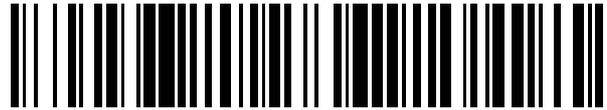


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 668**

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/EP2015/061219**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2015 WO15177265**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015 E 15724276 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 3145343**

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

30 Prioridad:

21.05.2014 EP 14169194

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

07.12.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MIRONOV, OLEG

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 645 668 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

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

10 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. Se han descrito en la técnica un número de modalidades de sustratos formadores de aerosol que supuestamente establecen un calentamiento adecuado del sustrato formador de aerosol. De la técnica anterior por ejemplo, WO95/27411 A1 se conoce, 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.

Sería conveniente asegurar que solamente puedan usarse los sustratos formadores de aerosol adecuados junto con un dispositivo de calentamiento inductivo específico.

25 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 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 temperatura de calentamiento máxima predefinida del primer material susceptible.

35 La temperatura de calentamiento máxima predefinida del primer material susceptible puede ser una primera temperatura de Curie del mismo. Cuando el primer material susceptible se calienta y alcanza su primera temperatura de Curie sus propiedades magnéticas cambian reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Este cambio de fase puede detectarse y se detiene el calentamiento inductivo. Debido a que se detuvo el calentamiento, el primer material susceptible se enfría nuevamente hasta una temperatura donde sus propiedades magnéticas cambian de una fase paramagnética a una fase ferromagnética. Este cambio de fase puede detectarse y el calentamiento inductivo puede comenzar nuevamente. Alternativamente la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible puede corresponder a una temperatura predefinida que puede controlarse electrónicamente. La primera temperatura de Curie del primer material susceptible en ese caso puede ser mayor que la temperatura de calentamiento máxima.

45 Mientras que el primer material susceptible proporciona un calentamiento adecuado del sustrato formador de aerosol para que el material sólido libere compuestos volátiles que pueden formar un aerosol, el segundo material susceptible puede usarse para la identificación de un sustrato formador aerosol adecuado. El segundo material susceptible tiene una segunda temperatura de Curie que es menor que una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptible. Después del calentamiento del sustrato formador de aerosol el segundo material susceptible alcanza su segunda temperatura de Curie antes de que el primer material susceptible llegue a su temperatura de calentamiento máxima. Cuando el segundo material susceptible alcanza su segunda temperatura de Curie, sus propiedades magnéticas cambian reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Como consecuencia, las pérdidas por histéresis del segundo material susceptible desaparecen. Este cambio de las propiedades magnéticas del segundo material susceptible puede detectarse mediante un circuito electrónico que puede integrarse dentro del dispositivo de calentamiento inductivo. La detección del cambio de propiedades magnéticas puede lograrse, por ejemplo, midiendo cualitativamente un cambio en la frecuencia de oscilación de un circuito de oscilación conectado con una bobina de inducción del dispositivo de calentamiento inductivo, o, por ejemplo, determinando cualitativamente si un cambio en la frecuencia de oscilación o en la corriente de inducción ha ocurrido dentro de un intervalo de tiempo específico a partir de la activación del dispositivo de calentamiento de inducción. Si se detecta un cambio cuantitativo o cualitativo esperado en una cantidad física observada, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede continuar hasta que el primer material susceptible alcance su temperatura de calentamiento máxima, para producir la cantidad de aerosol deseada. Si el cambio cuantitativo o cualitativo esperado de la cantidad física observada no ocurre, el sustrato formador de aerosol puede identificarse como no original, y el calentamiento inductivo puede detenerse.

65 El sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención permite una identificación de productos no originales, lo cual puede provocar problemas cuando se usa junto con un dispositivo de calentamiento inductivo

específico. Por lo tanto, pueden evitarse los efectos adversos para el dispositivo de calentamiento inductivo. Además, detectando sustratos formadores de aerosol no originales puede descartarse una producción y suministro de aerosoles no específicos a un usuario.

