

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 979**

51 Int. Cl.:

A24B 15/167 (2010.01)

A24B 15/28 (2006.01)

A24F 47/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2020 PCT/EP2020/080459**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021 WO21089414**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2020 E 20797480 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 4054355**

54 Título: **Elemento generador de aerosol modificado para su uso en un sistema o artículo generador de aerosol**

30 Prioridad:

04.11.2019 EP 19206999

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

21.10.2024

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LAVANANT, LAURENT;
LI, PING y
ONGMAYEB, GISÈLE**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 982 979 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

Elemento generador de aerosol modificado para su uso en un sistema o artículo generador de aerosol

5 La presente invención se refiere a un elemento generador de aerosol que encuentra su uso particular en un sistema o artículo generador de aerosol.

10 Los artículos generadores de aerosol en los que un sustrato generador de aerosol, tal como un sustrato que contiene tabaco, se calienta en lugar de quemarse, se conocen en la técnica. Típicamente, en tales artículos, un aerosol se genera por la transferencia de calor desde una fuente de calor a un material o sustrato generador de aerosol físicamente separado, el cual se puede situar en contacto con, dentro, alrededor o corriente abajo de la fuente de calor. Durante el uso del artículo generador de aerosol, los compuestos volátiles se liberan del sustrato generador de aerosol por transferencia de calor desde la fuente de calor y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo generador de aerosol. A medida que los compuestos liberados se enfrían, se condensan para formar un aerosol.

15 Un número de documentos de la técnica anterior describe dispositivos generadores de aerosol para el consumo de artículos generadores de aerosol. Tales dispositivos incluyen, por ejemplo, los dispositivos generadores de aerosol calentados eléctricamente en los que se genera un aerosol por la transferencia de calor desde uno o más elementos calentadores eléctricos del dispositivo generador de aerosol al sustrato generador de aerosol de un artículo generador de aerosol calentado.

20 Los sustratos para artículos generadores de aerosol calentados, en el pasado, se han producido a menudo mediante el uso de fragmentos, hebras o tiras de material de tabaco orientados aleatoriamente. Como una alternativa, las barras para artículos generadores de aerosol calentados formadas a partir de láminas fruncidas de material de tabaco se han descrito, a modo de ejemplo, en la solicitud de patente internacional WO 2012/164009.

25 La solicitud de patente internacional WO 2011/101164 describe barras alternativas para artículos generadores de aerosol calentados formados a partir de hebras de material de tabaco homogeneizado, que pueden formarse mediante fundición, enrollado, calandrado o extrusión de una mezcla que comprende tabaco en partículas y al menos un formador de aerosol para formar una lámina de material de tabaco homogeneizado. En modalidades alternativas, las barras del documento WO 2011/101164 también pueden formarse a partir de hebras de material de tabaco homogeneizado obtenidas por extrusión de una mezcla que comprende tabaco en partículas y al menos un formador de aerosol para formar longitudes continuas de material de tabaco homogeneizado.

30 Los sustratos para artículos generadores de aerosol calentados típicamente comprenden además un formador de aerosol, es decir, un compuesto o una mezcla de compuestos que, durante el uso, facilita la formación del aerosol y que preferentemente es esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del artículo generador de aerosol. Ejemplos de formadores de aerosol adecuados incluyen, pero no se limitan a: alcoholes polihídricos, tales como propilenglicol, trietilenglicol, 1,3-butanodiol y glicerina; ésteres de alcoholes polihídricos, tales como mono-, di- o triacetato de glicerol; y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como dodecanodioato de dimetilo y tetradecanodioato de dimetilo.

35 También se han descrito formas alternativas de sustratos que comprenden nicotina. A modo de ejemplo, se han propuesto composiciones de nicotina líquida, a menudo denominadas líquidos para cigarrillos electrónicos. Estas composiciones líquidas pueden, por ejemplo, calentarse mediante un filamento eléctricamente resistivo en espiral de un dispositivo generador de aerosol.

40 Los sustratos de este tipo pueden requerir un cuidado particular en la fabricación de los recipientes que contienen la composición líquida para evitar fugas no deseadas.

45 Se ha propuesto previamente proporcionar una formulación de nicotina encapsulada para su uso como un sustrato generador de aerosol. Sin embargo, se ha encontrado que la encapsulación de formulaciones de nicotina es un desafío. Una de las razones para esto es la preferencia por formadores de aerosol hidrofílico, tales como glicerina y propilenglicol, en la formulación de nicotina, lo que dificulta el uso de muchos de los materiales de encapsulación comúnmente usados, que también son hidrofílicos. Con las técnicas de encapsulación existentes, generalmente se ha descubierto que se requiere tal alto nivel del material de encapsulación hidrofílico para producir un producto estable que proporcione una carga útil insuficiente de la formulación de nicotina.

