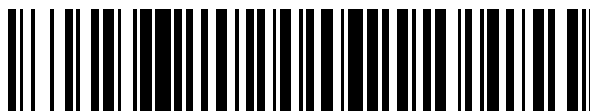


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 126**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

**A24B 3/14** (2006.01)

**A24B 13/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2015 PCT/EP2015/061197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO2015177252**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15724269 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2967155**

54 Título: **Producto de tabaco que puede calentarse inductivamente**

30 Prioridad:

**21.05.2014 EP 14169187**

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

**23.06.2017**

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)  
Quai Jeanrenaud 3  
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**MIRONOV, OLEG**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

**ES 2 619 126 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**

Producto de tabaco que puede calentarse inductivamente

5 La invención se relaciona con un producto de tabaco que puede calentarse inductivamente para la generación de aerosol. El producto de tabaco es especialmente adecuado para usar en un dispositivo de calentamiento inductivo para la generación de aerosol.

10 En dispositivos para fumar que se pueden calentar eléctricamente, por ejemplo, un tapón de tabaco hecho de una lámina de tabaco que contiene partículas de tabaco y glicerina como el formador de aerosol, se calienta por una lámina que puede calentarse. En uso, el tapón de tabaco se presiona sobre la lámina de manera que el material del tapón está en contacto térmico estrecho con la lámina calentada. En los dispositivos generadores de aerosol, el tapón de tabaco se calienta para evaporar los compuestos volátiles en el material del tapón, preferentemente sin quemar el tabaco como en los cigarrillos convencionales. Sin embargo, para calentar las regiones periféricas remotas de un tapón para la generación de aerosol, el material próximo a la lámina de calentamiento tiene que calentarse excesivamente de manera que no se puede evitar completamente quemar el tabaco en la cercanía a la lámina.

20 Se ha propuesto usar calentamiento inductivo para un sustrato formador de aerosol. Se ha propuesto también dispersar el material distinto del susceptor dentro del material de tabaco. Por ejemplo, en la solicitud internacional de patente WO 2014/048745 el material que contiene tabaco se dispone en una cámara de calentamiento. Una pluralidad de piezas que pueden calentarse inductivamente se distribuye en el material que contiene tabaco, cuyas piezas que pueden calentarse se calientan por inducción para calentar el material circundante que contiene tabaco.

25 Sin embargo, no se ha propuesto una solución para un calentamiento óptimo de un tapón de tabaco hecho a partir de una lámina de tabaco rizado.

30 Por lo tanto, existe una necesidad de un producto de tabaco que pueda calentarse inductivamente optimizado para la generación de aerosol. Especialmente, existe una necesidad de un producto de tabaco que permita una generación de aerosol optimizada de un tapón de tabaco hecho de una lámina de tabaco rizado que contiene el formador de aerosol.

35 De conformidad con un aspecto de conformidad con la invención, se proporciona un producto de tabaco que puede calentarse inductivamente para la generación de aerosol. El producto de tabaco comprende un sustrato formador de aerosol que contiene un susceptor en forma de una pluralidad de partículas. El sustrato formador de aerosol es una lámina de tabaco rizado que comprende material de tabaco, fibras, aglutinante, formador de aerosol y el susceptor en forma de la pluralidad de partículas. El susceptor dentro del producto de tabaco tiene la capacidad de convertir la energía transferida como ondas magnéticas en calor, denominada en la presente descripción como una pérdida de calor. Mientras más alta es la pérdida de calor, más energía, transferida como ondas magnéticas al susceptor, se convierte en calor por el susceptor. Preferentemente, una pérdida de calor de 0,008 Joules por kilogramo o más, de más de 0,05 Joules por kilogramo, preferentemente una pérdida de calor de más de 0,1 Joules por kilogramo es posible durante un solo ciclo sinusoidal aplicado a un circuito proporcionado para excitar el susceptor. Al cambiar una frecuencia del circuito, puede variar la pérdida de calor por kilogramo por segundo. Típicamente, una corriente de alta frecuencia se proporciona por una fuente de energía y fluye a través de un inductor para excitar el susceptor.

40 Una frecuencia en un inductor o de un circuito, respectivamente, puede estar en un intervalo entre 1 MHz y 30 MHz, preferentemente en un intervalo entre 1 MHz y 10MHz o 1 MHz y 15 MHz, aún con mayor preferencia en un intervalo entre 5 MHz y 7 MHz. El término 'en un intervalo entre' se entiende en la presente descripción y a continuación como que describe explícitamente además los valores límites respectivos.

50 En modalidades preferidas, el producto de tabaco de conformidad con la invención tiene una pérdida de calor de al menos 0,008 Joules por kilogramo. La pérdida de calor puede lograrse durante un solo ciclo aplicado a un circuito, cuyo circuito se proporciona para excitar el susceptor y cuyo circuito preferentemente tiene una frecuencia en un intervalo entre 1 MHz y 10 MHz.

55 Alternativamente, si se conoce una potencia, o Joule por segundo mínima basada en el tamaño y la composición del sustrato, entonces el susceptor puede proporcionarse dentro del sustrato como un por ciento en peso suficiente para permitir la potencia mínima deseada.