5 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
10 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 material de origen vegetal homogeneizado.
15 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.
20 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.
25

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.
30

En otra modalidad de la invención el sustrato formador de aerosol comprende además al menos un tercer material susceptible que tiene una tercera temperatura de Curie. La tercera temperatura de Curie del tercer material susceptible y la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible son distintas entre sí y menores que la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible. Proveyendo el sustrato formador de aerosol con un segundo y un tercer materiales susceptores que tienen una primera y segunda temperaturas de Curie que son menores que la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible, puede lograrse una identificación más exacta del sustrato formador de aerosol. El dispositivo de calentamiento inductivo puede equiparse con un circuito electrónico correspondiente que es capaz de detectar dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de una cantidad física observada. Si el circuito electrónico detecta los dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de la cantidad física observada, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol y por lo tanto la producción de aerosol puede continuar. Si los dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de la cantidad física observada no se detectan, el sustrato formador de aerosol insertado puede identificarse como no original y el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede detenerse.
35
40
45
50

En una modalidad de sustrato formador de aerosol que comprende un segundo y tercer materiales susceptores, la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible puede ser al menos 20 °C menor que la tercera temperatura de Curie del tercer material susceptible. Esta diferencia en las temperaturas de Curie del segundo y tercer materiales susceptores puede facilitar la detección de los cambios de las propiedades magnéticas del segundo y tercer materiales susceptores, respectivamente, cuando alcanzan sus segunda y tercera temperaturas de Curie respectivas.
55

En otra modalidad del sustrato formador de aerosol la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible equivale del 15 % al 40 % de la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible. Si la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible es baja, el proceso de identificación puede llevarse a cabo en una etapa anterior del calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol. De esta manera, puede ahorrarse energía, en caso de que se identifique un sustrato formador de aerosol no original.
60

En una modalidad adicional del sustrato formador de aerosol de conformidad con la invención, la temperatura de calentamiento máxima del primer 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
65

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.

5 En otra modalidad del sustrato formador de aerosol, la temperatura de calentamiento máxima del primer 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. Debe notarse que la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible no necesita corresponder necesariamente con su primera temperatura de Curie. Si puede controlarse la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible, por ejemplo, electrónicamente, la primera temperatura de Curie del primer material susceptible puede ser mayor que la temperatura de calentamiento máxima del mismo.

15 La función principal del segundo material susceptible y opcionalmente del tercer material susceptible es permitir la identificación de sustratos formadores de aerosol adecuados. La deposición principal del calor se lleva a cabo mediante el primer material susceptible. Por lo tanto, en una modalidad del sustrato formador de aerosol el segundo y el tercer materiales susceptibles tienen cada uno una concentración en peso que es menor que una concentración en peso del primer material susceptible. Por lo tanto, la cantidad del primer material susceptible dentro del material formador de aerosol puede mantenerse lo suficientemente alta, para asegurar un calentamiento y producción apropiados del aerosol.

25 El primer material susceptible, el segundo material susceptible y opcionalmente el tercer material susceptible, respectivamente, puede ser una configuración en forma de partículas, o de filamento, o tipo malla. Diferentes configuraciones geométricas del primer, el segundo y opcionalmente el tercer material susceptible pueden combinarse entre sí, mejorando así la flexibilidad con respecto a una disposición de los materiales susceptibles dentro del sustrato formador de aerosol, para optimizar la deposición del calor y la función de identificación, respectivamente. Teniendo diferentes configuraciones geométricas el primer material susceptible, el segundo y opcionalmente el tercer material susceptible pueden hacerse a la medida para sus tareas específicas, y pueden disponerse dentro del sustrato formador de aerosol de manera específica para una optimización de la producción de aerosol y la función de identificación, respectivamente.

35 En aún otra modalidad del sustrato formador de aerosol, el segundo y opcionalmente el tercer material susceptible pueden disponerse en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol. Estando dispuesto en las regiones periféricas durante el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol el campo de inducción puede alcanzar el segundo y opcionalmente el tercer material susceptible prácticamente sin impedimentos, resultando por lo tanto en una respuesta muy rápida del segundo y opcionalmente del tercer materiales susceptibles.

