

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 299**

51 Int. Cl.:

**A24F 47/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2015 PCT/EP2015/061218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO2015177264**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15724275 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2017 EP 2975957**

54 Título: **Sustrato formador de aerosol y sistema suministrador de aerosol**

30 Prioridad:

**21.05.2014 EP 14169193**

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

**21.06.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MIRONOV, OLEG y  
ZINOVIK, IHAR NIKOLAEVICH**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 618 299 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**

Sustrato formador de aerosol y sistema suministrador de aerosol

La presente invención se relaciona con un sustrato formador de aerosol para su uso en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo. La invención se relaciona además con un sistema suministrador de aerosol.

- 5 De la materia anterior se conocen los sistemas suministradores de aerosol, los cuales comprenden un sustrato formador de aerosol y un dispositivo de calentamiento inductivo. El dispositivo de calentamiento inductivo comprende una fuente de inducción la cual produce un campo electromagnético variable que induce una corriente inducida generadora de calor en un material susceptible. El material susceptible está en proximidad térmica con el sustrato formador de aerosol. El material susceptible calentado calienta a su vez el sustrato formador de aerosol el cual comprende un material que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Un número de modalidades para sustratos formadores de aerosol se han descrito en la materia las que se proporcionan con diversas configuraciones para el material susceptible para determinar un calentamiento adecuado del sustrato formador de aerosol. Por lo tanto, se busca una temperatura de operación del sustrato formador de aerosol a la cual la liberación de compuestos volátiles que pueden formar un aerosol sea satisfactoria. De la técnica anterior se conoce, por ejemplo, un sustrato formador de aerosol para su uso en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo. El sustrato formador de aerosol comprende un material sólido que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol, y un primer material susceptible para el calentamiento del sustrato formador de aerosol. El primer material susceptible se dispone en proximidad térmica al material sólido.
- 10
- 15
- 20 Sin embargo, sería deseable proporcionar un sustrato formador de aerosol que permita una producción de aerosol mejor y más eficiente tras el calentamiento.

De conformidad con un aspecto de la invención se proporciona un sustrato formador de aerosol para su uso en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo. El sustrato formador de aerosol comprende un material sólido que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol, y al menos un primer material susceptible para el calentamiento del sustrato formador de aerosol. El primer material susceptible tiene una primera temperatura de Curie y se dispone en proximidad térmica al material sólido. El sustrato formador de aerosol comprende al menos un segundo material susceptible que tiene una segunda temperatura de Curie la cual se dispone en proximidad térmica al material sólido. Los primero y segundo materiales susceptibles tienen salidas de la tasa de absorción específica (SAR) las cuales son distintas unas de otras. Alternativamente o en adición a esto la primera temperatura de Curie del primer material susceptible es menor que la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible, y la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible define una temperatura máxima de calentamiento de los primero y segundo materiales susceptibles.

25

30

Al tener al menos los primero y segundo materiales susceptibles con las primera y segunda temperaturas de Curie una distinta de la otra, se proporciona el requisito previo para un calentamiento más eficiente y controlado del sustrato formador de aerosol y por lo tanto de una producción más eficiente de un aerosol. Los primero y segundo materiales susceptibles pueden tener diferentes salidas de la tasa de absorción específica (SAR). La salida de la SAR se define en la presente como la salida en Joules por kg de material susceptible por ciclo, a una frecuencia dada y a una fuerza definida de un campo de inducción electromagnética. Debido a las diferentes salidas de la SAR, los primero y segundo materiales susceptibles tienen diferentes eficiencias con respecto a sus pérdidas de calor. Alternativamente, o en adición a esta propiedad específica de los materiales susceptibles los primero y segundo materiales susceptibles, donde cada uno tiene su primera o segunda temperatura de Curie específica, pueden activarse por separado. Esto puede lograrse, por ejemplo, con diferentes frecuencias de una corriente de inducción variable y/o con diferentes frecuencias de un campo magnético que ocasionan el calentamiento por inducción de los primero y segundo materiales susceptibles. Esto permite una distribución más eficiente de los primero y segundo materiales susceptibles dentro del sustrato formador de aerosol, para lograr un agotamiento personalizado de este. Por lo tanto, si, por ejemplo, se desea tener una deposición de calor aumentada en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol, el segundo material susceptible que tiene la segunda temperatura de Curie más alta, puede disponerse preferentemente en las regiones periféricas del sustrato formador de aerosol, mientras que el primer material susceptible puede disponerse preferentemente en una región central de este. Es de señalar que si se considera apropiado, la disposición de los primero y segundo materiales susceptibles del sustrato formador de aerosol puede invertirse también, por lo tanto, el primer material susceptible se dispone en las regiones periféricas mientras que el segundo material susceptible puede disponerse, por ejemplo, en una parte central del sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención permite una composición personalizada de este, de conformidad con requerimientos específicos. Puede evitarse un sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol al seleccionar el segundo material susceptible, el cual tiene la segunda temperatura de Curie más alta de manera que este defina una temperatura máxima de calentamiento de los primero y segundo materiales susceptibles. Cuando el segundo material susceptible ha alcanzado la segunda temperatura de Curie, sus propiedades magnéticas cambian de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Como consecuencia, las pérdidas por histéresis del segundo material susceptible desaparecen. Durante el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol este cambio de fase puede detectarse en línea y el proceso de calentamiento puede detenerse

35

40

45

50

55

60

automáticamente. Por lo tanto, se puede evitar un sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol. Después de que el calentamiento inductivo se ha detenido, el segundo material susceptible se enfría hasta que alcanza una temperatura menor que su segunda temperatura de Curie, a la cual recupera sus propiedades ferromagnéticas nuevamente y reaparecen sus pérdidas por histéresis. Este cambio de fase puede detectarse en línea y el calentamiento inductivo se activa nuevamente. Por lo tanto, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol corresponde a una activación y desactivación repetida del dispositivo de calentamiento inductivo. El primer material susceptible ya no es una preocupación para prevenir el sobrecalentamiento, debido a que su primera temperatura de Curie ya es menor que la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible.