60 Como se mencionó anteriormente, la pérdida de calor es la capacidad del susceptor para transferir el calor al material circundante. El calor se genera en el susceptor en la forma de la pluralidad de las partículas. El susceptor calienta predominantemente de forma conductiva el material de tabaco próximo o en contacto estrecho y el formador de aerosol para desprender los aromas deseados. Así, la pérdida de calor se precisa por el material y por el contacto del susceptor con su entorno. En el producto de tabaco de conformidad con la invención, las partículas del susceptor se distribuyen preferentemente de manera homogénea en el sustrato formador de aerosol. Por esto, se puede lograr una pérdida de calor uniforme en el sustrato formador de aerosol generando así una distribución de calor uniforme en el sustrato formador de aerosol y en el producto de tabaco lo cual conduce a una distribución de temperatura

uniforme en el producto de tabaco.

La distribución de temperatura uniforme u homogénea del producto de tabaco se entiende en la presente descripción como un producto de tabaco que tiene una distribución de temperatura sustancialmente similar sobre una sección transversal del producto de tabaco. Preferentemente, el producto de tabaco puede calentarse de manera que las temperaturas en las regiones diferentes del producto de tabaco, tal como por ejemplo las regiones centrales y las regiones periféricas del producto de tabaco, difieren por menos de 50 por ciento, preferentemente por menos de 30 por ciento.

Se ha descubierto que una pérdida de calor mínima específica de 0,05 Joules por kilogramo en el producto de tabaco permite calentar el producto de tabaco a una temperatura sustancialmente uniforme, cuya temperatura proporciona una buena generación de aerosol. Preferentemente, las temperaturas promedio del producto de tabaco son aproximadamente 200 grados Celsius a aproximadamente 240 grados Celsius. Se ha descubierto que este es un intervalo de temperatura donde se producen las cantidades deseadas de compuestos volátiles, especialmente en la lámina de tabaco hecha de material de tabaco homogeneizado con la glicerina como el formador de aerosol, especialmente en la lámina de tabaco reconstituido como se describirá en más detalle más abajo. A estas temperaturas no se logra un sobrecalentamiento sustancial de las regiones individuales del producto de tabaco, aunque las partículas del susceptor pueden alcanzar temperaturas de hasta aproximadamente 400 a 450 grados Celsius.

Las partículas del susceptor se incorporan en la lámina de tabaco y así en el sustrato formador de aerosol. Las partículas se inmovilizan y se mantienen en una posición inicial. Las partículas pueden incorporarse sobre o dentro de la lámina de tabaco. Preferentemente, las partículas se distribuyen homogéneamente en el sustrato formador de aerosol. Con la incorporación de las partículas del susceptor en el sustrato, una distribución homogénea se mantiene también homogénea en la formación del producto de tabaco al rizar la lámina de tabaco y formar el producto de tabaco. Por ejemplo, se puede formar una varilla de la lámina de tabaco rizado, cuya varilla puede cortarse en una longitud requerida de la varilla del producto de tabaco.

Preferentemente, la lámina de tabaco es una lámina de tabaco reconstituido. La hoja moldeada es una forma de tabaco reconstituido que se forma a partir de una suspensión que incluye partículas de tabaco, partículas de fibras, formador de aerosol, aglutinante y por ejemplo, además, saborizantes.

Las partículas de tabaco pueden estar en forma de un polvo de tabaco que tiene partículas en el orden de 30 micrómetros a 250 micrómetros, preferentemente en el orden de 30 micrómetros a 80 micrómetros o 100 micrómetros a 250 micrómetros, dependiendo del espacio del molde y el grosor de la lámina deseado, donde el espacio del molde típicamente define el grosor de la lámina.

Las partículas de fibras pueden incluir materiales del tallo del tabaco, vástagos u otros materiales de la planta del tabaco, y otras fibras basadas en celulosa tales como fibras de madera que tienen un bajo contenido de lignina. Las partículas de fibras pueden seleccionarse basado en el deseo de producir una resistencia a la tracción suficiente para la lámina de tabaco reconstituido contra una baja velocidad de inclusión, por ejemplo, una velocidad de inclusión entre aproximadamente 2 por ciento a 15 por ciento. Alternativamente, las fibras, tales como fibras vegetales, pueden usarse con las partículas de fibras anteriores o como alternativa, incluyendo cáñamo y bambú.

Los formadores de aerosol incluidos en la suspensión que forma la lámina de tabaco reconstituido pueden seleccionarse basado en una o más características. Funcionalmente, el formador de aerosol proporciona un mecanismo que permite volatilizarlo y transportar la nicotina o el saborizante, o ambos, en un aerosol cuando se calienta por encima de la temperatura de volatilización específica del formador de aerosol. Los diferentes formadores de aerosol típicamente vaporizan a diferentes temperaturas. Un formador de aerosol puede seleccionarse basado en su capacidad, por ejemplo, para mantenerse estable a o alrededor de la temperatura ambiente pero capaz de volatilizar a una temperatura más alta, por ejemplo, entre 40 grados Celsius y 450 grados Celsius. El formador de aerosol puede tener además propiedades de tipo humectante que ayudan a mantener un nivel deseable de humedad en un sustrato formador de aerosol cuando el sustrato se compone de un producto en base a tabaco que incluye partículas de tabaco. En particular, algunos formadores de aerosol son de material higroscópico que funcionan como un humectante, es decir, un material que ayuda a mantener un sustrato que contiene la humedad humectante.

Uno o más formadores de aerosol pueden combinarse para tomar ventaja de una o más propiedades de los formadores de aerosol combinados. Por ejemplo, la triacetina puede combinarse con la glicerina y agua para tomar ventaja de la capacidad de la triacetina para transportar los componentes activos y las propiedades humectantes de la glicerina.

