 de extremo una distancia suficiente como para que el área de flujo del extremo interior del calentador 40 sea al menos tan grande como el área de flujo a través de los canales 48, 50. De este modo, la resistencia a la calada (resistencia a la aspiración) está definida por el tabaco en lugar de por el montaje del calentador 40 y el envoltorio 42.

Con la disposición de las FIGs. 3 y 4, el aire que entra el sistema para fumar tabaco, ver flechas 54, fluye axialmente a través de las cámaras o canales 48, 50 de precalentamiento entre el calentador 40 y el envoltorio 42. Durante ese tiempo, el aire es calentado por la energía térmica que de otro modo escaparía de la superficie externa del calentador 40. El aire pasa luego alrededor del extremo del calentador, y fluye a través del rollo 24 de tabaco donde toma volátiles aromáticos del tabaco calentado por el calentador 40. A medida que el aire 54 abandona el calentador 40, se enfría, de modo que los volátiles condensan y forman el aerosol 56 para su suministro a través del sistema 22 de calentamiento.

Si se desea, el espacio entre el calentador 40 y el envoltorio 42 se puede conseguir por medio de estructuras diferentes de las costillas longitudinales descritas anteriormente. Por ejemplo, se pueden utilizar costillas discontinuas, pasadores radiales y placas desviadoras según se desee. Las placas desviadoras se pueden utilizar para mejorar la transferencia de calor al aire en algunas circunstancias.

Por tanto, la realización de las FIGs. 3 y 4 mejora la transferencia de calor al aire y es más eficiente que realizaciones sin el envoltorio 42.

El sistema para fumar tabaco de esta descripción también puede incluir una boquilla 60 (ver FIGs. 5 y 6) que tiene un extremo en comunicación fluida con la masa de tabaco. La boquilla 60 puede estar construida y dispuesta de modo que tenga una sección con una configuración correspondiente a la sección del montaje 22 de calentador. Además, la boquilla 60 puede incluir un revestimiento 62 generalmente cilíndrico y una cubierta 64 de unión. El revestimiento 62 preferiblemente se extiende hacia fuera desde el rollo 24 de tabaco, tiene un interior abierto, y proporciona un canal o pasaje para suministrar el aerosol 32. El revestimiento 62 también funciona para proporcionar apoyo estructural para el calentador 22 y el rollo 24 de tabaco. La cubierta 64 se extiende más allá del extremo del revestimiento 62, entrando por una abertura dentro del montaje 22 de calentamiento, pudiendo estar dicha abertura entre el montaje 22 de calentamiento y la masa de tabaco. Al unir la cubierta 64 al sistema 20 eléctrico para fumar tabaco, la combinación del sistema 20 para fumar y la boquilla 60 recuerda estéticamente a un cigarrillo convencional.

Cuando se utiliza más de una boquilla 60 con el sistema 20 para fumar, o cuando una boquilla 60 se utilizará con más de un sistema 20 para fumar, la cubierta puede fabricarse a partir de un material suficientemente rígido para que la boquilla puede fijarse de modo desmontable al sistema 20 para fumar mediante la inserción de la porción sobresaliente de la cubierta 64 entre el montaje 22 de calentamiento y el rollo 24 de tabaco. Para algunas aplicaciones, puede ser deseable también proporcionar un material de relleno adecuado (no mostrado), como un rollo de acetato de celulosa en el extremo de descarga de la boquilla 60. Típicamente, dicho filtro estaría situado en un extremo de la boquilla. El sistema de actuación de la FIG. 5 es como el de la FIG. 1 e incluye conductores 36, baterías 37, y un interruptor 38; sin embargo, en la FIG. 5, el interruptor 38 puede ser un dispositivo de detección de calada o un dispositivo de detección de flujo de aire.