El sustrato formador de aerosol es preferentemente un material sólido capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. El término sólido, como se usa en la presente descripción, abarca materiales sólidos, materiales semisólidos, e incluso componentes líquidos, los cuales pueden proporcionarse en un material portador. Los compuestos volátiles se liberan mediante el calentamiento del sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol puede comprender nicotina. El sustrato formador de aerosol que contiene nicotina puede ser una matriz de sal de nicotina. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material de origen vegetal. El sustrato formador de aerosol puede comprender tabaco, y preferentemente el material que contiene tabaco contiene compuestos saborizantes volátiles de tabaco, los cuales se liberan del sustrato formador de aerosol con el calentamiento. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material de tabaco homogeneizado. El material de tabaco homogeneizado puede formarse al aglomerar tabaco en partículas. El sustrato formador de aerosol puede comprender alternativamente un material que no contiene tabaco. El sustrato formador de aerosol puede comprender material de origen vegetal homogeneizado.

El sustrato formador de aerosol puede comprender al menos un formador de aerosol. El formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocidos adecuados que, en uso, facilitan la formación de un aerosol denso y estable y que es sustancialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del dispositivo de calentamiento inductivo. Los formadores de aerosol adecuados se conocen bien en la técnica e incluyen, pero no se limitan a: los alcoholes polihídricos, tales como el trietilenglicol, 1,3-butanodiol y la glicerina; los ésteres de alcoholes polihídricos, tales como el mono-, di- o triacetato de glicerol; y los ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como el dodecanodioato de dimetilo y el tetradecanodioato de dimetilo. Particularmente, los formadores de aerosol preferidos son los alcoholes polihídricos o sus mezclas, tales como el trietilenglicol, 1,3-butanodiol y, la más preferida, la glicerina.

El sustrato formador de aerosol puede comprender otros aditivos e ingredientes, tales como saborizantes. El sustrato formador de aerosol puede comprender preferentemente nicotina y al menos un formador de aerosol. En una modalidad particularmente preferida, el formador de aerosol es la glicerina. Los materiales susceptibles que están en proximidad térmica al sustrato formador de aerosol permiten un calentamiento más eficiente y por lo tanto, se pueden alcanzar mayores temperaturas de operación. La temperatura de operación más alta permite usar la glicerina como un formador de aerosol la cual proporciona un aerosol mejorado en comparación con los formadores de aerosol que se usan en los sistemas conocidos.

En una modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención, la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible puede seleccionarse de manera tal que al calentarse inductivamente una temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol no exceda de 240 °C. La temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol se define en la presente descripción como la media aritmética de un número de mediciones de temperatura en las regiones centrales y en las regiones periféricas del sustrato formador de aerosol. Al predefinir un máximo para la temperatura promedio general, el sustrato formador de aerosol puede ajustarse para una producción óptima de aerosol.

En otra modalidad del sustrato formador de aerosol, la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible se selecciona de manera que no exceda de 370 °C, para evitar un sobrecalentamiento local del sustrato formador de aerosol que comprende el material sólido el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, los primero y segundo materiales susceptibles comprendidos en el sustrato formador de aerosol pueden ser de diferentes configuraciones geométricas. Por lo tanto, al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles, respectivamente, puede ser uno de partículas, o un filamento, o una configuración tipo malla. Al tener diferentes configuraciones geométricas, los primero y segundo materiales susceptibles pueden ajustarse para realizar sus tareas específicas y pueden disponerse dentro del sustrato formador de aerosol de manera específica para una optimización de la producción de aerosol.

Por lo tanto, en una modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles puede tener una configuración en partículas. Las partículas tienen preferentemente un diámetro equivalente de 10  $\mu\text{m}$  - 100  $\mu\text{m}$  y se distribuyen por todo el sustrato formador de aerosol. El diámetro esférico equivalente se usa en combinación con partículas de forma irregular y se define como el diámetro de una esfera de volumen equivalente. A los tamaños seleccionados, el primer y/o segundo material(es) en partículas del susceptible puede distribuirse dentro del sustrato formador de aerosol según se requiera y puede retenerse de manera segura dentro del sustrato formador de aerosol. El primer y/o segundo material(es) en

partículas del sustrato puede distribuirse aproximadamente de manera homogénea, o puede distribuirse por todo el sustrato formador de aerosol en formación de apilado con picos de concentración local. Por lo tanto, en una modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención el primer material susceptible puede disponerse en una región central del sustrato formador de aerosol, preferentemente a lo largo de una extensión axial de este, y el segundo material susceptible puede disponerse en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol. Con esta modalidad del sustrato formador de aerosol el calentamiento no sólo se concentra en una región central de este a lo largo de su extensión axial, sino que puede lograrse también en las regiones periféricas. El grado de deposición de calor en el material sólido capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol también dependerá de la concentración de los primero y segundo materiales susceptibles en las respectivas ubicaciones.

En otra modalidad del sustrato formador de aerosol al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles puede tener una configuración de filamento dispuesto dentro del sustrato formador de aerosol. El primer o segundo material susceptible, respectivamente, de configuración de filamento puede combinarse por ejemplo con un segundo o primer material susceptible, respectivamente, en forma de partículas. En otra modalidad de la invención los primero y segundo materiales susceptibles, ambos, pueden tener una configuración de filamento. En aún otra modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención el primer o segundo material susceptible, respectivamente, de configuración de filamento puede disponerse de manera que se extienda aproximadamente de manera axial por todo el sustrato formador de aerosol. Los primero y/o segundo materiales susceptibles, respectivamente, de configuración de filamento pueden tener ventajas con respecto a su fabricación, y a su regularidad y reproducibilidad geométrica. La regularidad y reproducibilidad geométrica también pueden resultar ventajosas en un calentamiento local controlado del material sólido en las ubicaciones respectivas.