Los formadores de aerosol pueden seleccionarse de polioles, glicol éteres, poliol éster, ésteres, y ácidos grasos y pueden comprender uno o más de los siguientes compuestos: glicerina, eritritol, 1,3-butilenglicol, tetraetilenglicol, trietilenglicol, citrato de trietilo, carbonato de propileno, laurato de etilo, triacetina, meso-eritritol, una mezcla de diacetina, un suberato de dietilo, citrato de trietilo, benzoato de bencilo, acetato de bencil fenilo, vainillato de etilo,

tributirina, acetato de Laurilo, ácido láurico, ácido mirístico, y propilenglicol.

Un proceso típico para producir la lámina de tabaco reconstituido incluye la etapa de preparar el tabaco. Para esto se pica el tabaco. El tabaco picado se mezcla entonces con otras clases de tabaco y se muele. Típicamente, las otras clases de tabaco son otros tipos de tabaco tal como Virginia o Burley, o por ejemplo, puede ser además tabaco tratado de manera diferente. Las etapas de mezclado y molienda pueden cambiarse. Las fibras se preparan separadamente y preferentemente de manera de usarse en la suspensión en forma de una solución. La solución y el tabaco preparado se mezclan entonces, preferentemente junto con las partículas del susceptor. Para formar la lámina de tabaco reconstituido, la suspensión se transfiere a un aparato formador de láminas. Este puede ser por ejemplo una superficie, por ejemplo, de una banda transportadora continua sobre la cual la suspensión puede esparcirse continuamente. La suspensión se distribuye sobre la superficie para formar una lámina. La lámina se seca después, preferentemente por medio de calor y se enfría después de secarse. Las partículas del susceptor se pueden aplicar además a la suspensión después de haberse llevado a la forma de una lámina pero antes de que la lámina se seque. Debido a esto, las partículas del susceptor no se distribuyen homogéneamente dentro del material de la lámina pero pueden aún distribuirse homogéneamente en el producto de tabaco formado al rizar la lámina de tabaco. Antes de que lámina de tabaco reconstituido se enrolle sobre una bobina para su uso posterior, los bordes de la lámina de tabaco reconstituido se recortan y la lámina puede ser cortada. Sin embargo, el corte puede realizarse también después que la lámina se ha enrollado sobre una bobina. La bobina puede transferirse después a una instalación para el procesamiento de la lámina, tal como por ejemplo una unidad de rizado y formación de la varilla o puede colocarse en un almacén para bobinas para su uso posterior.

La lámina de tabaco rizado, por ejemplo, una lámina de tabaco reconstituido, puede tener un grosor en un intervalo de entre aproximadamente 0,5 milímetros y aproximadamente 2 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 0,8 milímetros y aproximadamente 1,5 milímetros, por ejemplo 1 milímetro. Las desviaciones en el grosor de hasta aproximadamente 30 por ciento pueden ocurrir debido a tolerancias en la fabricación.

Un susceptor es un conductor que es capaz de calentarse inductivamente. Un susceptor es capaz de absorber energía electromagnética y convertirla en calor. En el producto de tabaco de conformidad con la invención, cambiar los campos electromagnéticos generados por uno o varios enrollados de inducción de un dispositivo de calentamiento inductivo calienta el susceptor, el cual transfiere entonces el calor al sustrato formador de aerosol del producto de tabaco, principalmente mediante la conducción del calor. Para esto, el susceptor está en proximidad térmica con el material de tabaco y con el formador de aerosol del sustrato formador de aerosol. Debido a la naturaleza en forma de partículas del susceptor, el calor se produce de conformidad con la distribución de las partículas en la lámina de tabaco.

En algunas modalidades preferidas del producto de tabaco de conformidad con la invención, el material de tabaco es material de tabaco homogeneizado y el formador de aerosol comprende glicerina. Preferentemente, el producto de tabaco se hace de una lámina de tabaco reconstituido como se describió anteriormente.

Se ha descubierto además que solamente son adecuadas partículas específicas del susceptor que tienen características específicas en combinación con un producto de tabaco hecho de lámina de tabaco rizado que contiene un formador de aerosol, especialmente hecho de una lámina de tabaco rizado reconstituido y preferentemente que contiene glicerina como el formador de aerosol, para proporcionar suficiente calor para una formación óptima del aerosol pero preferentemente sin quemar el tabaco o las fibras.

Con una selección y distribución óptimas de las partículas en la lámina de tabaco, puede reducirse la energía requerida para el calentamiento. Sin embargo, aún se proporcionaría energía suficiente para liberar los compuestos volátiles a partir del sustrato. La reducción de la energía puede no solo reducir el consumo de energía de un dispositivo de calentamiento inductivo para la generación de aerosol que se usa con el producto de tabaco, sino también puede reducir el riesgo de sobrecalentar el sustrato generador de aerosol. La eficiencia de energía se logra además al alcanzar un agotamiento del formador de aerosol en el producto de tabaco de una manera muy homogénea y completa. Especialmente, también las regiones periféricas de un producto de tabaco pueden contribuir a la formación de aerosol. Debido a esto, un producto de tabaco tal como un tapón de tabaco puede usarse más eficientemente. Por ejemplo, una experiencia de fumar puede mejorarse o el tamaño del producto de tabaco puede reducirse al evaporar una misma cantidad de los compuestos volátiles a partir del producto de tabaco que en un sustrato formador de aerosol más grande o calentado más extensivamente convencional. Así, se puede ahorrar en los costos y reducir los desechos.