50 Aunque están disponibles materiales de encapsulación hidrofóbicos, tales materiales a menudo necesitan procesarse a una temperatura relativamente alta, lo que corre el riesgo de la degradación de la formulación de nicotina durante la fabricación. Durante su uso, las temperaturas requeridas para generar un aerosol a partir de la formulación de nicotina pueden ser suficientemente altas para provocar la degradación del material de encapsulación hidrofóbico. Esto puede resultar en la liberación de compuestos no deseados en el aerosol resultante, lo cual puede tener un impacto adverso en el perfil sensorial del aerosol.

65

También se ha propuesto proporcionar una composición de gel que comprende nicotina que se adapta para generar un aerosol que contiene nicotina al calentarse. A modo de ejemplo, el documento WO 2018/019543 describe una composición de gel termorreversible, es decir, un gel que se convierte en fluido cuando se calienta a una temperatura de fusión y se vuelve a formar un gel a una temperatura de congelación. El documento WO 2018/019543 describe la provisión de tal gel dentro de un alojamiento de un cartucho. El cartucho puede desecharse y reemplazarse fácilmente cuando se haya consumido el gel. Para que la composición del gel genere una cantidad satisfactoria de aerosol durante su uso, es conveniente que la composición del gel incluya una cantidad significativa de un formador de aerosol, tal como glicerina. Sin embargo, debido a las cualidades plastificantes de la glicerina, ha sido difícil proporcionar una composición de gel que sea capaz de proporcionar un buen suministro de aerosol durante su uso y, al mismo tiempo, geoméricamente estable, es decir, una composición de gel que no experimente una pérdida de volumen significativa a medida que se solidifica y se asienta en forma de película.

El documento WO 2019/193210 A1 describe un gel alcaloide, gel cannabinoide o un gel de nicotina que puede usarse con un dispositivo generador de aerosol. El gel comprende un agente generador de aerosol, nicotina o cannabinoide, y agua, y puede formarse en la forma de un receptáculo en el que se recibe una formulación de gel. El documento WO 2019/193210 A1 enseña que la inclusión de agentes gelificantes de reticulación en la formulación de gel imparte dureza al gel resultante, de manera que el gel se comporta como un sólido a temperatura ambiente. En una modalidad, la formulación en gel del documento WO 2019/193210 A1 puede comprender desde 0,5 hasta 2,5 por ciento en peso de nicotina, desde 70 hasta 80 por ciento en peso de glicerina, desde 0,2 hasta 5 por ciento en peso de un agente gelificante de reticulación iónico, y además incluye cationes divalentes que ayudan en la formación del gel. Estos cationes divalentes están presentes en una cantidad desde 0,1 hasta 1 por ciento en peso y están acompañados en la formulación de gel por un contenido de agua de 15 al 25 por ciento en peso.

El documento US 2018/029782 A1 describe un sistema generador de aerosol configurado para calentar una formulación líquida para generar un aerosol. El sistema generador de aerosol incluye un cuerpo del dispositivo que incluye un suministro de energía y un calentador eléctrico. El calentador eléctrico se conecta eléctricamente al suministro de energía. El sistema también incluye un cartucho que contiene un sustrato formador de aerosol en forma de gel termorreversible que es sólido a temperatura ambiente. El gel puede comprender un agente gelificante tal como agar o agarosa o alginato de sodio. El gel comprende uno o dos formadores de aerosol, tales como glicerina y polietilenglicol. En una modalidad, la formulación de gel comprende el 2 por ciento en peso de nicotina, el 70 por ciento en peso de glicerina, el 27 por ciento en peso de agua y el 1 por ciento en peso de agar.

Por lo tanto, sería conveniente proporcionar una nueva formulación generadora de aerosol encapsulada alternativa, tal como por ejemplo un elemento generador de aerosol que encapsula una formulación que contiene nicotina, que proporciona un sustrato encapsulado mejorado que tiene estabilidad aumentada y fugas mínimas de la formulación generadora de aerosol.

También sería conveniente proporcionar tal elemento generador de aerosol que sea fácil de manipular tal como para facilitar la fabricación y el empaque de artículos generadores de aerosol que comprenden uno o más del elemento generador de aerosol. También sería conveniente proporcionar tal formulación generadora de aerosol encapsulada con una estructura de encapsulado mínima, para proporcionar un suministro de aerosol eficiente, particularmente cuando se calienta hasta una temperatura en el intervalo de aproximadamente 150 grados centígrados a aproximadamente 350 grados centígrados.

La presente descripción se refiere a un elemento generador de aerosol para su uso en un sistema o artículo generador de aerosol. El elemento generador de aerosol puede comprender una estructura sólida de matriz continua y una formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua. La formulación generadora de aerosol puede atraparse dentro de la estructura sólida de matriz continua y liberarse de la estructura sólida de matriz continua al calentarse el elemento generador de aerosol. La estructura sólida de matriz continua puede ser una matriz polimérica que comprende uno o más polímeros formadores de matriz. La formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua puede comprender al menos un compuesto alcaloide o cannabinoide. La formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua puede comprender un alcohol polihídrico. La formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua puede representar al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.