En aún otra modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención, al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles puede tener una configuración tipo malla. El primer o segundo material susceptible, respectivamente, de configuración tipo malla puede disponerse dentro del sustrato formador de aerosol o puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido. El primero o segundo material susceptible, respectivamente, de configuración tipo malla puede combinarse con el segundo o primer material susceptible, respectivamente, que tiene una configuración en partículas, o puede combinarse con el segundo o primer material susceptible, respectivamente, de configuración de filamento. El término "configuración tipo malla" incluye capas que tienen discontinuidades a través de estas. Por ejemplo, la capa puede ser un tamiz, una malla, una rejilla o una lámina perforada.

En otra modalidad del sustrato formador de aerosol, los primero y segundo materiales susceptibles pueden agruparse para formar una entidad estructural tipo malla. La entidad estructural tipo malla puede extenderse, por ejemplo, axialmente por todo el sustrato formador de aerosol. En otra modalidad del sustrato formador de aerosol, la entidad estructural tipo malla de los primero y segundo materiales susceptibles puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido. El término "entidad estructural tipo malla" designa todas las estructuras que pueden agruparse de los primero y segundo materiales susceptibles y tienen discontinuidades a través de estas, que incluyen tamices, rejillas y mallas.

Debe notarse que en algunas de las modalidades del sustrato formador de aerosol puede ser deseable que los primero y segundo materiales susceptibles tengan una configuración geométrica una distinta de la otra. En otras modalidades del sustrato formador de aerosol puede ser deseable, por ejemplo, para propósitos de fabricación del sustrato formador de aerosol, que los primero y segundo materiales susceptibles tengan una configuración geométrica similar.

El sustrato formador de aerosol puede ser de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular, tal como, por ejemplo, una envoltura. La cubierta tubular, tal como, por ejemplo la envoltura, puede ayudar a estabilizar la forma del sustrato formador de aerosol y evitar una disociación accidental del material sólido el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol, y los primero y segundo materiales susceptibles.

En otra modalidad, el sustrato formador de aerosol puede unirse a una boquilla, la cual puede comprender opcionalmente un tapón de filtro. El sustrato formador de aerosol que comprende el material sólido que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol y los primero y segundo materiales susceptibles, y la boquilla, se agrupan para formar una entidad estructural. Cada vez que un nuevo sustrato formador de aerosol se va a usar en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo, se proporciona automáticamente al usuario una nueva boquilla, lo cual puede ser conveniente desde el punto de vista higiénico. Opcionalmente, la boquilla puede proporcionarse con un tapón de filtro, el cual puede seleccionarse de conformidad con la composición del sustrato formador de aerosol.

Un sistema suministrador de aerosol de conformidad con la invención comprende un dispositivo de calentamiento inductivo y un sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquiera de las modalidades antes descritas. Con tal sistema suministrador de aerosol puede lograrse una generación mejorada de aerosol. Mediante una disposición controlada de los primero y segundo materiales susceptibles puede lograrse un calentamiento optimizado del sustrato formador de aerosol y por lo tanto una generación mejorada de aerosol.

En una modalidad del sistema suministrador de aerosol el dispositivo de calentamiento inductivo se proporciona con un circuito de control electrónico, el cual se adapta para un calentamiento sucesivo o alterno de los primero y segundo materiales susceptores del sustrato formador de aerosol. Por lo tanto, también dependiendo de la distribución de los primero y segundo materiales susceptores por todo el sustrato formador de aerosol, puede lograrse un control personalizado del calentamiento por inducción del sustrato formador de aerosol y, en consecuencia, un agotamiento personalizado del material sólido comprendido en el sustrato formador de aerosol de compuestos volátiles que pueden formar un aerosol puede lograrse.

Las modalidades antes descritas del sustrato formador de aerosol y del sistema suministrador de aerosol resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, haciendo referencia a los dibujos esquemáticos acompañantes que no están a escala, en los cuales:

La Figura 1 es un dibujo esquemático de un sistema suministrador de aerosol que comprende un dispositivo de calentamiento inductivo y un sustrato formador de aerosol insertado en el dispositivo;

La Figura 2 muestra una primera modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende los primero y segundo materiales susceptores en forma de partículas los cuales se distribuyen aproximadamente de manera homogénea dentro del sustrato formador de aerosol;

La Figura 3 muestra una segunda modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende los primero y segundo materiales susceptores en forma de partículas los cuales se distribuyen en apilados en las regiones centrales y periféricas del sustrato formador de aerosol;

La Figura 4 muestra una tercera modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende un segundo material susceptor en forma de partículas y un primer susceptor de configuración de filamento;

La Figura 5 muestra a cuarta modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende un primer material susceptor en forma de partículas y un segundo material susceptor de configuración tipo malla; y

La Figura 6 muestra otra modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende los primero y segundo materiales susceptores que se han agrupado para formar una entidad estructural tipo malla.