Otra disposición para el montaje de calentamiento se muestra en las FIGs. 7 y 8. En esta realización, el montaje de calentamiento incluye una pieza 70 de extremo y una parte sobresaliente 72. La parte sobresaliente 72 puede ser, por ejemplo, una barra construida e instalada de modo que se pueda insertar y ser recibida por la barra 24 de tabaco. La longitud axial de la parte sobresaliente 72 se selecciona de modo que no se extienda atravesando completamente el rollo de tabaco. La pieza de extremo o disco 70 calentador incluye pasajes o aberturas 74, 76 a través de las cuales se puede introducir el aire hasta llegar al rollo 24 de tabaco. Al menos uno de entre la pieza 70 de extremo y la parte saliente 72 se pueden activar para generar calor, por ejemplo, mediante calentamiento por resistencia o calentamiento por inducción. En la actualidad, se contempla que ambos la pieza 70 de extremo y la parte sobresaliente 72 sean capaces de generar calor. Sin embargo, si el rollo 24 de tabaco tiene un diámetro pequeño en comparación con las dimensiones transversales de la parte sobresaliente 72, se puede generar calor suficiente mediante la parte sobresaliente 72, de modo que no se necesita calor adicional de la pieza de extremo 70. El sistema de actuación de la FIG. 7 es como el de la FIG. 1, e incluye conductores 36, baterías 37, y un interruptor 38.

Mientras que la pieza 70 de extremo se representa con dos aberturas, el número, disposición, y forma de las aberturas puede variar. Por ejemplo, se podría utilizar un patrón circular de agujeros si se desea. Cuando la pieza 70 de extremo se calienta, la transferencia de calor al aire que pasa a través de las aberturas se puede aumentar utilizando aberturas más pequeñas.

Si se desea, el montaje 70, 72 de calentamiento y el rollo 24 de tabaco asociado se pueden alojar en otras estructuras. Por ejemplo, un revestimiento cilíndrico podría rodear el rollo de tabaco, o el rollo de tabaco junto con la pieza 70 de extremo. Tal revestimiento cilíndrico también podría incluir una porción de boquilla.

La realización descrita anteriormente incluye un rollo de tabaco generalmente cilíndrico; sin embargo, esa forma del tabaco no es crítica. La sección transversal puede ser circular, según se muestra. Alternativamente, la sección puede ser uniforme o no-uniforme, y puede tener cualquier forma deseada como una forma poligonal, elíptica, ovalada, toroidal o similares. Además, el tabaco puede tener otras formas adecuadas, como será evidente para aquellos expertos en la materia. Por ejemplo, el tabaco puede tener la forma de una almohada, es decir, una unidad que tiene una profundidad pequeña en comparación con la dimensión transversal. La almohada puede ser circular, rectangular, poligonal, poligonal con esquinas redondeadas, toroidal, o similar.

Una realización generalmente circular de la almohada se muestra en las FIGs. 9 y 10. En ellas, la almohada 80 está fabricada de relleno de corte de tabaco. Según se desee, la almohada 80 puede incluir una membrana permeable que la rodea para mantener su forma y facilitar su manejo. El grosor de la almohada 80 puede estar en el rango de 10-80% de una dimensión transversal nominal de la almohada 80. En el contexto de la FIG. 9, la dimensión nominal transversal se mediría en la dirección vertical y correspondería al diámetro de la almohada 80. El grosor de la almohada se mediría en la dirección horizontal, axialmente en la dirección del flujo de aire.

El sistema 82 de calentamiento de esta realización comprende una placa de calentamiento dispuesta de modo que se permite la transferencia de calor con la almohada 80 de tabaco. El sistema de actuación de la FIG. 9 es igual que el de la FIG. 1 e incluye conductores 36, baterías 37, y un interruptor 38. La placa 82 puede ser un disco generalmente circular y puede incluir una pluralidad de aberturas 84 para permitir que el flujo de aire entre en la almohada 80. Dichas aberturas 84 pueden tener cualquier forma deseada. En algunas aplicaciones, las aberturas 84 pueden estar dimensionadas para proporcionar transferencia de calor desde la placa 82 de calentamiento al aire (ver las flechas 86) antes de que el aire entre en la almohada 80 de tabaco.