40 En otra modalidad, el sustrato formador de aerosol puede unirse a una boquilla, la cual comprende opcionalmente un tapón de filtro. El sustrato formador de aerosol y la boquilla forman una entidad estructural. Cada vez que se usa un nuevo sustrato formador de aerosol para la generación de aerosol, el usuario se proporciona automáticamente con una nueva boquilla. Esto puede apreciarse en particular desde un punto de vista higiénico. Opcionalmente, la boquilla puede proporcionarse con un tapón de filtro, el cual puede seleccionarse de conformidad con la composición específica del sustrato formador de aerosol.

45 En aún 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 y opcionalmente los terceros materiales susceptibles.

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 descritas. Tal sistema suministrador de aerosol permite una identificación fiable del sustrato formador de aerosol. Los productos no originales, que pueden provocar problemas cuando se usan junto con un dispositivo específico de calentamiento de inducción puede identificarse y rechazarse por el dispositivo de calentamiento de inducción. Por lo tanto, pueden evitarse los efectos adversos para el dispositivo de calentamiento de inducción. Además, detectando sustratos formadores de aerosol no originales puede descartarse una producción y suministro de aerosoles no específicos a un usuario.

60 En una modalidad del sistema suministrador de aerosol el dispositivo de calentamiento inductivo puede proporcionarse con un circuito de control electrónico, que se adapta para una detección del segundo y opcionalmente del tercer materiales susceptibles que han alcanzado sus segunda y tercera temperaturas de Curie respectivas. Después de alcanzar sus segunda y tercera temperaturas de Curie las propiedades magnéticas del segundo y opcionalmente tercer materiales susceptibles cambian reversiblemente desde una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Como consecuencia, las pérdidas por histéresis del segundo y opcionalmente del tercer material susceptible desaparecen. Este cambio de las propiedades magnéticas del segundo y opcionalmente del

tercer material susceptible puede detectarse mediante el circuito electrónico que puede integrarse en el dispositivo de calentamiento de inducción. La detección puede lograrse, por ejemplo, midiendo cualitativamente un cambio en la frecuencia de oscilación de un circuito de oscilación conectado con una bobina de inducción del dispositivo de calentamiento de inducción, o, por ejemplo, determinando cualitativamente si un cambio en la frecuencia de oscilación o en la corriente de inducción ha ocurrido dentro de un intervalo de tiempo específico a partir de la activación del dispositivo de calentamiento de inducción. En caso de que el sustrato formador de aerosol comprenda el segundo y tercer materiales susceptibles, deben detectarse dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de una cantidad física observada. Si se detecta el cambio cuantitativo o cualitativo esperado de la cantidad física observada, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede continuar para producir la cantidad de aerosol deseada. Si el cambio esperado de la cantidad física observada no se detecta, el sustrato formador de aerosol puede identificarse como no original, y el calentamiento inductivo por lo tanto puede detenerse.

En una modalidad adicional del sistema suministrador de aerosol, el dispositivo de calentamiento inductivo puede proporcionarse con un indicador, que puede activarse después de la detección del segundo y opcionalmente del tercer materiales susceptibles que han alcanzado sus segunda y tercera temperaturas de Curie. El indicador puede, por ejemplo, ser un indicador acústico u óptico. En una modalidad del sistema suministrador de aerosol el indicador óptico es un LED, que puede proporcionarse en un alojamiento del dispositivo de calentamiento de inducción. Por lo tanto, si se detectara un sustrato formador de aerosol no original, por ejemplo, una luz roja puede indicar que el producto no es original.

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 muestra 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 un primer material susceptible con configuración en forma de partículas y un segundo material susceptible con configuración en forma de partículas;

La Figura 3 muestra una segunda modalidad del sustrato formador de aerosol que comprende un primer material susceptible con configuración en forma de partículas y segundo y tercer materiales susceptibles con configuración en forma de partículas;

La Figura 4 muestra una tercera modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende un primer material susceptible con configuración de filamento y un segundo susceptible con configuración de filamento; y

La Figura 5 muestra otra modalidad de un sustrato formador de aerosol que comprende un primer material susceptible con configuración tipo malla y un segundo material susceptible con configuración en forma de partículas.