El calentamiento inductivo es un fenómeno conocido descrito por la ley de inducción de Faraday y la ley de Ohm. Más específicamente, la ley de inducción de Faraday establece que si la inducción magnética en un conductor está cambiando, se produce un campo eléctrico variable en el conductor. Dado que este campo eléctrico se produce en un conductor, una corriente, conocida como una corriente inducida, fluirá en el conductor de conformidad con la ley de Ohm. La corriente inducida generará calor proporcional a la densidad de corriente y a la resistividad del conductor. Un conductor el cual es capaz de ser calentado inductivamente se conoce como un material susceptor. La presente invención emplea un dispositivo de calentamiento inductivo equipado con una fuente de calentamiento inductivo, tal como, por ejemplo, una bobina de inducción, que es capaz de generar un campo electromagnético variable a partir de una fuente de AC tal como un circuito LC. Las corrientes inducidas generadoras de calor se producen en el material susceptor el cual está en proximidad térmica a un material sólido el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol y el cual está comprendido en un sustrato formador de aerosol. El término sólido, como se usa en la presente descripción, abarca materiales sólidos, materiales semisólidos, e incluso componentes líquidos, los cuales pueden proporcionarse en un material portador. Los mecanismos primarios de transferencia de calor del material susceptor al material sólido son conducción, radiación y posiblemente convección.

En la Figura 1 esquemática una modalidad ilustrativa de un sistema suministrador de aerosol de conformidad con la invención se designa generalmente con el número de referencia 100. El sistema suministrador de aerosol 100 comprende un dispositivo de calentamiento inductivo 2 y un sustrato formador de aerosol 1 asociado con este. El dispositivo de calentamiento inductivo 2 puede comprender un alojamiento tubular alargado 20 que tiene una cámara de acumulador 21 para acomodar un acumulador 22 o una batería, y una cámara de calentamiento 23. La cámara de calentamiento 23 puede proporcionarse con una fuente de calentamiento inductivo, la cual, como se muestra en la modalidad ilustrativa descrita, puede conformarse por una bobina de inducción 31 la cual se conecta eléctricamente con un circuito electrónico 32. El circuito electrónico 32 puede proporcionarse, por ejemplo, en una placa del circuito impreso 33 la cual delimita una extensión axial de la cámara de calentamiento 23. La energía eléctrica requerida para el calentamiento inductivo se proporciona por el acumulador 22 o la batería la cual se acomoda en la cámara de acumulador 21 y la cual se conecta eléctricamente con el circuito electrónico 32. La cámara de calentamiento 23 tiene una sección transversal interna de manera que el sustrato formador de aerosol 1 puede mantenerse de manera liberable en esta y puede retirarse y reemplazarse fácilmente con otro sustrato formador de aerosol 1 cuando se desee.

El sustrato formador de aerosol 1 puede ser de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. La cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo la envoltura, puede ayudar a estabilizar la forma del sustrato formador de aerosol 1 y evitar una pérdida accidental de los contenidos del sustrato formador de aerosol 1. Como se muestra en la modalidad ilustrativa del sistema suministrador de aerosol 100 de conformidad con la invención, el sustrato formador de aerosol 1 puede conectarse a

una boquilla 16, la cual con el sustrato formador de aerosol 1 insertado en la cámara de calentamiento 23 sobresale al menos en parte de la cámara de calentamiento 23. La boquilla 16 puede comprender un tapón de filtro 17, el cual puede seleccionarse de conformidad con la composición del sustrato formador de aerosol 1. El sustrato formador de aerosol 1 y la boquilla 16 pueden agruparse para formar una entidad estructural. Cada vez que un nuevo sustrato formador de aerosol 1 se va a usar en combinación con el dispositivo de calentamiento inductivo 2, se proporciona automáticamente al usuario una nueva boquilla 16, lo cual puede apreciarse desde el punto de vista higiénico.

Como se muestra en la Figura 1 la bobina de inducción 31 puede disponerse en una región periférica de la cámara de calentamiento 23, en las proximidades del alojamiento 20 del dispositivo de calentamiento inductivo 2. Los enrollados de la bobina de inducción 31 encierran un espacio libre de la cámara de calentamiento 23 el cual es capaz de acomodar el sustrato formador de aerosol 1. El sustrato formador de aerosol 1 puede insertarse en este espacio libre de la cámara de calentamiento 23 de un extremo abierto del alojamiento tubular 20 del dispositivo de calentamiento inductivo 2 hasta que alcanza un tope, el cual puede proporcionarse dentro de la cámara de calentamiento 23. El tope puede conformarse por al menos una orejeta que sobresale de una pared interna del alojamiento tubular 20, o puede conformarse por la placa del circuito impreso 33, que delimita la cámara de calentamiento 23 axialmente, como se muestra en la modalidad ilustrativa descrita en la Figura 1. El sustrato formador de aerosol insertado 1 puede mantenerse de manera liberable dentro de la cámara de calentamiento 23 por ejemplo por una junta de sellado anular 26, la cual puede proporcionarse en las proximidades del extremo abierto del alojamiento tubular 20.

