

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 622 066**

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/EP2015/061217**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15177263**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15727326 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2975958**

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

30 Prioridad:

**21.05.2014 EP 14169192**

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

**05.07.2017**

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 2 622 066 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 presente invención se relaciona además con un sistema suministrador de aerosol.

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. Por ejemplo, en el documento WO 95/27411 A1 se describe un sustrato formador de aerosol para su uso en combinación con un dispositivo de calentamiento inductivo. El sustrato formador de aerosol comprende un material susceptible para su calentamiento, en donde el material susceptible se dispone en proximidad térmica con el sustrato.

Sin embargo, sería deseable poder controlar la temperatura de operación del sustrato formador de aerosol de una manera eficiente.

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 calentar el sustrato formador de aerosol. El al menos el primer material susceptible se dispone en proximidad térmica al material sólido. El sustrato formador de aerosol comprende además al menos un segundo material susceptible el cual tiene una segunda temperatura de Curie la cual es menor que una primera temperatura de Curie del primer material susceptible. La segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible corresponde a una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptible.

Al proporcionar al menos un primer y un segundo material susceptible que tiene la primera y la segunda temperaturas de Curie una distinta de la otra, el calentamiento del sustrato formador de aerosol y el control de la temperatura del calentamiento pueden separarse. Aunque el primer material susceptible puede optimizarse con respecto a la pérdida de calor y por lo tanto a la eficiencia de calentamiento, el segundo material susceptible puede optimizarse con respecto al control de la temperatura. El segundo material susceptible no necesita tener ninguna característica de calentamiento notable. El segundo material susceptible tiene una segunda temperatura de Curie que corresponde a una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptible. La temperatura máxima de calentamiento puede definirse de manera que se evite una quemadura local del material sólido. El primer material susceptible, el cual puede optimizarse para el calentamiento puede tener una primera temperatura de Curie que es mayor que la temperatura máxima predefinida de calentamiento. La separación de las funciones de calentamiento y de control de la temperatura permite una optimización de las concentraciones de los al menos primero y segundo materiales susceptibles, respectivamente, con respecto a la cantidad de sustrato formador de aerosol. Por lo tanto, por ejemplo, una concentración en peso del segundo material susceptible, el cual sirve como una herramienta para el control de la temperatura, puede seleccionarse menor que una concentración en peso del primer material susceptible cuya función primaria es el calentamiento del sustrato formador de aerosol. La separación de las funciones del calentamiento y del control de la temperatura permite además una optimización de la distribución de los al menos primero y segundo materiales susceptibles dentro o alrededor del sustrato formador de aerosol de conformidad con requerimientos específicos, tales como, por ejemplo formulación y o densidad del empaque del material sólido. Una vez que el segundo material susceptible ha alcanzado su segunda temperatura de Curie, sus propiedades magnéticas cambian. A la segunda temperatura de Curie el segundo material susceptible cambia reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Durante el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol este cambio de fase del segundo material susceptible puede detectarse en línea y el calentamiento inductivo puede detenerse automáticamente. Por lo tanto, puede evitarse un sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol, aún cuando el primer material susceptible el cual es responsable por el calentamiento del sustrato formador de aerosol tiene una primera temperatura de Curie que es mayor que la temperatura máxima predefinida de calentamiento. Después 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. 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 corresponde a una activación y desactivación repetida del dispositivo de calentamiento inductivo. El control de la temperatura se logra sin contacto. Además de un circuito y un dispositivo electrónico el cual ya está preferentemente integrado en el dispositivo de calentamiento inductivo no hay necesidad de ningún circuito y dispositivo electrónico adicional.

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 susceptores 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 susceptores 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 susceptores, respectivamente, puede ser de uno de partículas, o filamento, o configuración tipo malla. Al tener diferentes configuraciones geométricas, los primero y segundo materiales susceptores pueden ajustarse para su función específica. Por lo tanto, por ejemplo, un primer material susceptible el cual tiene una función de calentamiento puede tener una configuración geométrica la cual presenta un área superficial grande para el material sólido el cual es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol, para mejorar la transferencia de calor. El segundo material susceptible el cual tiene una función de control de la temperatura no tiene que tener un área superficial muy grande. Al tener diferentes configuraciones geométricas los primero y segundo materiales susceptores, respectivamente, pueden disponerse con respecto al material sólido comprendido en el sustrato formador de aerosol de manera que puedan realizar sus tareas específicas de una manera óptima.