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 parásita, fluirá en el conductor de conformidad con la ley de Ohm. La corriente parásita 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.

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 Figura 1, el sustrato formador de aerosol 1 puede conectarse a una boquilla 16, la cual con el sustrato formador de aerosol 1 que se ha 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 ilustrativamente 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 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 alojamiento tubular 20 del dispositivo de calentamiento inductivo 2 puede equiparse con un indicador (no mostrado en la Figura 1), preferentemente un LED, que puede controlarse mediante el circuito electrónico 32 y que es capaz de indicar estados específicos del sistema suministrador de aerosol 100.

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 que se dispone en proximidad térmica del 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 segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 es menor que una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptible 11.

La temperatura de calentamiento máxima predefinida del primer material susceptible 11 puede ser una primera temperatura de Curie del mismo. Cuando el primer material susceptible 11 se calienta y alcanza su primera temperatura de Curie sus propiedades magnéticas cambian reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase

paramagnética. Este cambio de fase puede detectarse y se detiene el calentamiento inductivo. Debido al calentamiento discontinuo, el primer material susceptor 11 se enfría nuevamente hasta una temperatura donde sus propiedades magnéticas cambian de una fase paramagnética a una fase ferromagnética. Este cambio de fase también puede detectarse y el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 puede activarse nuevamente. Alternativamente la temperatura de calentamiento máxima predefinida del primer material susceptor 11 puede corresponder a una temperatura predefinida que puede controlarse electrónicamente. La primera temperatura de Curie del primer material susceptor 11 en ese caso puede ser mayor que la temperatura máxima predefinida de calentamiento.

El primer material susceptor 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 susceptor 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.

Mientras que el primer material susceptor 11 proporciona un calentamiento adecuado del sustrato formador de aerosol 1 para que el material sólido libere compuestos volátiles que pueden formar un aerosol, el segundo material susceptor 12 puede usarse para la identificación de un sustrato formador aerosol adecuado 1. Un sustrato formador aerosol adecuado, como se usa en la presente, es un sustrato formador de aerosol 1 de una composición claramente definida, que se ha optimizado para su uso junto con un dispositivo de calentamiento inductivo específico. Por lo tanto, se han ajustado las concentraciones en peso del material sólido 10, y de al menos el primer y segundo materiales susceptores 11, 12, sus formulaciones específicas y configuraciones, sus disposiciones dentro del sustrato formador de aerosol 1, así como la respuesta del primer material susceptor 11 a un campo de inducción y a la producción de aerosol como resultado del calentamiento del material sólido 10 con respecto a un dispositivo específico de calentamiento de inducción. El segundo material susceptor 12 tiene una segunda temperatura de Curie que es menor que una temperatura máxima predefinida de calentamiento del primer material susceptor 11. Después del calentamiento del sustrato formador de aerosol 1, el segundo material susceptor 12 alcanza su segunda temperatura de Curie antes de que el primer material susceptor llegue a su temperatura de calentamiento máxima. Cuando el segundo material susceptor 12 alcanza su segunda temperatura de Curie, sus propiedades magnéticas cambian reversiblemente de una fase ferromagnética a una fase paramagnética. Como consecuencia, las pérdidas por histéresis del segundo material susceptor 12 desaparecen. Este cambio de las propiedades magnéticas del segundo material susceptor 12 puede detectarse mediante un circuito electrónico que puede integrarse dentro del dispositivo de calentamiento inductivo. La detección del cambio de propiedades magnéticas puede lograrse, por ejemplo, midiendo cualitativamente un cambio en la frecuencia de oscilación de un circuito de oscilación conectado con una bobina de inducción del dispositivo de calentamiento inductivo, o, por ejemplo, determinando cualitativamente si un cambio, por ejemplo en la frecuencia de oscilación o la corriente de inducción ha ocurrido dentro de un intervalo de tiempo específico a partir de la activación del dispositivo de calentamiento de inducción. Si se detecta un cambio cuantitativo o cualitativo esperado en una cantidad física observada, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol puede continuar hasta que el primer material susceptor alcance 11 su temperatura de calentamiento máxima, para producir la cantidad de aerosol deseada. Si el cambio cuantitativo o cualitativo esperado de la cantidad física observada no ocurre, el sustrato formador de aerosol 1 puede identificarse como no original, y el calentamiento inductivo puede por lo tanto detenerse. Debido a que el segundo material susceptor 12 normalmente no contribuye al calentamiento del sustrato formador de aerosol 1 su concentración en peso puede ser menor que una concentración en peso del primer material susceptor 11.

La temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptor 11 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 temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptor 11 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 se comparte con todas modalidades adicionales del sustrato formador de aerosol 1 el cual se describirá de aquí en adelante.

De la Figura 2 puede reconocerse que el sustrato formador de aerosol 1 comprende los primer y segundo materiales susceptores 11, 12, los cuales, ambos, pueden tener una configuración en partículas. Los primer y segundo materiales susceptores 11, 12, pueden tener preferentemente un diámetro esférico equivalente de 10 µm - 100 µm. 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 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. Como se muestra en la Figura 2 el

primer material susceptible 11 puede distribuirse a lo largo del material sólido 10 de manera homogénea. El segundo material susceptible 12 puede disponerse preferentemente en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1.

La segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 de equivaler de 15 % a 40 % de la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible 11. Si la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 es baja, el proceso de identificación puede llevarse a cabo en una etapa anterior del calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1. De esta manera, puede ahorrarse energía, en caso de que se identifique un sustrato formador de aerosol 1 no original.

La Figura 3 muestra otra 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 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 susceptibles 11, 12. El primer y segundo materiales susceptibles 11, 12, ambos, pueden tener nuevamente una configuración en forma de partículas. La modalidad del sustrato formador de aerosol 1 mostrada en la Figura 3 comprende además al menos un tercer material susceptible 13 que tiene una tercera temperatura de Curie. La tercera temperatura de Curie del tercer material susceptible 13 y la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 son distintas entre sí y menores que la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible 11. Proveyendo el sustrato formador de aerosol con un segundo y un tercer materiales susceptibles 12, 13 que tienen una primera y segunda temperaturas de Curie que son menores que la temperatura de calentamiento máxima del primer material susceptible 11, puede lograrse una identificación más exacta del sustrato formador de aerosol. El dispositivo de calentamiento inductivo puede equiparse con un circuito electrónico correspondiente que es capaz de detectar dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de una cantidad física observada. Si el circuito electrónico detecta los dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de la cantidad física observada, el calentamiento inductivo del sustrato formador de aerosol 1 y por lo tanto la producción de aerosol puede continuar. Si los dos cambios cualitativo y cuantitativo esperados consecutivos de la cantidad física observada no se detectan, el sustrato formador de aerosol 1 insertado puede identificarse como no original y el calentamiento inductivo puede por lo tanto detenerse. En una variante de la modalidad mostrada del sustrato formador de aerosol 1, la segunda temperatura de Curie del segundo material susceptible 12 puede ser al menos 20 °C menor que la tercera temperatura de Curie del tercer material susceptible 13. Esta diferencia en las temperaturas de Curie del segundo y tercer materiales susceptibles 12, 13 puede facilitar la detección de los cambios de las propiedades magnéticas del segundo y tercer materiales susceptibles 12, 13 respectivamente, cuando alcanzan sus segunda y tercera temperaturas de Curie respectivas. Como se muestra en la Figura 3 el primer material susceptible 11 puede distribuirse a lo largo del material sólido 10 de manera homogénea. El segundo y tercer materiales susceptibles 12, 13 pueden disponerse preferentemente en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1.

En la Figura 4 se muestra una modalidad adicional 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 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, segundo y tercer materiales susceptibles 11, 12, 13. El primer material susceptible 11 puede tener una configuración de filamento. El primer material susceptible con 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 y tercer materiales susceptibles 12, 13 pueden tener una configuración en forma de partículas. Estos pueden disponerse preferentemente en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol 1. Si fuera necesario, el segundo y el tercer materiales susceptibles 12, 13 pueden distribuirse a lo largo del material sólido con picos locales de concentración.