El sustrato formador de aerosol 1 y la boquilla opcional 16 con el tapón de filtro opcional 17 son permeables al aire. El dispositivo de calentamiento inductivo 2 puede comprender un número de aberturas 24, las cuales pueden distribuirse a lo largo del alojamiento tubular 20. Los pasajes de aire 34 los cuales pueden proporcionarse en la placa del circuito impreso 33 permiten el flujo de aire de las aberturas 24 al sustrato formador de aerosol 1. Debe notarse que en modalidades alternas del dispositivo de calentamiento inductivo 2, la placa del circuito impreso 33 puede omitirse de manera que el aire de las aberturas 24 en el alojamiento tubular 20 pueda alcanzar el sustrato formador de aerosol 1 prácticamente sin obstáculos. El dispositivo de calentamiento inductivo 2 puede equiparse con un sensor de flujo de aire (no mostrado en la Figura 1) para la activación del circuito electrónico 32 y la bobina de inducción 31 cuando se detecta aire entrante. El sensor de flujo de aire puede proporcionarse por ejemplo en la proximidad de una de las aberturas 24 o de uno de los pasajes de aire 34 de la placa del circuito impreso 33. Por lo tanto, un usuario puede aspirar por la boquilla 16, para iniciar el calentamiento por inducción del sustrato formador de aerosol 1 con el calentamiento de un aerosol, el cual se libera por el material sólido comprendido en el sustrato formador de aerosol 1, puede inhalarse junto con aire el cual se aspira a través del sustrato formador de aerosol 1.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una primera modalidad de un sustrato formador de aerosol el cual se designa generalmente con el número de referencia 1. El sustrato formador de aerosol 1 puede comprender una cubierta generalmente tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. La cubierta tubular 15 puede estar hecha de un material el cual no impide notablemente un campo electromagnético que alcanza los contenidos del sustrato formador de aerosol 1. Por ejemplo, la cubierta tubular 15 puede ser una envoltura de papel. El papel tiene una alta permeabilidad magnética y no se calienta en un campo electromagnético variable por corrientes inducidas. El sustrato formador de aerosol 1 comprende un material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y al menos un primer material susceptible 11 para calentar el sustrato formador de aerosol 1. El primer material susceptible 11 tiene una primera temperatura de Curie y se dispone en proximidad térmica al material sólido 10. El término sólido, como se usa en la presente descripción, abarca materiales sólidos, materiales semisólidos, e incluso componentes líquidos, los cuales pueden proporcionarse en un material portador. El sustrato formador de aerosol 1 comprende además al menos un segundo material susceptible 12 que tiene una segunda temperatura de Curie la cual se dispone también en proximidad térmica al material sólido. La primera temperatura de Curie del primer material susceptible 11 es menor que la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12. La segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 define una temperatura máxima de calentamiento de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12.

Al tener al menos los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 con las primera y segunda temperaturas de Curie específicas una distinta de la otra, se proporciona el requisito previo para un calentamiento inductivo más eficiente y controlado del sustrato formador de aerosol 1 y por lo tanto de una producción más eficiente de un aerosol. Los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12, donde cada uno que tiene su primera o segunda temperatura de Curie específica, pueden activarse por separado. Esto puede lograrse, por ejemplo, con diferentes frecuencias de una corriente de inducción variable y/o con diferentes frecuencias de un campo magnético que ocasionan el calentamiento inductivo de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12. Esto permite una distribución más eficiente de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 dentro del sustrato formador de aerosol 1, para lograr un agotamiento personalizado de este. Por lo tanto, si, por ejemplo, se desea que tenga una deposición de calor aumentada en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1, el segundo material susceptible 12 que tiene la segunda temperatura de Curie más alta, puede disponerse preferentemente en las regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1, mientras que el primer material susceptible 11 puede disponerse de preferencia en una región central del sustrato formador de aerosol 1. Es de señalar que si se considera apropiado, la disposición de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 del sustrato formador de aerosol 1 puede también invertirse; por lo tanto, el primer material susceptible 11 se dispone en las regiones

periféricas mientras que el segundo material susceptor 12 puede disponerse por ejemplo en una parte central del sustrato formador de aerosol 1. El sustrato formador de aerosol 1 de conformidad con la invención permite una composición personalizada de este de conformidad con requerimientos específicos. Puede evitarse el sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol 1 al seleccionar el segundo material susceptor 12, el cual tiene la segunda temperatura de Curie más alta de manera que este define una temperatura máxima de calentamiento de los primero y segundo materiales susceptores 11, 12. Cuando el segundo material susceptor 12 ha alcanzado su segunda temperatura de Curie, sus propiedades magnéticas cambian de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Como consecuencia, las pérdidas por histéresis del segundo material susceptor 12 desaparecen. Durante el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 este cambio de fase puede detectarse en línea y el proceso de calentamiento puede detenerse automáticamente. Por lo tanto, un sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol 1 puede evitarse. Después de que el calentamiento inductivo se ha detenido el segundo material susceptor 12 se enfría hasta que alcanza una temperatura menor que su segunda temperatura de Curie, a la cual recupera sus propiedades ferromagnéticas nuevamente y reaparecen sus pérdidas por histéresis. Este cambio de fase puede detectarse en línea y el calentamiento inductivo puede activarse nuevamente. Por lo tanto, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 corresponde a una activación y desactivación repetida del dispositivo de calentamiento inductivo. El primer material susceptor 11 ya no es una preocupación para prevenir el sobrecalentamiento, debido a que su primera temperatura de Curie ya es menor que la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptor 12.

Los primero y segundo materiales susceptores 11, 12, ambos, pueden optimizarse con respecto a la pérdida de calor y por lo tanto a la eficiencia de calentamiento. Por lo tanto, los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 deben tener una reluctancia magnética baja y una permeabilidad relativa correspondientemente alta para optimizar corrientes inducidas superficiales generadas por un campo electromagnético variable de una fuerza dada. Los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 deben tener también resistividades eléctricas relativamente bajas para aumentar la disipación de calor por el efecto Joule y por lo tanto la pérdida de calor.

La segunda temperatura de Curie del segundo material susceptor 12 puede seleccionarse de manera que al calentarse inductivamente una temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol 1 no exceda de 240 °C. La temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol 1 se define en la presente como la media aritmética de un número de mediciones de temperatura en las regiones centrales y en las regiones periféricas del sustrato formador de aerosol. En otra modalidad del sustrato formador de aerosol 1 la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptor 12 puede seleccionarse de manera que no exceda de 370 °C, para evitar un sobrecalentamiento local del sustrato formador de aerosol 1 que comprende el material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol.

La composición básica antes descrita del sustrato formador de aerosol 1 de la modalidad ilustrativa de la Figura 2 es común a todas modalidades adicionales del sustrato formador de aerosol 1 el cual se describirá de aquí en adelante.