De conformidad con un aspecto del producto de tabaco de conformidad con la invención, las partículas del susceptor tienen tamaños en un intervalo de aproximadamente 5 micrómetros a aproximadamente 100 micrómetros, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 80 micrómetros, por ejemplo tienen tamaños entre 20 micrómetros y 50 micrómetros. Se ha descubierto que los tamaños en estos intervalos para las partículas usadas como susceptor están en un intervalo óptimo para permitir una distribución homogénea en una lámina de tabaco. Las partículas demasiado pequeñas no son deseables debido al efecto superficial el cual no permite que las partículas pequeñas generen calor eficientemente. Además, las partículas más pequeñas pueden pasar a través de un filtro convencional como el usado en los artículos para fumar. Tales filtros

pueden usarse también en combinación con el producto de tabaco de conformidad con la invención. Las partículas más grandes hacen difícil o imposible una distribución homogénea en un material de la lámina y especialmente en un producto de tabaco formado al rizar una lámina de tabaco. Las partículas más grandes no pueden distribuirse en la lámina de tabaco de manera tan fina como las partículas más pequeñas. Además, las partículas más grandes tienden a sobresalir de la lámina de tabaco, de manera que estas puedan entrar en contacto entre sí con el rizado de la lámina de tabaco. Esto es desventajoso debido a la generación de calor mejorada localmente. El tamaño de las partículas se entiende en la presente descripción como el diámetro esférico equivalente. Debido a que las partículas pueden ser de forma irregular, el diámetro esférico equivalente define el diámetro de una esfera de volumen equivalente a una partícula de forma irregular.

De conformidad con otro aspecto del producto de tabaco de conformidad con la invención, la pluralidad de partículas asciende hasta un intervalo entre aproximadamente 4 por ciento en peso y aproximadamente 45 por ciento en peso, preferentemente hasta entre aproximadamente 10 por ciento en peso y aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo hasta 30 por ciento en peso del producto de tabaco. Resultará ahora evidente para una persona experta en la materia que aunque varios por cientos en peso del susceptor se proporcionaron anteriormente, los cambios en la composición de los elementos que comprenden el producto de tabaco, incluyendo el por ciento en peso del tabaco, el formador de aerosol, los aglutinantes, y el agua requerirán ajustes del por ciento en peso del susceptor requerido para calentar eficazmente el producto de tabaco.

Se ha descubierto que las cantidades de las partículas del susceptor en estos intervalos de peso en relación con el peso del producto de tabaco están en un intervalo óptimo para proporcionar una distribución de calor homogénea sobre todo el producto de tabaco. Además, estos intervalos de peso de las partículas del susceptor están en un intervalo óptimo para proporcionar suficiente calor para calentar el producto de tabaco hasta una temperatura promedio y homogénea, por ejemplo, hasta temperaturas de entre 200 grados Celsius y 240 grados Celsius.

De conformidad con otro aspecto del producto de tabaco de conformidad con la invención, las partículas comprenden o se fabrican de un material sinterizado. El material sinterizado proporciona una amplia variedad de propiedades eléctricas, magnéticas y térmicas. El material sinterizado puede ser de naturaleza cerámica, metálica o plástica. Preferentemente, para las partículas del susceptor se usan aleaciones metálicas. Dependiendo del proceso de fabricación tales materiales sinterizados pueden diseñarse a la medida para una aplicación específica. Preferentemente, el material sinterizado para las partículas usadas en el producto de tabaco de conformidad con la invención tiene una alta conductividad térmica y una alta permeabilidad magnética.

De conformidad con un aspecto adicional del producto de tabaco de conformidad con la invención, las partículas comprenden una superficie exterior que es químicamente inerte. Una superficie químicamente inerte evita que las partículas participen en una reacción química o posiblemente sirvan como catalizador para iniciar una reacción química indeseada cuando el producto de tabaco se calienta. Una superficie exterior química inerte puede ser una superficie químicamente inerte del propio material del susceptor. Una superficie exterior química inerte puede ser además una capa de recubrimiento químicamente inerte que encapsula el material del material del susceptor dentro del recubrimiento químicamente inerte. Un material de recubrimiento puede soportar temperaturas tan altas como a las que se calientan las partículas. Una etapa de encapsulación puede integrarse en un proceso de sinterizado cuando se fabrican las partículas. Por químicamente inerte se entiende en la presente descripción las sustancias químicas generadas al calentar el producto de tabaco y que están presentes en el producto de tabaco.

En algunas modalidades preferidas del producto de tabaco de conformidad con la invención, las partículas se fabrican de ferrita. La ferrita es un ferromagneto con alta permeabilidad magnética y especialmente adecuada como material del susceptor. El principal componente de la ferrita es el hierro. Otros componentes metálicos, por ejemplo, zinc, níquel, manganeso, o componentes no metálicos, por ejemplo silicio, pueden estar presentes en cantidades variables. La ferrita es un material comercialmente disponible relativamente barato. La ferrita está disponible en forma de partículas en los intervalos de tamaño de las partículas usadas en el producto de tabaco de conformidad con la invención. Preferentemente, las partículas son un polvo de ferrita completamente sinterizada, tal como por ejemplo FP350 comercializado por Powder Processing Technology LLC, Estados Unidos.

De conformidad con aún un aspecto adicional del producto de tabaco de conformidad con la invención, el susceptor tiene una temperatura de Curie entre aproximadamente 200 grados Celsius y aproximadamente 450 grados Celsius, preferentemente entre aproximadamente 240 grados Celsius y aproximadamente 400 grados Celsius, por ejemplo aproximadamente 280 grados Celsius.