La energía térmica de la placa 82 es aplicada a la almohada 80 de tabaco por conducción y convección, de modo que la temperatura de la almohada es elevada para liberar los volátiles aromáticos. Como sucede con otras realizaciones, esa temperatura está en el rango de alrededor de 150 °C hasta alrededor de 220 °C. A medida que el aire abandona la almohada de tabaco con arrastrando los volátiles aromáticos (ver flechas 88), los volátiles aromáticos se enfrían para formar un aerosol (ver flecha 90).

Una almohada 80 que tiene una entrada de aire radial y una salida axial se muestra en las FIGs. 11 y 12. En esta realización, la disposición de calentamiento puede incluir un calentador 92 con forma de disco y un calentador 94 anular. El calentador 92 con forma de disco y el calentador 94 anular están separados uno del otro una distancia que corresponde al grosor de la almohada 80, y emparedan la almohada entre ellos. Tanto el calentador 92 con forma de disco como el calentador 94 anular tienen una relación de transferencia de calor con la almohada 80, de modo que los calentadores 92, 94 pueden elevar la temperatura del tabaco de la almohada 80 hasta una temperatura suficiente como para liberar los volátiles aromáticos (es decir, alrededor de 150 °C hasta alrededor de 220 °C). El sistema de actuación de la FIG. 11 es como el de la FIG. 1, e incluye conductores 36, baterías 37, y un interruptor 38.

En esta disposición, el aire ambiente entra en la almohada 90 en una dirección generalmente radial, por ejemplo, en respuesta a la inhalación. A medida que el aire ambiente pasa a través de la almohada 80, su temperatura sube a causa de la transferencia de calor de uno o los dos calentadores 92, 94, y arrastra volátiles liberados por el tabaco. El aire con los volátiles aromáticos del tabaco se desvía en sentido axial y abandona el montaje a través de un orificio o abertura 96 generalmente circular en el centro del calentador 94 anular. El aire con los volátiles de tabaco arrastrados se enfría a medida que abandona el calentador y condensa hasta formar un aerosol (flecha 98).

Para mejorar la eficiencia de calentamiento de la realización de las FIGs. 11 y 12, el montaje de una almohada 80 de tabaco, el calentador 92 con forma de disco, y el calentador 94 anular pueden estar alojados en una carcasa 100 (ver FIGs. 13 y 14). La carcasa 100 puede incluir una pared 102 fabricada a partir de un material aislante para reducir las pérdidas de calor del calentador 92 con forma de disco. Preferiblemente, la pared 102 aislante es sustancialmente coextensiva con el calentador 92 con forma de disco. La carcasa 100 también incluye una porción 103 de desviación acoplada a la pared 102 aislante y que se puede accionar para dirigir el flujo de aire hacia la masa de tabaco. La porción 103 de desviación está separada radialmente tanto del calentador 92 con forma de disco como del calentador 94 anular. Es más, la porción 103 de desviación está separada axialmente frente al calentador 94 anular. Aunque el sistema de actuación no se muestra esquemáticamente en la FIG. 13, el sistema de actuación de la FIG. 13 es como el de la FIG. 1, e incluye conductores, baterías y un interruptor.

Con esa disposición, la porción 103 de desviación forma un canal 104 interno que recibe aire ambiente a través de una abertura 106 anular y dirige ese aire ambiente radialmente hacia fuera a través de un pasaje de precalentamiento definido entre el calentador 94 anular y la porción de desviación, hasta un colector que rodea sustancialmente el borde periférico de la almohada 80. A medida que el aire pasa por el calentador 94 anular en el canal 104, el aire es calentado, reduciendo así las pérdidas de energía del calentador 94 anular. El aire calentado pasa entonces radialmente hacia dentro a través de la almohada 80 entre el calentador 92 con forma de disco y el calentador 94 anular, y sale a través de la abertura 96 generalmente circular.

Un tubo 108 de conexión generalmente cilíndrico con una sección transversal generalmente circular está acoplado a la abertura 96 y proporciona un conducto para que el aire calentado que arrastra volátiles de tabaco abandone la almohada 80 a través de la abertura 96. Además, el tubo 108 coopera con la abertura 110 central de la porción 103 de desviación para definir una abertura 106 de entrada anular. A medida que el aire abandona el tubo 108, se enfría y los volátiles de tabaco arrastrados forman un aerosol.