Como se muestra en la Figura 2, el sustrato formador de aerosol 1 comprende los primero y segundo materiales susceptores 11, 12, los cuales, ambos, pueden tener una configuración en partículas. Los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 tienen preferentemente un diámetro esférico equivalente de 10 µm - 100 µm y se distribuyen por todo el sustrato formador de aerosol. El diámetro esférico equivalente se usa en combinación con partículas de forma irregular y se define como el diámetro de una esfera de volumen equivalente. A los tamaños seleccionados, los primero y segundo materiales en partículas del susceptor 11, 12 pueden distribuirse por todo el sustrato formador de aerosol 1 según se requiera y pueden retenerse de manera segura dentro del sustrato formador de aerosol 1. Los materiales en partículas del susceptor 11, 12 pueden distribuirse por todo el material sólido 10 aproximadamente de manera homogénea, como se muestra en la modalidad ilustrativa del sustrato formador de aerosol 1 de conformidad con la Figura 2.

La Figura 3 muestra otra modalidad de un sustrato formador de aerosol 1 el cual nuevamente se designa generalmente con el número de referencia 1. El sustrato formador de aerosol 1 puede ser de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. El sustrato formador de aerosol comprende el material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y al menos los primero y segundo materiales susceptores 11, 12. Los primero y segundo materiales susceptores 11, 12, ambos, pueden tener una configuración en partículas nuevamente, preferentemente que tengan un diámetro esférico equivalente de 10 µm - 100 µm. Los primero y segundo materiales en partículas del susceptor 11, 12 pueden tener un gradiente de distribución por ejemplo de un eje central del sustrato formador de aerosol 1 a la periferia de este, o, como se muestra en la Figura 3, el primer material en partículas del susceptor 11 puede concentrarse a lo largo de una parte central del sustrato formador de aerosol 1, mientras que el segundo material en partículas del susceptor 12 puede distribuirse en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1 con picos de concentración local, o viceversa.

En la Figura 4 se muestra una modalidad adicional de un sustrato formador de aerosol, el cual lleva el número de referencia 1 nuevamente. El sustrato formador de aerosol 1 puede ser de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. El sustrato formador de aerosol 1 comprende el material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y al menos los primero y segundo materiales susceptores 11,

12. El primer material susceptible 11 puede tener una configuración de filamento. El primer material susceptible de configuración de filamento puede tener diferentes longitudes y diámetros y puede distribuirse por todo el material sólido. Como se muestra de manera ilustrativa en la Figura 4 el primer material susceptible 11 de configuración de filamento puede tener una forma tipo alambre y puede extenderse aproximadamente de manera axial a través de una extensión longitudinal del sustrato formador de aerosol 1. El segundo material susceptible 12 puede tener una configuración en partículas y puede distribuirse por todo el material sólido 10 con picos de concentración local. Alternativamente, el segundo material susceptible puede distribuirse también de manera homogénea por todo el material sólido 10. Cabe destacar, sin embargo, que si fuera necesario, la configuración geométrica de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 pueden intercambiarse. Por lo tanto, el segundo material susceptible 12 puede tener configuración de filamento y el primer material susceptible 11 puede tener configuración en partículas.

En la Figura 5 se muestra aún otra modalidad ilustrativa de un sustrato formador de aerosol, el cual se designa generalmente con el número de referencia 1 nuevamente. El sustrato formador de aerosol 1 puede ser nuevamente de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. El sustrato formador de aerosol comprende el material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y al menos los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12. El primer material susceptible 11 puede tener una configuración tipo malla la cual puede disponerse dentro del sustrato formador de aerosol 1 o, alternativamente, puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido 10. El término "configuración tipo malla" incluye capas que tienen discontinuidades a través de estas. Por ejemplo, la capa puede ser un tamiz, una malla, una rejilla o una lámina perforada. El segundo material susceptible 12 puede tener configuración en partículas y puede distribuirse por todo el material sólido 10. Nuevamente cabe destacar, que, si fuera necesario, la configuración geométrica de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 puede intercambiarse. Por lo tanto, el segundo material susceptible 12 pueden ser de una configuración tipo malla y el primer material susceptible 11 puede tener una configuración en partículas.

En la Figura 6 se muestra otra modalidad ilustrativa de un sustrato formador de aerosol, el cual se designa generalmente con el número de referencia 1 nuevamente. El sustrato formador de aerosol 1 puede ser nuevamente de una forma generalmente cilíndrica y puede estar encerrado por una cubierta tubular 15, tal como, por ejemplo, una envoltura. El sustrato formador de aerosol comprende el material sólido 10 el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y al menos los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12. Los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 pueden agruparse para formar una entidad estructural tipo malla. La entidad estructural tipo malla puede, por ejemplo, extenderse axialmente dentro del sustrato formador de aerosol 1. Alternativamente la entidad estructural tipo malla de los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido 10. El término "estructura tipo malla" designa todas las estructuras que pueden agruparse de los primero y segundo materiales susceptibles y tienen discontinuidades a través de estas, que incluyen tamices, mallas, rejillas o una lámina perforada. La entidad estructural tipo malla se compone de filamentos que se extienden horizontalmente del primer material susceptible 11 y de filamentos que se extienden verticalmente del segundo material susceptible 12, o viceversa.