Además, la presente descripción se refiere a un artículo generador de aerosol que comprende uno o más elementos generadores de aerosol como se describió anteriormente. Además, la presente descripción se refiere a un sistema generador de aerosol que comprende uno o más elementos generadores de aerosol o un artículo generador de aerosol como se describió anteriormente y un dispositivo generador de aerosol operado eléctricamente que comprende un elemento de calentamiento y una cámara de calentamiento configurada para recibir el elemento generador de aerosol o artículo de manera que el elemento generador de aerosol se calienta en la cámara de calentamiento por el elemento de calentamiento.

De conformidad con la presente invención se proporciona un elemento generador de aerosol para su uso en un sistema o artículo generador de aerosol, el elemento generador de aerosol que comprende: una estructura sólida de matriz

continua; y una formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua, en donde la formulación generadora de aerosol se atrapa dentro de la estructura sólida de matriz continua y se libera de la estructura sólida de matriz continua al calentarse el elemento generador de aerosol; en donde la estructura sólida de matriz continua es una matriz de alginato, y en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua consiste en: nicotina en una cantidad que representa desde el 1 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol;

glicerina en una cantidad que representa desde el 60 por ciento en peso hasta el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol; un ácido carboxílico en una cantidad que representa desde el 0,5 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol; y agua equilibrada; en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol; y en donde el elemento generador de aerosol comprende menos del 15 por ciento en peso de agua.

El término "artículo generador de aerosol" se usa en la presente descripción con referencia a la invención para describir un artículo en donde un sustrato generador de aerosol se calienta para producir y suministrar un aerosol a un consumidor. Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato generador de aerosol" denota un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse para generar un aerosol.

El término "elemento generador de aerosol" se usa en la presente descripción con referencia a la invención para describir un elemento de sustrato generador de aerosol independiente y discreto capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse para generar un aerosol. Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede encontrar su uso como un sustrato generador de aerosol de un artículo generador de aerosol.

El aerosol generado a partir de la formulación generadora de aerosol de los elementos generadores de aerosol descritos en la presente descripción es una dispersión de partículas sólidas o gotas líquidas (o una combinación de partículas sólidas y gotas líquidas) en un gas. Un aerosol puede ser visible o invisible y puede incluir vapores de sustancias que son normalmente líquido o sólido a temperatura ambiente así como las partículas sólidas o gotas de líquido o una combinación de partículas sólidas y gotas de líquido.

Un cigarrillo convencional se enciende cuando un usuario aplica una fuente de ignición a un extremo del cigarrillo y aspira aire a través del otro extremo. El calor localizado proporcionado por la llama y el oxígeno en el aire aspirado a través del cigarrillo provoca que el extremo del cigarrillo se encienda, y la combustión resultante genera un humo inhalable. Por el contrario, en los artículos generadores de aerosol calentados un aerosol se genera al calentar un sabor que genera el sustrato, tal como, por ejemplo, un sustrato a base de tabaco o un sustrato que contiene un formador de aerosol y un saborizante. Los artículos generadores de aerosol calentados conocidos incluyen, por ejemplo, artículos generadores de aerosol calentados eléctricamente y artículos generadores de aerosol en los que un aerosol se genera por la transferencia de calor desde un elemento combustible carburante o una fuente de calor hacia un material formador de aerosol separado físicamente.

Por ejemplo, los artículos generadores de aerosol de conformidad con la invención pueden encontrar una aplicación particular en los sistemas generadores de aerosol que comprenden un dispositivo generador de aerosol calentado eléctricamente que tiene un calentador interno que se adapta para suministrar calor a uno o más elementos del sustrato generador de aerosol discreto. Como se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención, el término "dispositivo generador de aerosol" se usa para describir un dispositivo que comprende un elemento calentador que interactúa con uno o más elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención para producir un aerosol. Durante su uso, los compuestos volátiles se liberan de los elementos o elemento generador de aerosol por transferencia de calor y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo generador de aerosol. A medida que los compuestos liberados se enfrían, estos se condensan para formar un aerosol que se inhala por el consumidor.

Los sustratos para artículos generadores de aerosol calentados típicamente comprenden un "formador de aerosol", es decir, un compuesto o mezcla de compuestos que, durante su uso, facilita la formación del aerosol y que, preferentemente, es esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del artículo generador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados incluyen: alcoholes polihídricos, tales como propilenglicol, trietilenglicol, 1,3-butanodiol y glicerina; ésteres de alcoholes polihídricos, tales como mono-, di- o triacetato de glicerol; y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como dodecanodioato de dimetilo y tetradecanodioato de dimetilo. El alcohol polihídrico en el artículo generador de aerosol de la invención es también un formador de aerosol dentro del significado establecido anteriormente.