Las partículas que comprenden el material del susceptor con temperaturas de Curie en el intervalo indicado permiten alcanzar una distribución de temperatura bastante homogénea del producto de tabaco y una temperatura promedio de entre aproximadamente 200 grados Celsius y 240 grados Celsius. Además, las temperaturas locales del sustrato formador de aerosol generalmente no exceden o no exceden considerablemente la temperatura de Curie del susceptor. Así, las temperaturas locales pueden estar por debajo de aproximadamente 400 grados Celsius, por debajo de la cual no ocurre un quemado considerable del sustrato formador de aerosol.

Cuando un material del susceptor alcanza su temperatura de Curie, las propiedades magnéticas cambian. A la

temperatura de Curie el material del susceptor cambia de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. En este punto se detiene el calentamiento basado en la pérdida de energía debido a la orientación de los dominios ferromagnéticos. El calentamiento posterior se basa principalmente en la formación de corrientes inducidas de manera que un proceso de calentamiento se reduce automáticamente al alcanzar la temperatura de Curie del material del susceptor. Reducir el riesgo de sobrecalentar el sustrato formador de aerosol puede estar soportado por el uso de materiales del susceptor que tienen una temperatura de Curie, la cual permite un proceso de calentamiento debido a la pérdida de histéresis solamente hasta una cierta temperatura máxima. Preferentemente, el material del susceptor y su temperatura de Curie se adaptan a la composición del sustrato formador de aerosol para alcanzar una temperatura y distribución de temperatura óptimas en el producto de tabaco para una generación de aerosol óptima.

De conformidad con un aspecto del producto de tabaco de conformidad con la invención, el producto de tabaco tiene la forma de una varilla con un diámetro de la varilla en el intervalo entre aproximadamente 3 milímetros a aproximadamente 9 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 4 milímetros a aproximadamente 8 milímetros, por ejemplo, 7 milímetros. La varilla puede tener una longitud de la varilla en el intervalo entre aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 20 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 6 milímetros a aproximadamente 12 milímetros, por ejemplo 10 milímetros. Preferentemente, la varilla tiene una sección transversal circular u ovalada. Sin embargo, la varilla puede tener además la sección transversal de un rectángulo o de un polígono.

Para facilitar la manipulación fácil de la varilla de tabaco por un consumidor, la varilla puede proporcionarse en una barra de tabaco que incluye la varilla, un filtro, y una boquilla formados secuencialmente. El filtro puede ser un material capaz de enfriar el aerosol formado a partir del material de la varilla y puede ser además capaz de alterar los constituyentes presentes en el aerosol formado. Por ejemplo, si el filtro se forma de un ácido poliláctico o de un polímero similar, el filtro puede eliminar o reducir los niveles de fenol en el aerosol. La varilla, el filtro, y la boquilla pueden rodearse con un papel que tiene suficiente dureza para facilitar la manipulación de la varilla. La longitud de la barra de tabaco puede estar entre 20 mm y 55 mm, y preferentemente puede ser de aproximadamente 45 mm de longitud.

Correspondientemente, en otro aspecto de la invención, se proporciona una unidad que contiene el material de tabaco, por ejemplo una barra de tabaco, la unidad comprende un producto de tabaco como el descrito en esta solicitud y un filtro. El producto de tabaco y el filtro se alinean a lo largo y se envuelven con un material en lámina, por ejemplo papel, para fijar el filtro y el producto de tabaco en la unidad que contiene el material de tabaco.

La invención se describe adicionalmente con respecto a modalidades, que se ilustran por medio de las siguientes figuras, en donde

- La Figura 1 es un dibujo esquemático de una lámina de tabaco con material de tabaco homogeneizado y las partículas del susceptor;
- La Figura 2 muestra una simulación de la temperatura de un tapón de tabaco hecho de una lámina rizada y calentada de tabaco homogeneizado por una lámina de calentamiento;
- La Figura 3 muestra una simulación de la temperatura de un tapón de tabaco hecho de una lámina de tabaco de conformidad con la Figura 1 con distribución uniforme de las partículas del susceptor;
- La Figura 4 muestra un perfil de agotamiento de la glicerina simulado del tapón de tabaco de conformidad con la Figura 2;
- La Figura 5 muestra un perfil de agotamiento de la glicerina simulado del tapón de tabaco de conformidad con la Figura 3;
- La Figura 6 muestra curvas de temperaturas promedio simuladas contra el tiempo de un tapón de tabaco calentado con una lámina de calentamiento y que comprende una distribución uniforme de las partículas del susceptor, por ejemplo de conformidad con las Figuras 2 y 3.

**La Figura 1** muestra esquemáticamente un sustrato formador de aerosol en la forma de una lámina de tabaco 1. La lámina de tabaco se fabrica de partículas de tabaco homogeneizado 11 y preferentemente es una lámina de tabaco reconstituido como se definió anteriormente y contiene las partículas del susceptor 10.

El grosor 12 de la lámina de tabaco preferentemente se encuentra entre 0,8 milímetros y 1,5 milímetros, mientras el tamaño de las partículas del susceptor preferentemente se encuentra entre 10 micrómetros y 80 micrómetros. Para formar el producto de tabaco de conformidad con la invención, la lámina de tabaco 1 se riza y se pliega para formar una varilla de tabaco. Tal varilla continua se corta después hasta el tamaño requerido para usar un tapón de tabaco en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo para la generación de aerosol.