El uso de una masa de tabaco generalmente toroidal se muestra en las FIGs. 15 y 16. Aquí, las características estructurales del calentador eléctrico de tabaco son esencialmente las mismas que aquellas del calentador descrito anteriormente con relación a las FIGs. 13 y 14. Aunque el sistema de actuación no se muestra esquemáticamente en la FIG. 15, el sistema de actuación de la FIG. 15 es como el de la FIG. 1, e incluye

5 conductores, baterías, y un interruptor. Siendo la principal diferencia la masa de tabaco que se utiliza. Aquí, la masa 120 de tabaco tiene una forma generalmente toroidal, es decir, tiene una forma parecida a un donut. El donut 120 de tabaco está emparedado entre el calentador 92 con forma de disco y el calentador 94 anular, de modo que el donut de tabaco está en contacto con ambos calentadores. De este modo, se fuerza al aire a pasar a través del donut 120 de tabaco. Preferiblemente, el donut de tabaco no se extiende hacia abajo hasta tocar el revestimiento 103, de modo que no se obstruye el pasaje del aire.

El calentador eléctrico de tabaco (FIG. 15) se muestra con una boquilla 122 acoplada a un extremo del tubo 108. En el otro extremo, la boquilla 122 puede incluir un filtro 124 adecuado.

10 También se contempla que la masa de tabaco se pueda disponer de modo que sucesivas porciones de la masa de tabaco puedan hacerse avanzar hasta el sistema de calentamiento. Se pueden utilizar masas individuales de tabaco durante un tiempo que corresponden generalmente a una calada, a múltiples caladas, o que corresponden a un tiempo comparable con el que se tarda en fumar un cigarrillo convencional. Las realizaciones de las FIGs. 9-12 son particularmente adecuadas para dichas aplicaciones. Por ejemplo, se pueden llevar sucesivas 15 porciones de masa de tabaco sobre una cinta y hacerlas avanzar hasta una posición con relación al sistema de calentamiento mediante un mecanismo de avance. Alternativamente, las porciones de masa de tabaco se pueden transportar mediante un casete, o bien pueden comprender paquetes discretos.

20 Los términos y frases utilizados en el presente documento no se deben interpretar con una precisión matemática o geométrica, sino que la terminología geométrica se debe interpretar como aproximativa o similar a los términos y conceptos geométricos. Cuando se utiliza el término "aproximadamente" con relación a un número, se entiende que dicho número tiene una tolerancia de más o menos 5%. Similarmente, términos como "generalmente" y "sustancialmente" pretenden abarcar significados precisos de los términos y conceptos asociados, así como proporcionar una variabilidad razonable que sea consistente con la forma, función y/o significado.