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 susceptores, respectivamente, puede tener una configuración en partículas. Las partículas tienen preferentemente un diámetro esférico 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, las partículas pueden distribuirse por todo el sustrato formador de aerosol según se requiera y estas pueden retenerse de manera segura dentro del sustrato formador de aerosol. Las partículas pueden distribuirse aproximadamente de manera homogénea, o pueden tener un gradiente de distribución por ejemplo de un eje central del sustrato formador de aerosol a la periferia de este, o pueden distribuirse por todo el sustrato formador de aerosol con picos de concentración local.

5 En otra modalidad del sustrato formador de aerosol, los primero y segundo materiales susceptores, ambos, pueden tener una configuración en partículas y pueden agruparse para formar una estructura unitaria. En este contexto la expresión “agruparse para formar una estructura unitaria” puede incluir una aglomeración de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor en gránulos de forma regular o irregular, que tienen diámetros esféricos equivalentes mayores que aquellos de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor, respectivamente. Este puede incluir también una mezcla más o menos homogénea de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor, respectivamente, y una compresión y sinterización opcional de la mezcla de partículas comprimida a un único filamento o estructura de alambre. La proximidad inmediata de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor puede ser ventajosa con respecto a un control más exacto de la temperatura.

15 En una modalidad adicional del sustrato formador de aerosol, al menos uno de los primero y segundo materiales susceptores, respectivamente, puede tener una configuración de filamento y puede disponerse dentro del sustrato formador de aerosol. En aún otra modalidad el primer o segundo material susceptor de forma de filamento se puede extender dentro del sustrato formador de aerosol. Las estructuras de filamento pueden tener ventajas con respecto a su fabricación, y a su regularidad geométrica y reproducibilidad. La regularidad geométrica y la reproducibilidad pueden resultar ventajosas en el control de la temperatura y en el calentamiento local controlado.

20 En otra modalidad del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención, al menos uno de los primero y segundo materiales susceptores puede ser de una configuración tipo malla la cual se dispone dentro del sustrato formador de aerosol. Alternativamente, el material susceptor de configuración tipo malla puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido. 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.

25 En aún otra modalidad del sustrato formador de aerosol, los primero y segundo materiales susceptores 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. Alternativamente, la entidad estructural tipo malla de los primero y segundo materiales susceptores puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido. El término “estructura tipo malla” designa todas las estructuras que pueden agruparse de los primero y segundo materiales susceptores y tienen discontinuidades a través de estas, que incluyen tamices, mallas, rejillas o una lámina perforada.

30 Aunque en las modalidades antes mencionadas del sustrato formador de aerosol los primero y segundo materiales susceptores pueden ser de una configuración geométrica una distinta de la otra, puede ser deseable, por ejemplo para propósitos de fabricación del sustrato formador de aerosol, que los primero y segundo materiales susceptores sean de configuración geométrica similar.

35 En otra modalidad de la invención, el sustrato formador de aerosol puede ser de una forma generalmente cilíndrica y 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 susceptores.

40 El sustrato formador de aerosol puede unirse a una boquilla, la cual opcionalmente puede comprender 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 susceptores, y la boquilla pueden agruparse 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 apreciarse 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.

50 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 un sistema suministrador de aerosol de este tipo puede evitarse un sobrecalentamiento del sustrato formador de aerosol. Ambos, el calentamiento inductivo y el control de la temperatura del sustrato formador de aerosol, pueden lograrse sin contacto. El circuito y el dispositivo electrónico el cual ya puede estar integrado en el dispositivo de calentamiento inductivo para controlar el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede usarse al mismo tiempo para el control de la temperatura de este.