**La Figura 2** muestra una vista sobre una distribución de temperatura simulada de una sección transversal de un tapón de tabaco cilíndrico 2 calentado por una lámina de calentamiento 20. El tapón de tabaco contiene un sustrato formador de aerosol hecho de una lámina de tabaco rizado que contiene material de tabaco homogeneizado y glicerina como el formador de aerosol. La lámina de tabaco rizado conformada en forma de varilla se envuelve con una envoltura 23, por ejemplo, papel. En el centro del tapón de tabaco se inserta la lámina de calentamiento rectangular que puede calentarse resistivamente 20 para calentar el sustrato formador de aerosol. En la Figura 2 la

distribución de temperatura se ha simulado y se muestra para calentar el tapón de manera que la temperatura del núcleo es aproximadamente 370 grados C en el centro y tan baja como 80 grados C en el perímetro. Las temperaturas en una región proximal 220 de la lámina 20 son tan altas como aproximadamente 380 grados Celsius. Las temperaturas en las regiones intermedia 221 y distal periférica 222 son incluso tan bajas como

aproximadamente 100-150 grados Celsius. Así, de conformidad con la medición de la simulación, las regiones periférica e intermedia del tapón de tabaco calentado por la lámina no participan, o solamente participan en una medida limitada, en la formación de aerosol, al menos si el calentamiento de la lámina se limita para no quemar completamente el tabaco en la región proximal 220.

Esto se ilustra además en la **Figura 4**. En esta, se muestra el agotamiento de la glicerina del tapón de tabaco de conformidad con Figura 2. Se puede observar que la glicerina se agota completamente en la región proximal 220 después de cinco minutos de calentamiento. No hubo agotamiento en las regiones periféricas 222, mientras que la región intermedia 221 se agotó parcialmente. Debido a la forma en sección transversal rectangular de la lámina de calentamiento, las regiones periféricas 222 que no tienen agotamiento se limitan a las partes del tapón que se disponen próximas a los lados largos de la lámina 20. La región proximal 220 se dispone directamente adyacente a la lámina de calentamiento 20 y se extiende como máximo aproximadamente 1/3 del radio para cada lado largo de la lámina 20.

**La Figura 3** muestra una vista sobre una distribución de temperatura simulada de una sección transversal de un tapón de tabaco cilíndrico calentado inductivamente 3. El tapón de tabaco se fabrica de una lámina de tabaco rizado que contiene las partículas del susceptor como se describe en la Figura 1. En el tapón de tabaco usado para la simulación de la temperatura, se distribuyen uniformemente 90 miligramos de partículas de ferrita FP 350 que tienen un tamaño promedio de 50 micrómetros en una lámina de tabaco reconstituido hecho de una suspensión de partículas de tabaco, fibras, aglutinante y glicerina como el formador de aerosol.

La lámina de tabaco rizado conformada en forma de varilla se envuelve con una envoltura 13, por ejemplo, papel. Las partículas del susceptor se distribuyen homogéneamente sobre el tapón de tabaco (no mostrado). El tapón se calienta a través de las partículas del susceptor calentadas inductivamente. En la Figura 3 la distribución de temperatura se ha simulado y se muestra para calentar el tapón con una temperatura que se espera sea más uniforme basado en las partículas del susceptor homogéneamente distribuidas dentro del tapón. La temperatura en una región central 110 es aproximadamente 300 grados Celsius. La región central circular 110 es bastante grande y se extiende hasta aproximadamente la mitad del radio del tapón de tabaco. Las temperaturas en una región intermedia estrecha anular 111 son de aproximadamente 250 grados Celsius y las temperaturas de la región periférica dispuesta circunferencialmente 112 son de aproximadamente 200 grados Celsius. Así, de conformidad con la medición de la simulación, la glicerina se evapora bastante homogéneamente y sobre toda el área o sustancialmente toda el área del tapón de tabaco. La glicerina se evapora también de las regiones intermedia 111 y periférica 112 del tapón de tabaco. Así, todas las áreas del tapón de tabaco se usan para la formación de aerosol, incluso con temperaturas de calentamiento máximas muy por debajo de las conocidas para los tapones de tabaco calentados centralmente y resistivamente.

El agotamiento de la glicerina del tapón de tabaco de la Figura 3 se ilustra en la **Figura 5**. Se puede observar que la glicerina no se ha agotado completamente, incluso no después de cinco minutos de calentamiento en la región central 110. Sin embargo, algún agotamiento ya ha tenido lugar en la región intermedia 111 y en menor medida en la región periférica 112.

La simulación de la temperatura y el agotamiento de la glicerina de los tapones de conformidad con las Figuras 2 y 3 pero calentados por solamente aproximadamente un minuto y 1,5 minutos muestran el mismo comportamiento de la temperatura relativa. Después de 1 minuto el tapón de tabaco de conformidad con la invención ha alcanzado ya una temperatura de entre aproximadamente 150 y 200 grados Celsius sobre la región central e intermedia. El agotamiento de la glicerina no ha comenzado aún. Después de 1,5 minutos las temperaturas han aumentado en la región periférica interior a aproximadamente 200 grados Celsius hasta aproximadamente 280 grados Celsius en la región central. Temperaturas tan bajas como 150 grados Celsius están presentes solamente en la región periférica exterior 112. Así, un agotamiento de la glicerina tiene ya lugar sobre un área grande del tapón de tabaco uno o dos minutos después de comenzar a calentar el tapón de tabaco.

Por el contrario del tapón de tabaco con las partículas del susceptor de conformidad con la invención, una distribución de temperatura del tapón de tabaco de conformidad con la Figura 2 con la lámina de calentamiento es casi idéntica a la mostrada en la Figura 2 ya después de 1,5 minutos de calentamiento. Después de 1,5 minutos de calentamiento, la región proximal 220 tiene ya temperaturas tan altas como 380 grados Celsius y temperaturas tan bajas como aproximadamente 100 grados Celsius en las regiones periférica e intermedia. Después de 1 minuto de calentamiento solamente una región proximal muy pequeña alrededor de la lámina de calentamiento 20 se calienta a aproximadamente 200 grados Celsius. Las regiones restantes tienen temperaturas ligeramente elevadas o están todavía a temperatura ambiente.