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 una configuración en forma de partículas y puede disponerse preferentemente en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol.

En las modalidades descritas de un sustrato formador de aerosol 1 el segundo y opcionalmente tercer materiales susceptibles 12, 13 se han descrito con configuración en forma de partículas. Debe notarse que también pueden

5 tener configuración de filamento. Alternativamente, al menos uno del segundo y del tercer materiales susceptores 12, 13 puede tener una configuración en forma de partículas, mientras que el otro puede tener una configuración de filamento. El material susceptor con configuración de filamento puede tener diferentes longitudes y diámetros. El material susceptor con configuración en forma de partículas puede tener preferentemente un diámetro esférico equivalente de 10 μm - 100 μm .

10 Como se ha mencionado antes, el dispositivo de calentamiento inductivo 2 puede proporcionarse con un indicador, que puede activarse después de la detección del segundo y opcionalmente del tercer materiales susceptores 12, 13 que han alcanzado sus segunda y tercera temperaturas de Curie. El indicador puede, por ejemplo, ser un indicador acústico u óptico. En una modalidad del sistema suministrador de aerosol, el indicador óptico puede ser un LED, que puede proporcionarse en el alojamiento tubular 20 del dispositivo de calentamiento de inducción 2. Por lo tanto, si se detectara un sustrato formador de aerosol no original, por ejemplo, una luz roja puede indicar que el producto no es original.

15 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

- 5 1. Un sustrato formador de aerosol para su uso junto con un dispositivo de calentamiento inductivo, el sustrato formador de aerosol (1) comprende un material sólido (10) capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol después del calentamiento del sustrato formador de aerosol (1), y al menos un primer material suscepto (11) para calentar el sustrato formador de aerosol (1), el primer material suscepto (11) se dispone en proximidad térmica del material sólido (10), caracterizado porque el sustrato formador de aerosol (1) comprende además al menos un segundo material suscepto (12) que tiene una segunda temperatura de Curie que es menor que una temperatura de calentamiento máxima predefinida del primer material suscepto (11).
- 15 2. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además al menos un tercer material suscepto (13) que tiene una tercera temperatura de Curie, la tercera temperatura de Curie del tercer material suscepto (13) y la segunda temperatura de Curie del segundo material suscepto (12) son distintas entre sí y menores que la temperatura de calentamiento máxima del primer material suscepto (11).
- 20 3. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 2, en donde la segunda temperatura de Curie del segundo material suscepto (12) es al menos 20 °C menor que la tercera temperatura de Curie del tercer material suscepto (13).
- 25 4. El sustrato formador de aerosol de conformidad con la reivindicación 2 o 3, en donde la segunda temperatura de Curie del segundo material suscepto (12) equivale al 15 % - 40 % de la temperatura de calentamiento máxima del primer material suscepto (11).
- 30 5. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la temperatura de calentamiento máxima del primer material suscepto (11) se selecciona de manera que, después de calentarse inductivamente, la temperatura promedio general del sustrato formador de aerosol (1) no excede 240 °C.
- 35 6. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la temperatura de calentamiento máxima del primer material suscepto (11) no excede 370 °C.
- 40 7. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo y opcionalmente el tercer materiales susceptores (12, 13) cada uno tiene una concentración en peso que es menor que una concentración en peso del primer material suscepto (11).
- 45 8. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer material suscepto (11) y el segundo y opcionalmente el tercer material suscepto (12, 13), tienen una de una configuración en forma de partículas, o de filamento, o tipo malla.
- 50 9. El sustrato formador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo y opcionalmente el tercer material suscepto (12, 13) se disponen en regiones periféricas del sustrato formador de aerosol (1).
- 55 10. 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).
- 60 11. 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.
12. 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.
13. El sistema suministrador de aerosol de conformidad con la reivindicación 12, en donde el dispositivo de calentamiento inductivo (2) se proporciona con un circuito de control electrónico (32), que se adapta para una detección del segundo y opcionalmente del tercer material suscepto (12, 13) que han alcanzado su segunda y tercera temperatura de Curie.
14. El sistema suministrador de aerosol de conformidad con la reivindicación 13, en donde el dispositivo de calentamiento inductivo (2) se proporciona con un indicador, que se activa después de la detección del segundo y opcionalmente del tercer material suscepto (12, 13) que han alcanzado su segunda y tercera temperatura de Curie.