Como se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención, el término "formulación generadora de aerosol" se refiere a una formulación que comprende una pluralidad de componentes de la formulación generadora de aerosol, que al calentarse el elemento generador de aerosol se volatilizará para producir un aerosol.

Como se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención, el término "polímero formador de matriz" se refiere a un material de encapsulación en forma de un polímero que es capaz de producir una matriz polimérica tridimensional como resultado de la reticulación cuando el polímero formador de matriz se pone en contacto

con una solución de reticulación de cationes multivalentes. La matriz polimérica resultante es capaz de atrapar y retener la formulación generadora de aerosol dentro de su estructura reticulada. La naturaleza de la matriz polimérica reticulada se analizará con más detalle más abajo.

5 Como se describió brevemente anteriormente, a diferencia de los elementos generadores de aerosol existentes, un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención comprende una estructura sólida de matriz continua y una formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua. En más detalle, la formulación generadora de aerosol se atrapa dentro de la estructura sólida de matriz continua y puede liberarse de la estructura sólida de matriz continua al calentarse el elemento generador de aerosol a una temperatura predeterminada.

10 Sin desear limitarse a la teoría, se entiende que en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención una estructura de matriz polimérica tridimensional se forma mediante reticulación, y la formulación generadora de aerosol se retiene dentro de la estructura de matriz polimérica. Esto es, en particular, a diferencia de las estructuras de núcleo/cubierta existentes en donde un contenido del núcleo se libera al romperse la cubierta.

15 En un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, la estructura sólida de matriz continua es una matriz de alginato. Además, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.

20 Ventajosamente, la invención proporciona una formulación generadora de aerosol en forma encapsulada que tiene un contenido significativamente menor de material de encapsulación (correspondiente al uno o más polímeros formadores de matriz de la estructura sólida de matriz continua) en comparación con los sustratos disponibles anteriormente. Como tal, los niveles de los componentes de la formulación generadora de aerosol, tales como el alcaloide o cannabinoide y el alcohol polihídrico, pueden maximizarse ventajosamente dentro del elemento generador de aerosol. Además, la reducción en la proporción de material de encapsulación requerida permite una generación más eficiente de aerosol al calentarse, ya que menos del calor suministrado al elemento generador de aerosol se usa para aumentar la temperatura del material de encapsulación.

25 La matriz continua sólida a base de polímero de los artículos generadores de aerosol proporciona una estructura de encapsulación inerte para retener e inmovilizar la formulación generadora de aerosol, que es estable al calentarse el elemento generador de aerosol durante su uso. Los inventores han descubierto que, cuando se calientan a temperaturas en el intervalo desde 150 grados centígrados hasta 350 grados centígrados, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención liberan un aerosol a medida que experimentan una pérdida de peso significativa. Sin embargo, esta pérdida de peso no está acompañada de una pérdida de volumen igualmente significativa. Sin desear limitarse a la teoría, se entiende que, al calentarse, los componentes de la formulación generadora de aerosol originalmente dispersados y atrapados dentro de la estructura sólida de matriz continua se vaporizan y liberan esencialmente. Por otro lado, los componentes de la matriz continua sólida no se afectan esencialmente y la matriz continua sólida solo se encoge parcialmente mientras que esencialmente retiene su estructura 3D. Como tal, la encapsulación de la formulación generadora de aerosol dentro de la matriz a base de polímero proporciona ventajosamente efectos adversos mínimos o nulos sobre el perfil sensorial del aerosol generado al calentarse.

30 Se ha encontrado que el elemento generador de aerosol de la presente invención proporciona ventajosamente un suministro controlado de aerosol. Además, el perfil de suministro de aerosol puede ajustarse fácilmente al ajustar los parámetros del elemento generador de aerosol tal como el tamaño, forma, estructura y formulación del elemento generador de aerosol.

35 La invención proporciona ventajosamente un elemento generador de aerosol que tiene la forma de un objeto sólido discreto y autónomo que es suficientemente estable y robusto para que pueda procesarse e introducirse fácilmente en un artículo generador de aerosol mediante el uso de métodos y técnicas existentes.

40 Además, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención pueden prepararse mediante un método rentable que puede llevarse a cabo con el equipo existente, como resultará evidente a partir de la siguiente descripción del mismo. Además, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención pueden prepararse mediante un método que puede incorporarse fácilmente en las líneas de producción existentes para la fabricación de artículos generadores de aerosol.

45 Los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención pueden prepararse a partir de una solución precursora de matriz y componentes de una formulación generadora de aerosol. A modo de ejemplo, en un método de fabricación de un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención, puede proporcionarse una solución precursora de matriz que comprende un polímero formador de matriz en agua. Preferentemente, la solución polimérica de matriz comprende al menos aproximadamente el 35 por ciento en peso de agua, con mayor preferencia al menos aproximadamente el 40 por ciento en peso de agua. Este nivel de agua asegura que el polímero formador de matriz se disuelva lo suficiente de manera que se proporcione una solución homogénea.