En la **Figura 6** se representa la temperatura promedio T en el volumen del tapón de tabaco del tapón de conformidad con la Figura 1 y la Figura 3 contra el tiempo. La línea 35 indica la curva de temperatura del tapón de

5 tabaco con las partículas del suscepter de conformidad con la invención y la línea 25 indica la curva de temperatura del tapón de tabaco calentado con la lámina de calentamiento. La máxima temperatura de calentamiento de la lámina de calentamiento se limitó a 360 grados Celsius, mientras una temperatura de Curie del suscepter en el tapón de tabaco de conformidad con la invención estuvo entre 350 y 400 grados Celsius. Se puede observar que en el tapón con las partículas distribuidas homogéneamente, la temperatura promedio se eleva mucho más rápido y se aproxima lentamente a una temperatura máxima promedio de aproximadamente 250 grados Celsius. La temperatura promedio del tapón de tabaco calentado con la lámina toma un poco más tiempo para elevarse. La temperatura máxima promedio en el tapón calentado por la lámina se encuentra a alrededor de 220 grados Celsius. No se pueden alcanzar temperaturas promedio más altas debido a que las regiones periféricas no se calientan con la

10 lámina de calentamiento.



**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Producto de tabaco que puede calentarse inductivamente para la generación de aerosol, el producto de tabaco comprende un sustrato formador de aerosol que contiene un susceptor en la forma de una pluralidad de partículas (10), caracterizado porque el sustrato formador de aerosol es una lámina de tabaco rizado (1) que comprende material de tabaco, fibras, aglutinante, formador de aerosol y el susceptor en la forma de una pluralidad de partículas (10).
- 10 2. Producto de tabaco de conformidad con la reivindicación 1, en donde el producto de tabaco tiene una pérdida de calor de al menos 0,008 Joules por kilogramo.
- 15 3. Producto de tabaco de conformidad con la reivindicación 2, en donde la pérdida de calor es mayor que 0,05 Joules por kilogramo, preferentemente mayor que 0,1 Joules por kilogramo.
- 20 4. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los tamaños de las partículas (10) de la pluralidad de partículas (10) están en un intervalo de aproximadamente 5 micrómetros a aproximadamente 100 micrómetros, preferentemente en un intervalo de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 80 micrómetros, por ejemplo están entre 20 micrómetros y 50 micrómetros.
- 25 5. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la pluralidad de partículas (10) asciende hasta un intervalo entre aproximadamente 4 por ciento en peso y aproximadamente 45 por ciento en peso, preferentemente de entre aproximadamente 10 por ciento en peso y aproximadamente 40 por ciento en peso, por ejemplo hasta 30 por ciento en peso del producto de tabaco.
- 30 6. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas (10) se distribuyen homogéneamente en el sustrato formador de aerosol.
- 35 7. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas (10) comprenden un material sinterizado.
- 40 8. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas (10) comprenden una superficie exterior la cual es químicamente inerte.
- 45 9. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde las partículas (10) se fabrican de ferrita.
- 50 10. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el material de tabaco es material de tabaco homogeneizado y el formador de aerosol comprende glicerina.
- 55 11. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la lámina de tabaco rizado (1) tiene un grosor en un intervalo de entre aproximadamente 0,5 milímetro y aproximadamente 2 milímetro, preferentemente entre aproximadamente 0,8 milímetro y aproximadamente 1,5 milímetro.
- 60 12. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el susceptor tiene una temperatura de Curie entre aproximadamente 200 grados Celsius y aproximadamente 400 grados Celsius, preferentemente entre aproximadamente 240 grados Celsius y aproximadamente 350 grados Celsius, por ejemplo aproximadamente 280 grados Celsius.
13. Producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene la forma de una varilla con un diámetro de la varilla en el intervalo entre aproximadamente 3 milímetros a aproximadamente 9 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 4 milímetros a aproximadamente 8 milímetros, por ejemplo 7 milímetros, y con una longitud de la varilla en el intervalo entre aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 20 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 6 milímetros a aproximadamente 12 milímetros, por ejemplo 10 milímetros.
14. Unidad que contiene el material de tabaco que comprende un producto de tabaco de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes y un filtro, en donde el producto de tabaco y el filtro se alinean a lo largo y se envuelven con un material en lámina (13, 23) para fijar el filtro y el producto de tabaco en la unidad que contiene el material de tabaco.