55 En otra modalidad del sistema suministrador de aerosol, el dispositivo de calentamiento inductivo puede equiparse con un circuito de control electrónico, el cual se adapta para un control de lazo cerrado del calentamiento del sustrato formador de aerosol. Por lo tanto, una vez que el segundo material susceptor, el cual realiza la función de control de la temperatura, ha alcanzado su segunda temperatura de Curie donde cambia sus propiedades magnéticas de ferromagnéticas a paramagnéticas, el calentamiento puede detenerse. Cuando el segundo material susceptor se ha enfriado a una temperatura por debajo de su segunda temperatura de Curie donde sus propiedades

5 magnéticas cambian nuevamente de paramagnéticas a ferromagnéticas, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede continuarse nuevamente de manera automática. Por lo tanto, con el sistema suministrador de aerosol de conformidad con la invención el calentamiento del sustrato formador de aerosol puede realizarse a una temperatura la cual oscila entre la segunda temperatura de Curie y aquella temperatura por debajo de la segunda temperatura de Curie, a la cual el segundo material susceptible recupera sus propiedades ferromagnéticas.

10 El sustrato formador de aerosol puede mantenerse de manera liberable dentro de una cámara de calentamiento del dispositivo de calentamiento inductivo de manera que una boquilla, la cual puede unirse al sustrato formador de aerosol, sobresale al menos parcialmente del dispositivo de calentamiento inductivo. El sustrato formador de aerosol y la boquilla pueden agruparse para formar una entidad estructural. Cada vez que un nuevo sustrato formador de aerosol se inserta en la cámara de calentamiento del dispositivo de calentamiento inductivo, se proporciona automáticamente al usuario una nueva boquilla.

15 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 una cámara de calentamiento;

La Figura 2 muestra una primera modalidad de un sustrato formador de aerosol con los primero y segundo materiales susceptibles en forma de partículas;

20 La Figura 3 muestra una segunda modalidad de un sustrato formador de aerosol con un segundo material en partículas del susceptible combinado con un primer material susceptible de configuración de filamento;

La Figura 4 muestra otra modalidad de un sustrato formador de aerosol, en la cual los primero y segundo materiales susceptibles en forma de partículas se unen para formar una estructura unitaria; y

25 La Figura 5 muestra una modalidad adicional de un sustrato formador de aerosol con un segundo material susceptible de material en partículas combinado con un primer material susceptible de configuración tipo malla.

30 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 susceptible. 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 susceptible 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 susceptible al material sólido son conducción, radiación y posiblemente convección.

35 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.

55 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 inductivo 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. Adicionalmente al primer material susceptible 11 el sustrato formador de aerosol 1 comprende además al menos un segundo material susceptible 12. El segundo material susceptible 12 tiene una segunda temperatura de Curie la cual es menor que una primera temperatura de Curie del primer material susceptible 11. Por lo tanto, con el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 el segundo material susceptible 12 alcanzará primero su segunda temperatura de Curie específica. A la segunda temperatura de Curie el segundo material susceptible 12 cambia reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Durante el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 este cambio de fase del segundo material susceptible 12 puede detectarse en línea y el calentamiento inductivo puede detenerse automáticamente. Por lo tanto, la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 corresponde a una temperatura máxima de calentamiento predefinida del primer material susceptible 11. Después que el calentamiento inductivo se ha detenido el segundo material susceptible 12 se enfría hasta que alcanza una temperatura menor que su segunda temperatura de Curie a la cual recupera sus propiedades ferromagnéticas nuevamente. 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 control de la temperatura se logra sin contacto. Además del circuito electrónico el cual ya puede estar integrado en el dispositivo de calentamiento inductivo no hay necesidad de ningún circuito y dispositivo electrónico adicional.

Al proporcionar al menos los primero y segundo materiales susceptibles 11, 12 que tienen una primera y segunda temperaturas de Curie una distinta de la otra, el calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 y el control de la temperatura del calentamiento inductivo puede separarse. El primer material susceptible 11 puede optimizarse con respecto a la pérdida de calor y por lo tanto a la eficiencia de calentamiento. Por lo tanto, el primer material susceptible 11 debe 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. El primer material susceptor 11 debe tener también una resistividad eléctrica relativamente baja para aumentar la disipación de calor por el efecto Joule y por lo tanto la pérdida de calor. El segundo material susceptor 12 puede optimizarse con respecto al control de la temperatura. El segundo material susceptor 12 no necesita tener ninguna característica de calentamiento notable. Con respecto al calentamiento inductivo sin embargo, es la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptor 12, la cual corresponde a la temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptor 11.