El polímero formador de matriz puede ser un solo polímero o una combinación de dos o más polímeros, en donde el uno o más polímeros son capaces de formar una matriz reticulada a través de un mecanismo de gelificación ionotrópica en una solución de reticulación de cationes multivalentes. La reticulación del polímero formador de matriz se logra preferentemente mediante la reacción del polímero con cationes multivalentes en la solución de reticulación, que forman puentes de sal para reticular las moléculas de polímero. Los polímeros formadores de matriz adecuados serían conocidos por el experto en la técnica, e incluyen, pero no se limitan a, alginato, pectina, hidroxietilmetacrilato (HEMA), N-(2-hidroxipropil)metacrilato (HPMA), N-vinyl-2-pyrrolidone (NVP), N-isopropilacrilamida (NIPAMM), acetato de vinilo (VAc), ácido acrílico (AA), ácido metacrílico (MAA), acrilato/metacrilato de polietilenglicol (PEGA/PEGMA) y diacrilato/dimetacrilato de polietilenglicol, (PEGDA/PEGDMA).

Preferentemente, el polímero formador de matriz comprende uno o más polisacáridos, tales como alginato o pectina, o sus combinaciones. Los polisacáridos son particularmente adecuados para su uso en la presente descripción, ya que pueden fabricarse insolubles en agua y estables al calor a través de la reticulación, y son insípidos. Por lo tanto, no hay impacto adverso sobre las propiedades sensoriales del aerosol generado a partir del elemento generador de aerosol. Los polímeros formadores de matriz alternativos adecuados para su uso en métodos de conformidad con la invención incluyen, pero no se limitan a, quitosano, colágeno, gelatina, ácido hialurónico, dextrano y sus combinaciones.

El polímero formador de matriz de conformidad con la invención es alginato. En otras palabras, la estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato. En una primera etapa, una pluralidad de componentes de la formulación generadora de aerosol puede añadirse a la solución precursora de matriz para formar una solución generadora de aerosol, en donde los componentes de la formulación generadora de aerosol comprenden al menos un compuesto alcaloide o cannabinoide y un alcohol polihídrico. Como se usa en la presente descripción cuando se describe un método para preparar elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención, el término "solución generadora de aerosol" denota una solución de los componentes de la formulación generadora de aerosol y los precursores de matriz, en un solvente apropiado.

Los alcoholes polihídricos adecuados para su uso en el elemento generador de aerosol incluyen, pero no se limitan a, propilenglicol, trietilenglicol, 1,3-butanodiol, y glicerina. En un elemento generador de aerosol producido de acuerdo con la invención, el alcohol polihídrico es glicerina. El alcaloide es nicotina de conformidad con la invención.

Puede ser conveniente controlar la viscosidad de la solución generadora de aerosol. Esto puede incluir controlar la viscosidad de la solución polimérica de matriz a medida que los componentes de la formulación generadora de aerosol se añaden. Por ejemplo, en dependencia de la técnica usada para producir la porción discreta de la solución generadora de aerosol en la etapa posterior del método, puede ser preferible proporcionar la solución generadora de aerosol con una viscosidad dentro de un intervalo específico. Es probable que diferentes técnicas se faciliten mediante diferentes soluciones de viscosidad y, por lo tanto, debe determinarse una viscosidad apropiada en dependencia de la técnica usada. A modo de ejemplo, cuando la porción discreta de la solución generadora de aerosol se produce en un proceso de goteo gravitacional, la viscosidad de la solución se retiene preferentemente por debajo de aproximadamente 5000 mPa.s. (miliPascal-segundos). Esto permite que las gotas de la solución generadora de aerosol se formen por gravedad y también permite que las perlas alcancen una forma estable en la solución de reticulación antes de que la reticulación endurezca la solución y fije la forma final del elemento generador de aerosol.

En ciertos casos, para controlar la viscosidad de la solución generadora de aerosol puede ser preferentemente controlar el pH de la solución polimérica de matriz mientras se añaden los componentes de la formulación generadora de aerosol. Esto se debe a que para algunas soluciones de polímeros de matriz, el pH puede afectar la viscosidad. Por ejemplo, en modalidades de la descripción en las que el polímero formador de matriz comprende alginato, es preferible retener el pH de la solución por encima del pH4. Esto pretende evitar cualquier gelificación del alginato, que puede ocurrir a niveles de pH por debajo de pH4, por ejemplo, debido a la unión de hidrógeno. Tal gelificación a un pH bajo provocaría un aumento no deseado en la viscosidad de la solución generadora de aerosol, lo que dificultaría usar ciertas técnicas tales como goteo gravitacional, para formar el elemento generador de aerosol.