15. El sistema suministrador de aerosol de conformidad con la reivindicación 14, en donde el indicador es un indicador óptico, preferentemente un LED, que se proporciona en un alojamiento (20) del dispositivo de calentamiento inductivo (2).

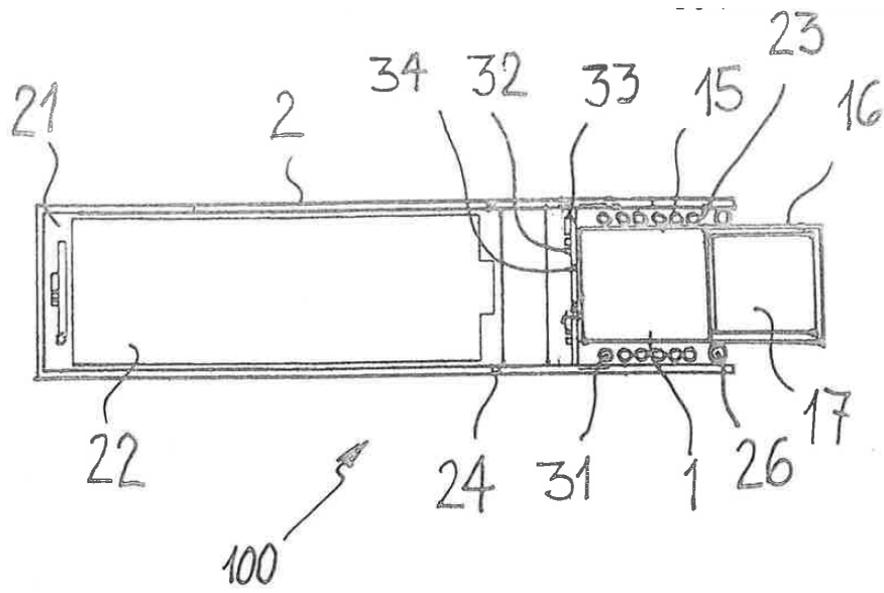


Figura 1

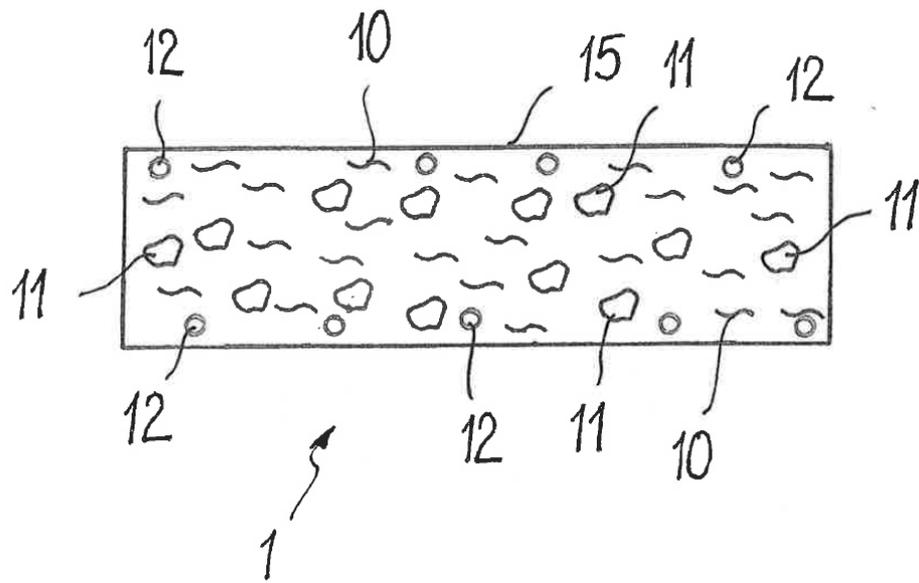


Figura 2

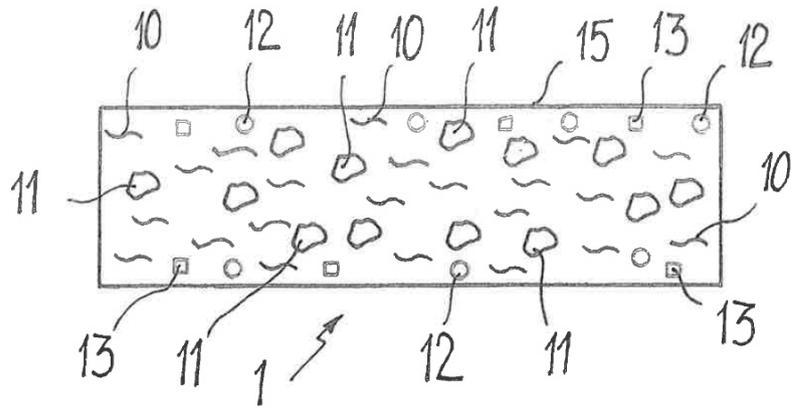


Figura 3

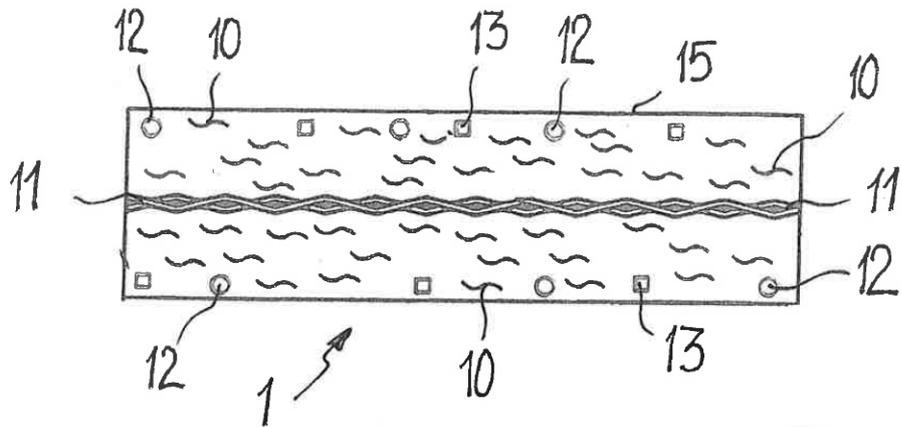


Figura 4

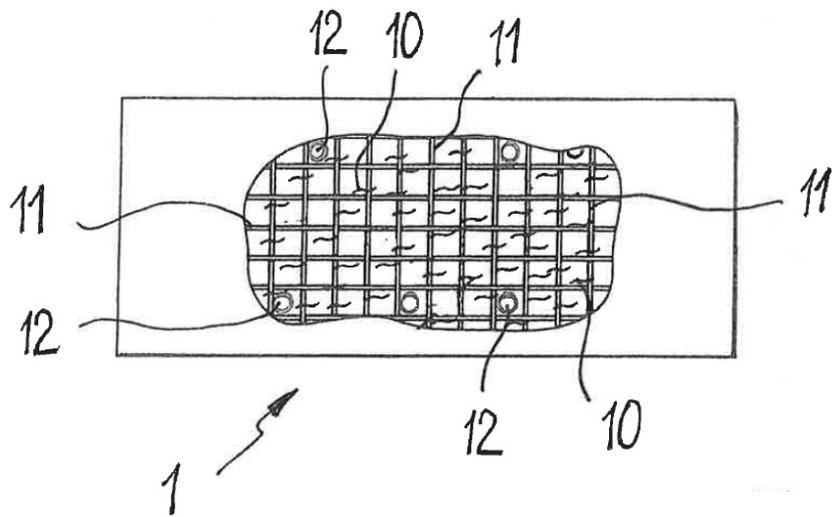


Figura 5