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 los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 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. Alternativamente, estos pueden tener un gradiente de distribución por ejemplo de un eje central del sustrato formador de aerosol 1 a la periferia de este, o pueden distribuirse por todo el sustrato formador de aerosol 1 con picos de concentración local.

En la Figura 3 se muestra otra modalidad 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 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 susceptor 11 el cual es responsable del calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 puede ser de una configuración de filamento. El primer material susceptor de configuración de filamento puede tener diferentes longitudes y diámetros y puede distribuirse más o menos de manera homogénea por todo el material sólido. Como se muestra de manera ilustrativa en la Figura 3, el primer material susceptor 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 susceptor 12 puede tener configuración en partículas y puede distribuirse por todo el material sólido 10. Cabe destacar, sin embargo, que si fuera necesario, la configuración geométrica de los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 pueden intercambiarse. Por lo tanto, el segundo material susceptor 12 puede tener configuración de filamento y el primer material susceptor 11 puede tener configuración en partículas.

En la Figura 4 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 susceptores 11, 12. Los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 pueden tener una configuración en partículas y pueden agruparse para formar una estructura unitaria. En este contexto la expresión "agruparse para formar una estructura unitaria" puede incluir una aglomeración de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor 11, 12 en gránulos de forma regular o irregular, que tienen diámetros esféricos equivalentes mayores que aquellos de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor, respectivamente. Puede incluir además una mezcla más o menos homogénea de los primero y segundo materiales en partículas del susceptor 11, 12 y una compresión y sinterización opcional de la mezcla de partículas comprimida para formar un filamento o estructura de alambre, la cual puede extenderse aproximadamente de forma axial a través de una extensión longitudinal del sustrato formador de aerosol 1, como se muestra en la Figura 4.

En la Figura 5 una modalidad ilustrativa adicional de un sustrato formador de aerosol 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

5 materiales susceptores 11, 12. El primer material susceptor 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 susceptor 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 susceptores 11, 12 puede intercambiarse. Por lo tanto, el segundo material susceptor 12 pueden ser de una configuración tipo malla y el primer material susceptor 11 puede tener una configuración en partículas.

10 En aún otra modalidad del sustrato formador de aerosol los primero y segundo materiales susceptores 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. Alternativamente, la entidad estructural tipo malla de los primero y segundo materiales susceptores 11, 12 puede formar al menos parcialmente un revestimiento para el material sólido. El término "estructura tipo malla" designa todas las estructuras que pueden agruparse de los  
15 primero y segundo materiales susceptores y tienen discontinuidades a través de estas, que incluyen tamices, mallas, rejillas o una lámina perforada. La modalidad antes descrita del sustrato formador de aerosol no se muestra en un dibujo separado, porque este corresponde básicamente a aquel de la Figura 5. La entidad estructural tipo malla se compone de filamentos horizontales del primer material susceptor 11 y de filamentos verticales del segundo material  
20 susceptor 12, o viceversa. En esa modalidad del material formador de aerosol usualmente no debería haber un segundo material 12 en partículas del susceptor separado.

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.

25

## REIVINDICACIONES

1. Un sustrato formador de aerosol para su uso 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) se dispone en proximidad térmica al material sólido (10), caracterizado por que el sustrato formador de aerosol (1) comprende al menos un segundo material susceptible (12) dispuesto en proximidad térmica al material sólido (10), el segundo material susceptible (12) tiene una segunda temperatura de Curie la cual es menor que una primera temperatura de Curie del primer material susceptible (11), y la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible (12) corresponde a una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptible (11).
2. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, en donde el segundo material susceptible (12) tiene una segunda temperatura de Curie de manera que al calentarse inductivamente una temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol (1) no excede de 240 °C.
3. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo material susceptible (12) tiene una segunda temperatura de Curie la cual 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) tienen forma de partículas, tiene un diámetro esférico equivalente de 10 µm - 100 µm y se distribuye por todo el sustrato formador de aerosol (1).
6. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 4, en donde los primero y segundo materiales susceptibles (11, 12) tienen forma de partículas y se agrupan para formar una estructura unitaria.
7. 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).
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 tipo malla y se dispone dentro del sustrato formador de aerosol (1).
9. 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, que forma al menos parcialmente un revestimiento del material sólido (10).
10. 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).
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 que 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) está encerrado por una cubierta tubular (15), preferentemente una envoltura.
13. 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).
14. 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.
15. Un sistema suministrador de aerosol de conformidad con la reivindicación 14, en donde el dispositivo de calentamiento inductivo (2) se proporciona con un circuito de control electrónico (32), el cual se adapta para un control de lazo cerrado del calentamiento del sustrato formador de aerosol.