Alternativa o adicionalmente, la viscosidad de la solución generadora de aerosol puede controlarse al ajustar la concentración de la solución. Por ejemplo, la proporción de agua en la solución generadora de aerosol puede ajustarse para ajustar la viscosidad. Preferentemente, la solución generadora de aerosol comprende al menos aproximadamente el 35 por ciento en peso de agua para mantener una viscosidad adecuada. Particularmente de manera preferente, la solución de generación de aerosol comprende entre aproximadamente el 35 por ciento en peso y aproximadamente el 65 por ciento en peso de agua. En una segunda etapa, puede formarse una porción discreta de la solución generadora de aerosol. En una tercera etapa, la porción discreta formada de la solución generadora de aerosol puede añadirse a una solución de reticulación de cationes multivalentes para reticular el polímero formador de matriz, al formar de esta manera un elemento generador de aerosol que tiene una estructura de matriz polimérica continua y una formulación generadora de aerosol que comprende los componentes generadores de aerosol dispersos dentro de la matriz polimérica continua. Los cationes multivalentes preferidos incluyen calcio, hierro, aluminio, manganeso, cobre, zinc o lantano. Una sal particularmente preferida es el cloruro cálcico.

En ciertas modalidades preferidas de la invención, la sal de calcio proporcionada en la solución de reticulación puede ser ventajosamente una sal del mismo ácido. Por ejemplo, en modalidades en las que la solución generadora de aerosol comprende ácido láctico, la solución de reticulación puede comprender ventajosamente lactato de calcio.

5 El ácido en la solución generadora de aerosol forma una sal de nicotina con la nicotina. El uso de una sal de calcio correspondiente al ácido en la solución generadora de aerosol proporciona por lo tanto la misma sal en la solución de reticulación que en la solución generadora de aerosol. Esto, a su vez, limita ventajosamente la difusión de sales de nicotina fuera de la solución generadora de aerosol en la solución de reticulación durante la etapa de reticulación. Por lo tanto, puede retenerse una concentración mayor de la sal de nicotina dentro del elemento generador de aerosol.
10 Además, puede reducirse cualquier posible desperdicio de la nicotina y el ácido durante la producción del elemento generador de aerosol.

Preferentemente, la solución de reticulación comprende además un alcohol polihídrico, que es el mismo que el alcohol polihídrico seleccionado como el componente de la formulación generadora de aerosol. Se ha encontrado que la
15 inclusión del alcohol polihídrico en la solución de reticulación limita la difusión del alcohol polihídrico de la solución generadora de aerosol en la solución de reticulación durante la etapa de reticulación. Esto permite ventajosamente que una mayor concentración del alcohol polihídrico se retenga dentro del elemento generador de aerosol de lo que ha sido posible anteriormente.

20 En una cuarta etapa, el elemento generador de aerosol puede retirarse de la solución de reticulación y secarse. Como se describió brevemente anteriormente, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.

25 Con mayor preferencia, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 82 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol. Aún con mayor preferencia, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 84 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.
30

En modalidades particularmente preferidas, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 86 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol. Con mayor preferencia, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 88 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol. Aún con mayor preferencia, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la
35 estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 90 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.

40 Con la máxima preferencia, la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 92 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol o al menos aproximadamente el 93 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol o al menos aproximadamente el 94 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol o al menos aproximadamente el 95 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.

45 En los elementos generadores de aerosol en donde la formulación generadora de aerosol representa una fracción del peso total del elemento generador de aerosol dentro de los intervalos descritos anteriormente, es ventajosamente posible minimizar la porción de calor suministrada al elemento generador de aerosol durante su uso que se consume para aumentar la temperatura del material de encapsulación. Como tal, se hace posible un uso más eficiente del calor suministrado al elemento generador de aerosol, de manera que la gran mayoría de dicho calor se emplea efectivamente para liberar los componentes formadores de aerosol de la estructura sólida de matriz continua y la generación de un aerosol.
50

Como se estableció anteriormente, en los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención, la estructura sólida de matriz continua es una matriz de alginato. Los expertos en la técnica conocerían los polímeros formadores de matriz adecuados.
55

Los polisacáridos son particularmente adecuados, ya que pueden fabricarse insolubles en agua y estables al calor a través de la reticulación, y son insípidos. Por lo tanto, no hay impacto adverso sobre las propiedades sensoriales del aerosol generado a partir del elemento generador de aerosol.
60

El polímero formador de matriz de conformidad con la invención es alginato. En otras palabras, la estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato.