Aunque se han descrito diferentes modalidades de la invención con referencia a los dibujos acompañantes, la invención no se limita a estas modalidades. Varios cambios y modificaciones se conciben sin apartarse de la enseñanza general de la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección se define por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sustrato formador de aerosol para usar en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo (2), el sustrato formador de aerosol (1) comprende un material sólido (10) capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol con el calentamiento del sustrato formador de aerosol (1), y un primer material susceptible (11) para calentar el sustrato formador de aerosol (1), el primer material susceptible (11) tiene una primera temperatura de Curie y está dispuesto en proximidad térmica al material sólido (10), caracterizado por que el sustrato formador de aerosol (1) comprende al menos un segundo material susceptible (12) que tiene una segunda temperatura de Curie y está dispuesto en proximidad térmica al material sólido (10), los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tienen salidas de la tasa de absorción específica (SAR) distintas unas de otras y/o la primera temperatura de Curie del primer material susceptible (11) es menor que la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible (12) y la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible (12) define una temperatura máxima de calentamiento de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12).
2. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, en donde las primera y segunda temperaturas de Curie de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) se seleccionan de manera que al calentarse inductivamente una temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol (1) no exceda de 240 °C.
3. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible (12) no excede de 370 °C.
4. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) es uno en forma de partículas, o filamento, o configuración tipo malla.
5. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4, en donde al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tiene una configuración en partículas que tienen un diámetro equivalente de 10 µm - 100 µm y se distribuyen por todo el sustrato formador de aerosol (1).
6. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4 o 5, en donde el primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tienen una configuración en partículas y se distribuyen generalmente de manera homogénea dentro del sustrato formador de aerosol (1).
7. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4 o 5, en donde los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tienen una configuración en partículas y se disponen en formación de apilado en diferentes ubicaciones dentro del sustrato formador de aerosol (1), el primer material susceptible (11) está dispuesto en una región central del sustrato formador de aerosol (1), preferentemente a lo largo de una extensión axial de este, y el segundo material susceptible (12) está dispuesto en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol (1).
8. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4, en donde al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tiene una configuración de filamento y se dispone dentro del sustrato formador de aerosol (1).
9. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 8, en donde al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) el cual tiene una configuración de filamento, se dispone en una región central del sustrato formador de aerosol (1), preferentemente extendiéndose a lo largo de una extensión axial de este (1).
10. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4, en donde al menos uno de los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tiene una configuración tipo malla y se dispone dentro del sustrato formador de aerosol (1) o forma al menos parcialmente un revestimiento del material sólido (10).
11. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4, en donde los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) se agrupan para formar una entidad estructural tipo malla la cual se dispone dentro del sustrato formador de aerosol (1) o forma al menos parcialmente un revestimiento del material sólido (10).
12. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el sustrato formador de aerosol (1) se une a una boquilla (16), la cual opcionalmente comprende un tapón de filtro (17).
13. Un sistema suministrador de aerosol que comprende un dispositivo de calentamiento inductivo (2) y un sustrato formador de aerosol (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

14. Un sistema suministrador de aerosol de conformidad con la reivindicación 13, en donde el dispositivo de calentamiento inductivo (1) está provisto de un circuito de control electrónico (32), el cual se adapta para un calentamiento sucesivo o alterno de los primero y segundo materiales susceptores (11, 12) del sustrato formador de aerosol (1).