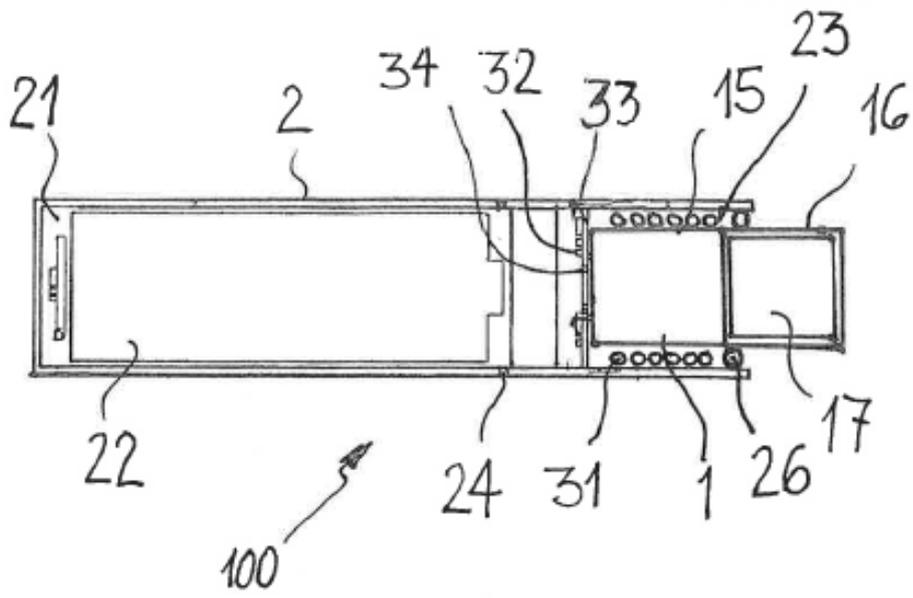


Figura 1

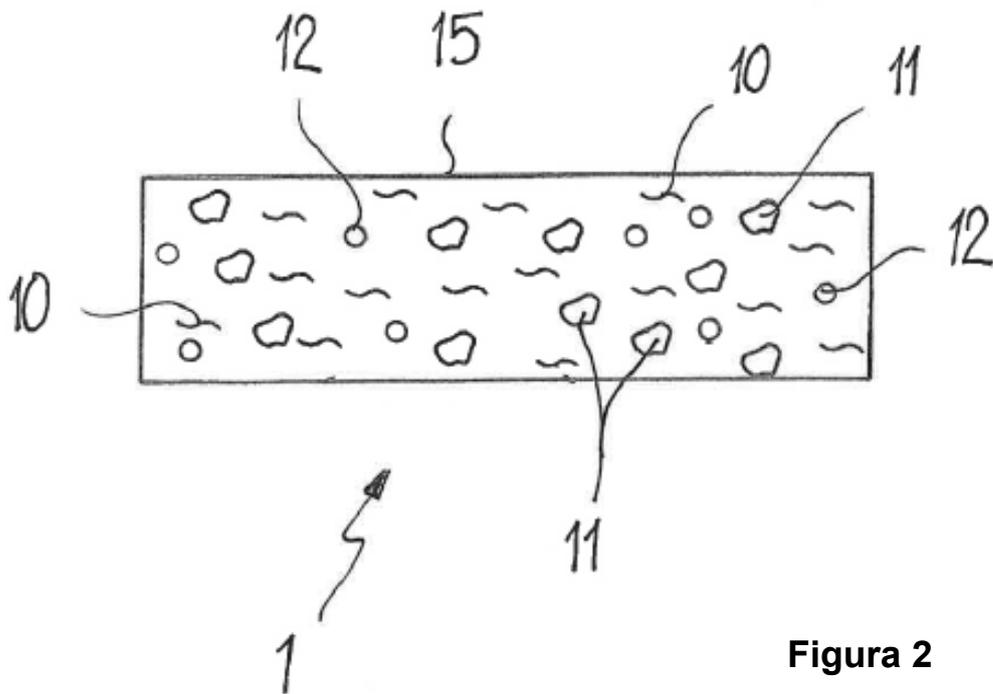


Figura 2

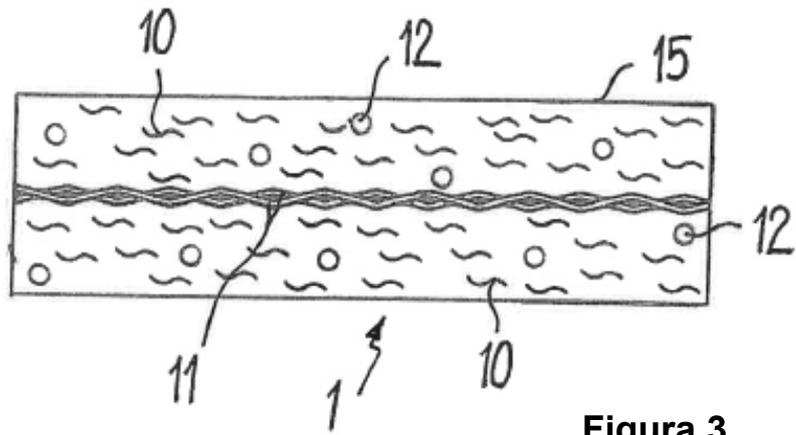