65 Se prefiere usar alginato como único polímero formador de matriz porque el alginato tiene la capacidad de promover la formación rápida de elementos generadores de aerosol sólidos insolubles. En más detalle, los inventores han descubierto que usar alginato como único polímero formador de matriz, particularmente en las cantidades descritas

- 5 más abajo, proporciona ventajosamente elementos generadores de aerosol que son estables y autosoportantes y pueden contener mayores concentraciones de alcohol polihídrico dentro de la matriz polimérica. Además, en comparación con otras formulaciones, se ha encontrado que usar alginato como único polímero formador de matriz, particularmente en las cantidades descritas más abajo, permite que se formen elementos generadores de aerosol mayores, por ejemplo, en forma de perlas esféricas o cuasiesféricas que tienen diámetros mayores.
- 10 En un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, la estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato y el elemento generador de aerosol comprende preferentemente al menos aproximadamente el 1 por ciento en peso de alginato. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 1,5 por ciento en peso de alginato. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 2 por ciento en peso de alginato.
- 15 En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 3 por ciento en peso de alginato.
- 20 En un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, la estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato y el elemento generador de aerosol comprende preferentemente menos de o igual a aproximadamente al 10 por ciento en peso de alginato. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 8 por ciento en peso de alginato. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 6 por ciento en peso de alginato.
- 25 En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 5 por ciento en peso de alginato.
- 30 La estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato y en algunas modalidades el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de alginato. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1,5 por ciento en peso a aproximadamente 10 por ciento en peso de alginato, con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de alginato, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 3 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de alginato.
- 35 La estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato y el elemento generador de aerosol comprende en otras modalidades de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 8 por ciento en peso de alginato. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1,5 por ciento en peso a aproximadamente 8 por ciento en peso de alginato, con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 18 por ciento en peso de alginato, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 3 por ciento en peso a aproximadamente el 8 por ciento en peso de alginato.
- 40 La estructura sólida de matriz continua es una matriz polimérica de alginato y en modalidades adicionales el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 6 por ciento en peso de alginato. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1,5 por ciento en peso a aproximadamente 6 por ciento en peso de alginato, con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 6 por ciento en peso de alginato, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 3 por ciento en peso a aproximadamente el 6 por ciento en peso de alginato.
- 45 Como se definió anteriormente, un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención comprende glicerina como un componente de la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua.
- 50 El alcohol polihídrico actúa como el formador de aerosol del elemento generador de aerosol. Los alcoholes polihídricos adecuados para su uso en el elemento generador de aerosol incluyen, pero no se limitan a, propilenglicol, trietilenglicol, 1,3-butanodiol, y glicerina. En un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención, el alcohol polihídrico es glicerina.
- 55 El contenido de alcohol polihídrico en la formulación generadora de aerosol representa al menos aproximadamente el 60 por ciento en peso o al menos aproximadamente el 65 por ciento en peso o al menos aproximadamente el 70 por ciento en peso en base al peso total del elemento generador de aerosol.
- 60 El contenido de alcohol polihídrico en la formulación generadora de aerosol de conformidad con la invención representa menos de o igual a aproximadamente al 80 por ciento en peso en base al peso total del elemento generador de aerosol.
- 65 De conformidad con la invención, el contenido de glicerina en la formulación generadora de aerosol es de aproximadamente el 60 por ciento en peso a aproximadamente el 80 por ciento en peso en base al peso total del elemento generador de aerosol. En las modalidades más preferidas, el contenido de alcohol polihídrico en la formulación generadora de aerosol representa de aproximadamente el 65 por ciento en peso a aproximadamente el

80 por ciento en peso o aún de aproximadamente el 70 por ciento en peso a aproximadamente el 80 por ciento en peso en base al peso total del elemento generador de aerosol.

5 En tales modalidades, el elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención comprende de aproximadamente el 60 por ciento en peso a aproximadamente el 80 por ciento en peso, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 65 por ciento en peso a aproximadamente el 80 por ciento en peso, con la máxima preferencia de aproximadamente el 70 por ciento en peso a aproximadamente el 80 por ciento en peso en base al peso total del elemento generador de aerosol.

10 Como se describió brevemente anteriormente, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua comprende nicotina.

15 Como se usa en la presente descripción con referencia a la invención, el término "compuesto alcaloide" se usa para describir a cualquiera de una clase de compuestos orgánicos de origen natural que contienen uno o más átomos básicos de nitrógeno. Generalmente, un alcaloide contiene al menos un átomo de nitrógeno en una estructura de tipo amina. Este u otro átomo de nitrógeno en la molécula del compuesto alcaloide puede ser activo como una base en reacciones ácido-base. La mayoría de los compuestos alcaloides tienen uno o más de sus átomos de nitrógeno como parte de un sistema cíclico, tal como por ejemplo un anillo heterocíclico. En la naturaleza, los compuestos alcaloides se encuentran principalmente en plantas y son especialmente comunes en ciertas familias de plantas en flor. Sin embargo, algunos compuestos alcaloides se encuentran en especies animales y hongos. En el contexto de la presente invención, el término "compuestos alcaloides" se usa para describir tanto compuestos alcaloides de origen natural como compuestos alcaloides fabricados sintéticamente. Los compuestos alcaloides adecuados para su uso en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente descripción incluyen, pero no se limitan a, nicotina y anatabina.