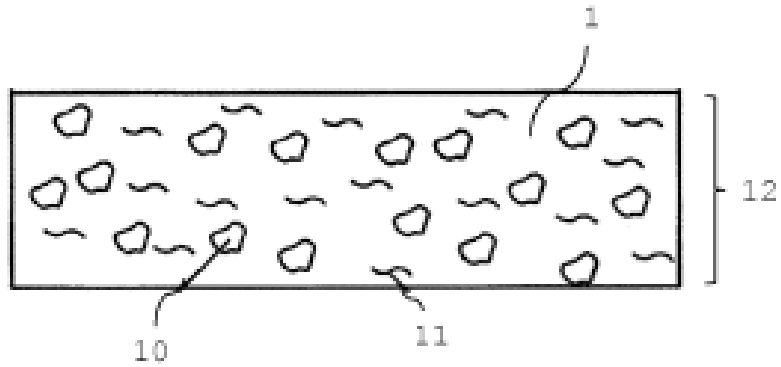


Figura 1

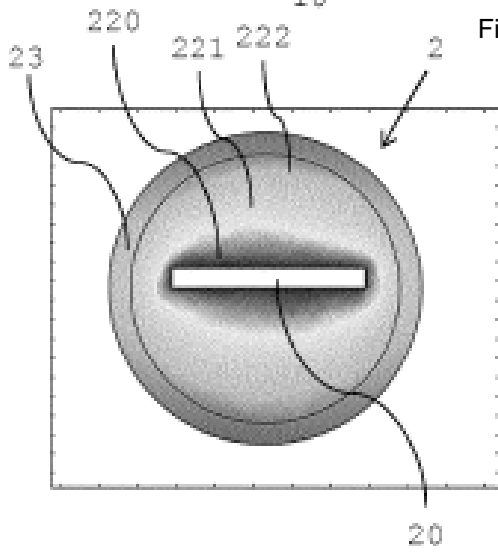


Figura 2

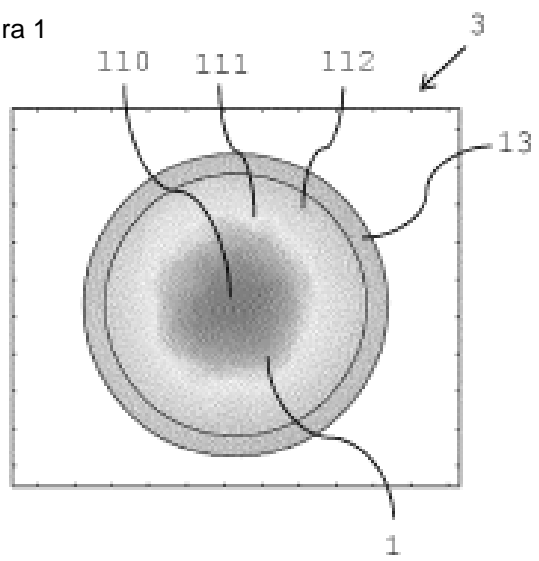


Figura 3

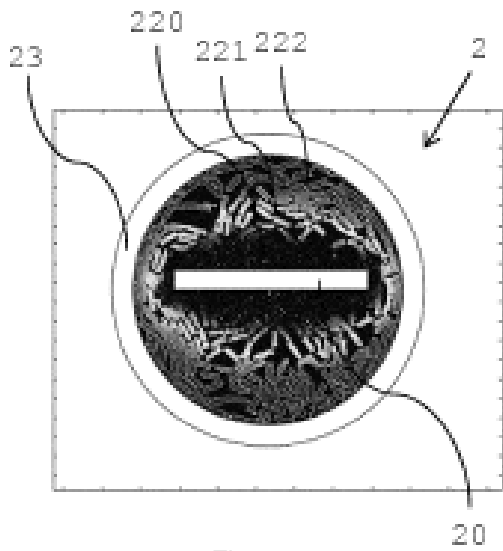


Figura 4

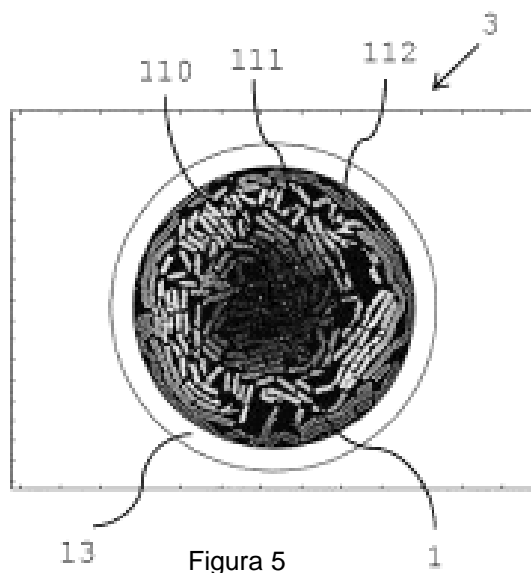


Figura 5

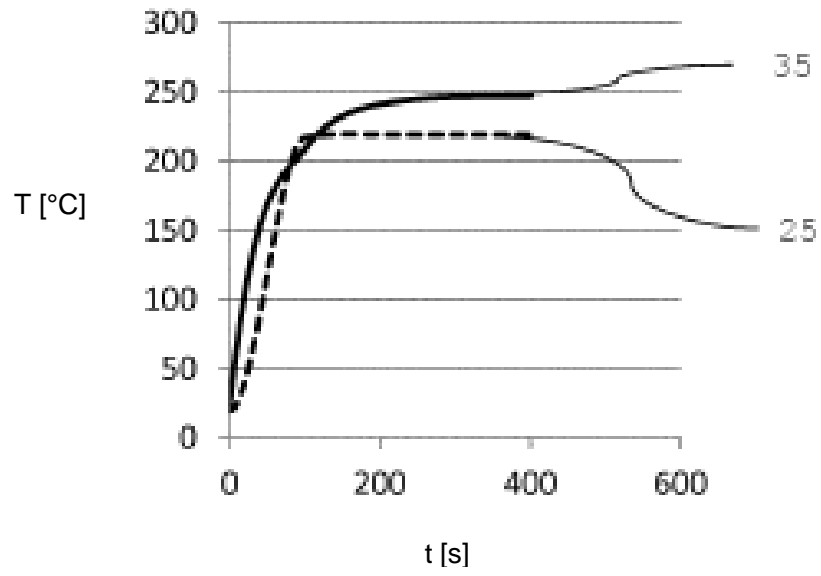


Figura 6