Figura 3

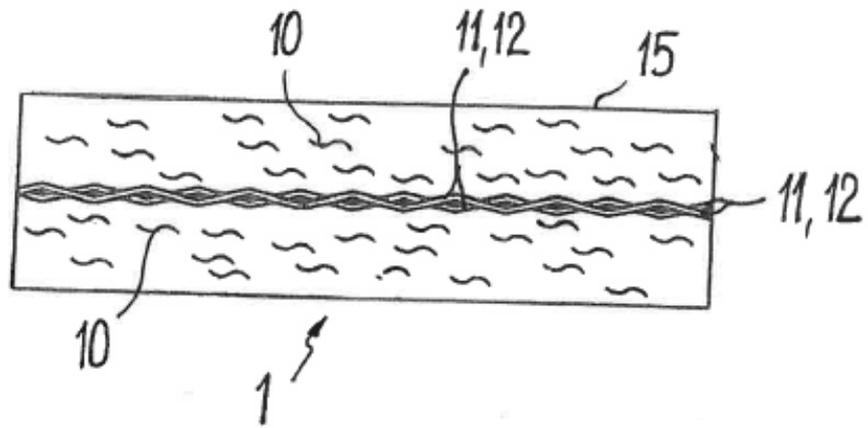


Figura 4

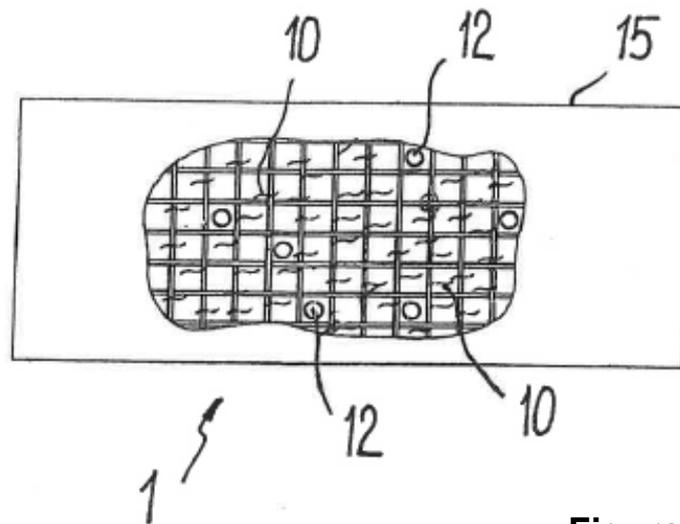


Figura 5