25 Será ahora evidente para aquellos expertos en la materia que la descripción describe un sistema eléctrico para fumar tabaco sin humos que es nuevo, útil y no obvio. También será obvio para los expertos en la materia que existen numerosas modificaciones, variaciones, sustituciones y equivalentes para diferentes aspectos de la invención que se han descrito en la descripción detallada anterior. En consecuencia, se pretende expresamente que todas esas modificaciones, variaciones, sustituciones y equivalentes que caigan dentro del ámbito de la invención, según se define en las reivindicaciones adjuntas, queden protegidos por éstas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema para fumar tabaco sin combustión que comprende:
  - una masa (24) de tabaco; y
  - un aparato de calentamiento, operado eléctricamente, capaz de calentar la masa (24) de tabaco hasta una temperatura en el rango de 150 °C hasta 220 °C, definiendo canales de transferencia de calor a través de los cuales se dirige el aire, caracterizado porque el aparato de calentamiento comprende una barra (72) de calentamiento que tiene un extremo que sobresale de la masa (24) de tabaco, y un calentador (70) con forma de disco acoplado a la barra de calentamiento.
2. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 1, donde:
  - (a) la masa de tabaco tiene una forma rotacionalmente simétrica; y/o
  - (b) la masa de tabaco está alojada en un portador; y/o
  - (c) al menos parte de la superficie de la masa de tabaco se conforma al aparato de calentamiento.
3. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 2, donde:
  - (a) la masa de tabaco tiene una forma generalmente cilíndrica; y/o
  - (b) la masa de tabaco tiene una forma de disco; y/o
  - (c) la masa de tabaco es generalmente toroidal.
4. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 3, donde:
  - (a) la forma cilíndrica es sólida; y/o
  - (b) la forma cilíndrica es hueca.
5. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 2, donde:
  - (a) el portador es papel, y/o
  - (b) el portador es un material de rejilla.
6. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 1, que además comprende un elemento de calentamiento sustancialmente cilíndrico y que además incluye un recubrimiento que recibe el elemento de calentamiento sustancialmente cilíndrico.
7. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 6, donde el elemento de calentamiento sustancialmente cilíndrico y el recubrimiento definen una cámara de precalentamiento para el aire.
8. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 1, que además incluye una boquilla que tiene un extremo en comunicación fluida con la masa de tabaco.
9. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 8, donde:
  - (a) la boquilla incluye un segundo extremo que tiene un filtro; y/o
  - (b) la boquilla está acoplada entre la masa de tabaco y el calentador.
10. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 1, donde el disco de calentamiento incluye pasajes de aire.
11. El sistema para fumar tabaco sin combustión de la reivindicación 1, que además incluye una porción de desviación que rodea sustancialmente la masa de tabaco y opera para dirigir el flujo de aire hacia la masa de tabaco.