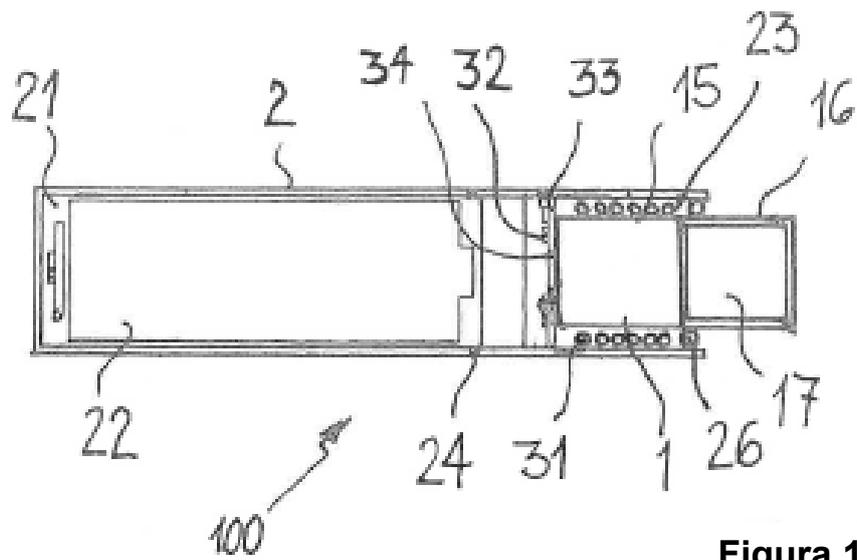


Figura 1

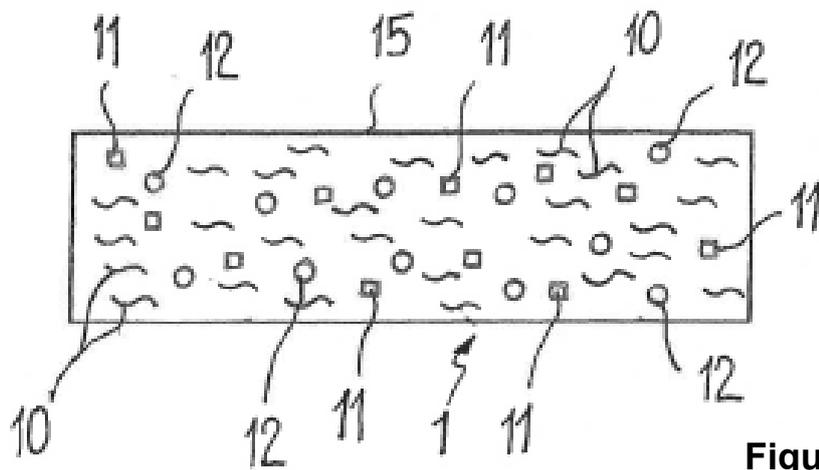


Figura 2

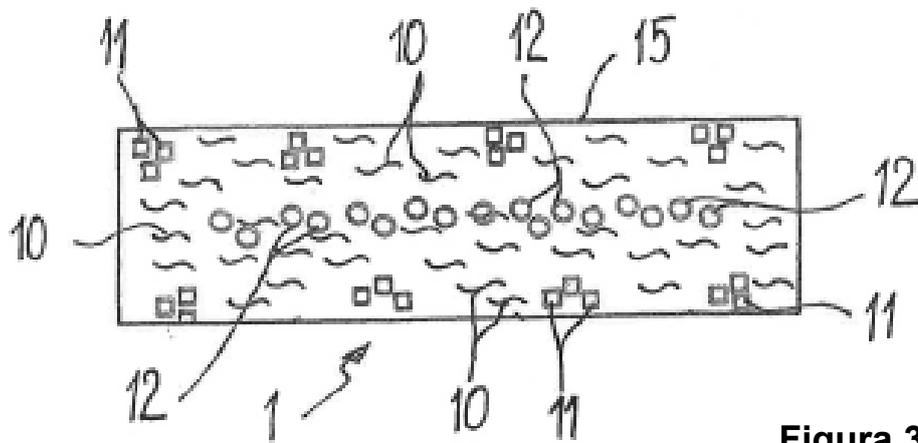


Figura 3

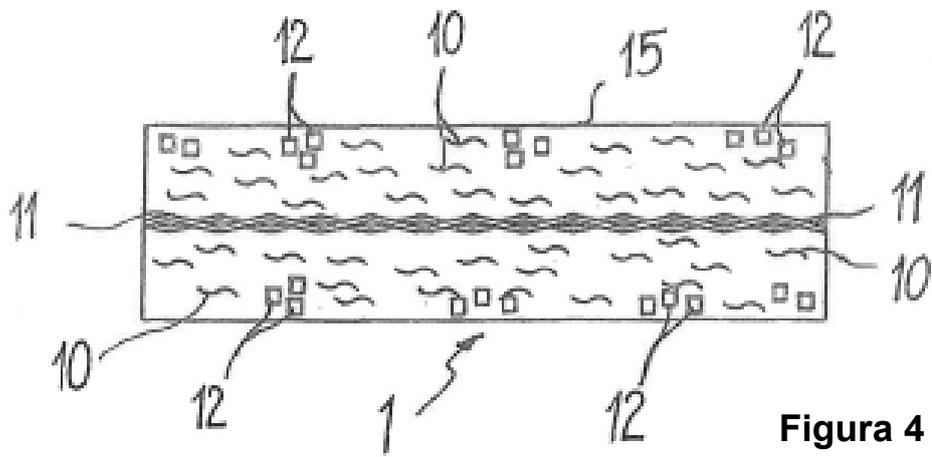


Figura 4

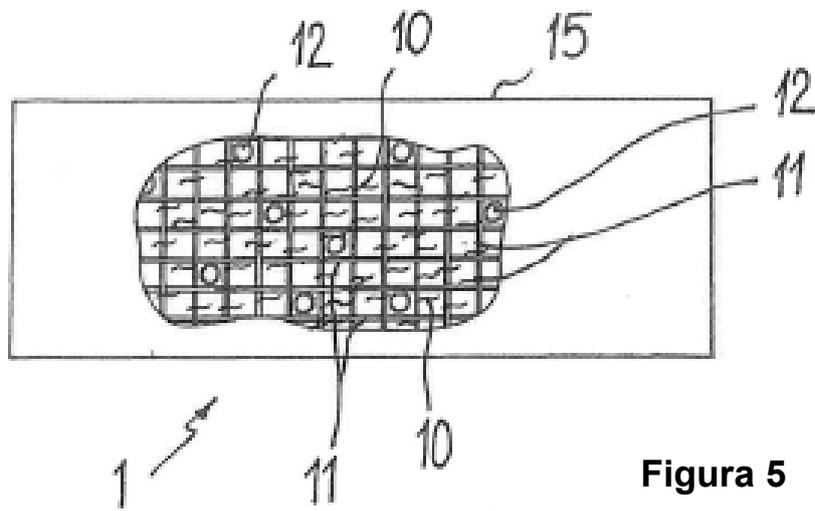


Figura 5

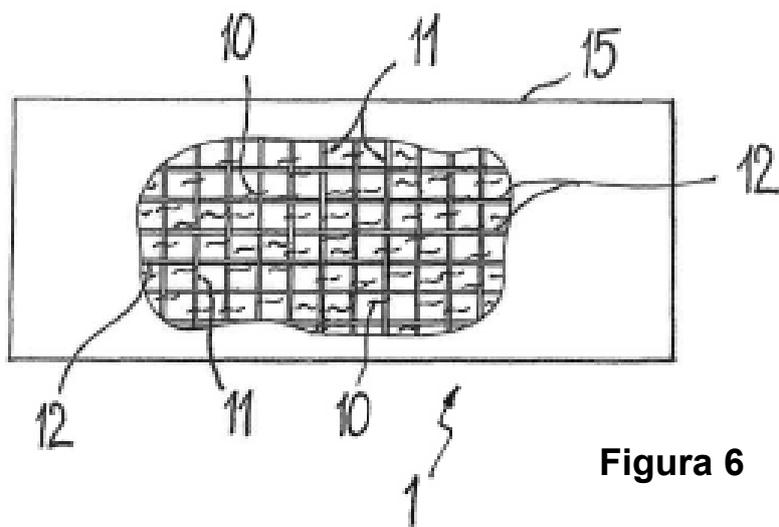


Figura 6