FIG. 1

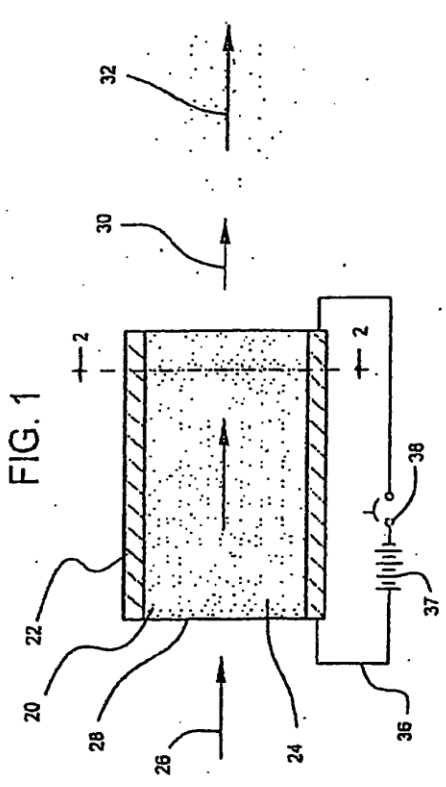


FIG. 2

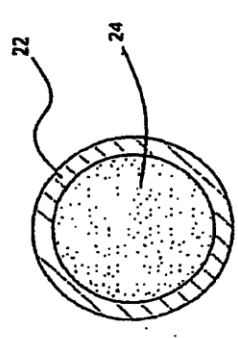


FIG. 3

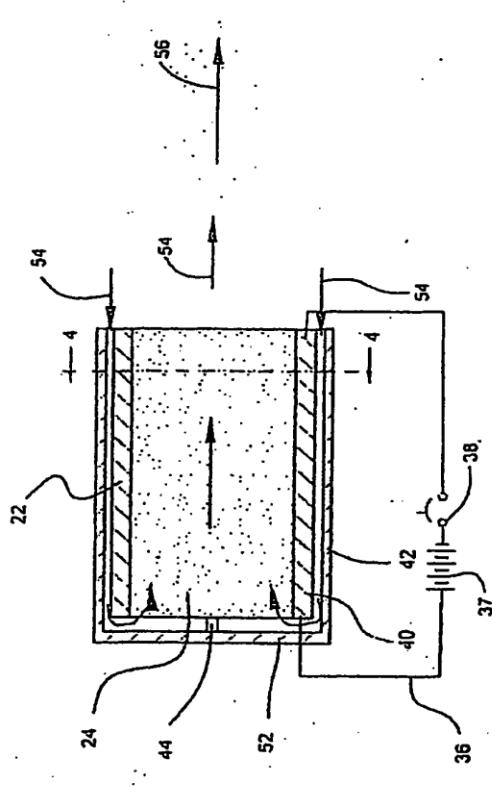


FIG. 4

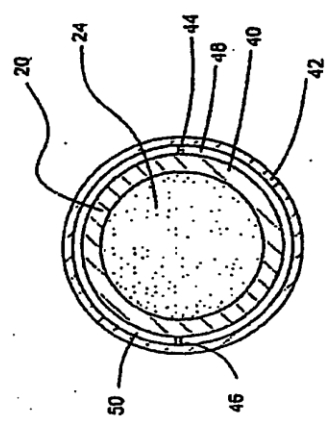


FIG. 6

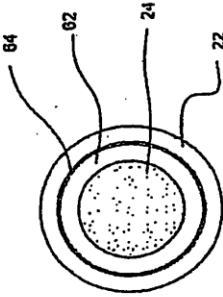


FIG. 8

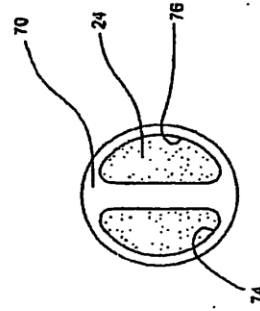


FIG. 5

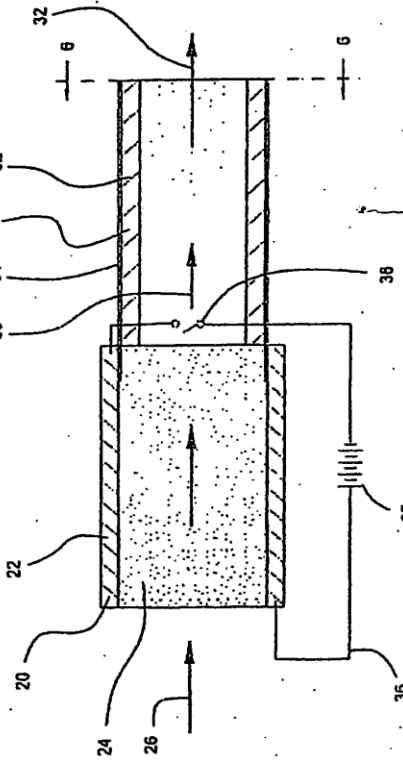
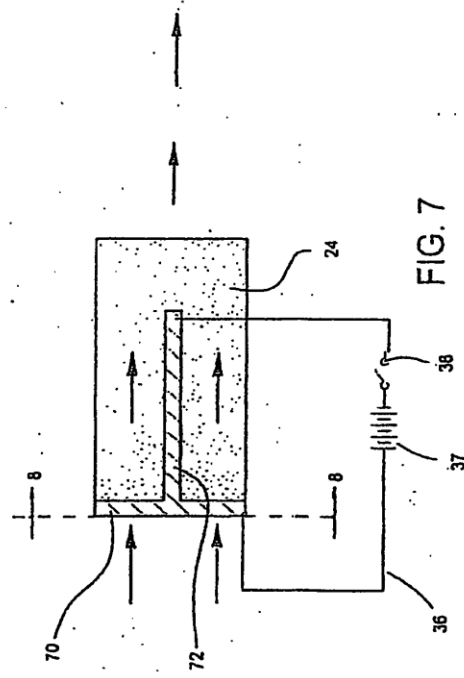


FIG. 7





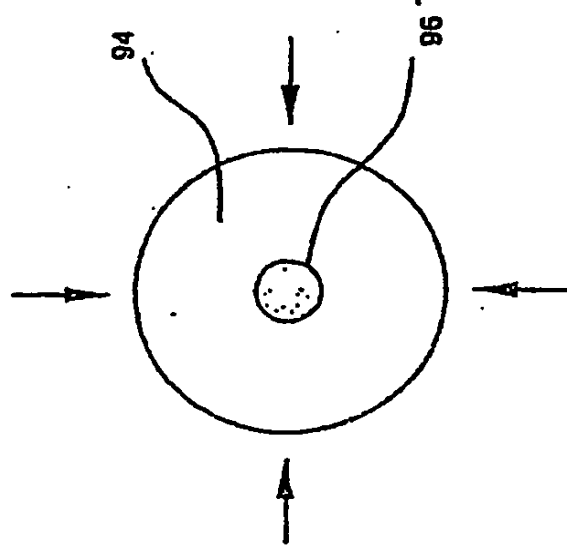


FIG. 12

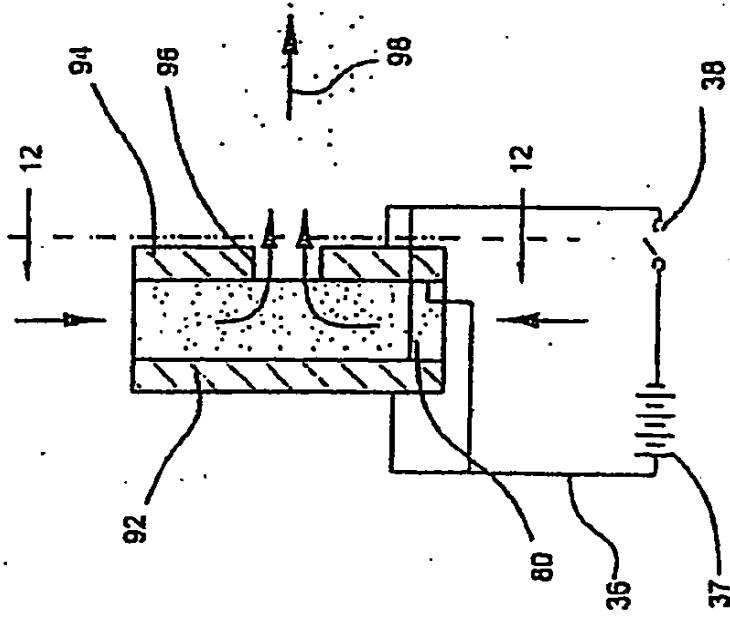


FIG. 11

FIG. 14

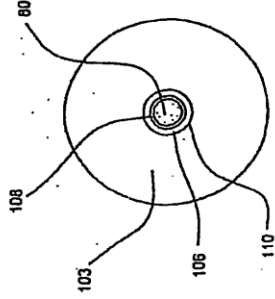


FIG. 13

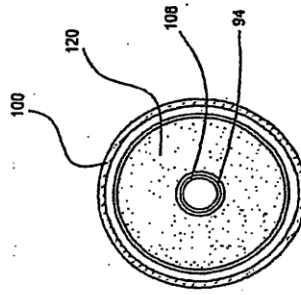
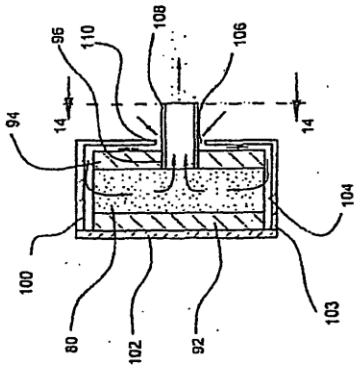


FIG. 16

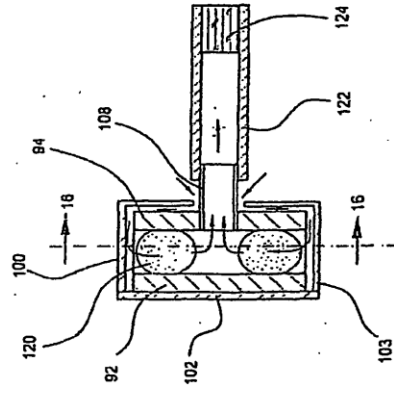


FIG. 15