20 Como se usa en la presente descripción, el término "compuesto cannabinoide" se usa para describir cualquiera de una clase de compuestos de origen natural que se encuentran en las partes de la planta de cannabis, específicamente Cannabis sativa, Cannabis indica, y Cannabis ruderalis. Los compuestos cannabinoides están especialmente concentrados en los capítulos florales femeninos. Los compuestos cannabinoides que se producen naturalmente en la planta de cannabis incluyen tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD). En el contexto de la descripción, el término "compuestos cannabinoides" se usa para describir tanto los compuestos cannabinoides de origen natural como los compuestos cannabinoides fabricados sintéticamente.

30 Los compuestos cannabinoides adecuados para su uso en una película generadora de aerosol incluyen tetrahidrocannabinol (THC), ácido tetrahidrocannabinólico (THCA), cannabidiol (CBD), ácido cannabidiólico (CBDA), cannabinol (CBN), cannabigerol (CBG), éter monometílico de cannabigerol (CBGM), cannabivarina (CBV), cannabidivarina (CBDV), tetrahidrocannabivarina (THCV), cannabicromo (CBC), cannabiciclol (CBL), cannabicromovarina (CBCV), cannabigerovarina (CBGV), cannabielsoína (CBE), cannabicitrán (CBT).

40 En vista de las aplicaciones del elemento generador de aerosol como un sustrato en un artículo generador de aerosol, esto es ventajoso ya que el contenido del compuesto alcaloide o compuesto cannabinoide o ambos en el elemento puede aumentarse y ajustarse con el fin de optimizar el suministro del compuesto alcaloide o el compuesto cannabinoide o ambos en forma de aerosol a un consumidor. En comparación con los sustratos generadores de aerosol existentes en base al uso del material de plantas, esto puede permitir ventajosamente contenidos mayores del compuesto alcaloide o el compuesto cannabinoide o ambos por volumen de sustrato (elemento o elementos) o por peso del sustrato (elemento o elementos), que puede ser conveniente desde un punto de vista de fabricación.

50 El elemento generador de aerosol de conformidad con la invención comprende nicotina.

55 Como se usa en la presente descripción con referencia a la invención, el término "nicotina" se usa para describir la nicotina, una base de nicotina o una sal de nicotina. En las modalidades en las que el elemento generador de aerosol comprende una base de nicotina o una sal de nicotina, las cantidades de nicotina mencionadas en la presente descripción son la cantidad de nicotina base libre o la cantidad de nicotina protonada, respectivamente.

El elemento generador de aerosol puede comprender nicotina natural o nicotina sintética.

El elemento generador de aerosol puede comprender una o más sales de nicotina monopróticas.

60 Como se usa en la presente descripción, con referencia a la invención el término "sal de nicotina monoprótica" se usa para describir una sal de nicotina de un ácido monoprótico.

65 En general, el elemento generador de aerosol comprende desde el 1 por ciento hasta el 4 por ciento en peso de nicotina. En vista de las aplicaciones del elemento generador de aerosol de la invención como un sustrato en un artículo generador de aerosol, esto es ventajoso ya que el contenido de nicotina en la película puede aumentarse y ajustarse con el fin de optimizar el suministro de nicotina en forma de aerosol a un consumidor. En comparación con

los sustratos generadores de aerosol existentes en base al uso de la planta de tabaco, esto puede permitir ventajosamente contenidos mayores de nicotina por volumen de sustrato (elemento o elementos) o por peso de sustrato (elemento o elementos), lo cual puede ser conveniente desde un punto de vista de fabricación.

5 El elemento generador de aerosol de conformidad con la invención comprende de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de nicotina, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de nicotina.

10 Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente 0,5 miligramos de nicotina. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente 1 miligramo de nicotina. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente 1,5 miligramos de nicotina. En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente 2 miligramos de nicotina, y con la máxima preferencia al menos aproximadamente 2,5 miligramos de nicotina.

15 El elemento generador de aerosol puede comprender hasta aproximadamente 6 miligramos de nicotina. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente 5 miligramos de nicotina. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente 4,5 miligramos de nicotina. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente 4 miligramos de nicotina. En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente 3,5 miligramos de nicotina, y con la máxima preferencia menos de o igual a aproximadamente 3 miligramos de nicotina.

20 Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede ser un elemento generador de aerosol esencialmente libre de tabaco.

25 Como se usa en la presente descripción con referencia a la invención, el término "elemento generador de aerosol esencialmente libre de tabaco" describe un elemento generador de aerosol que tiene un contenido de tabaco de menos del 1 por ciento en peso. Por ejemplo, el elemento generador de aerosol puede tener un contenido de tabaco de menos de aproximadamente 0,75 por ciento en peso, menos de aproximadamente 0,5 por ciento en peso o menos de aproximadamente 0,25 por ciento en peso.

El elemento generador de aerosol puede ser un elemento generador de aerosol libre de tabaco.

35 Como se usa en la presente descripción con referencia a la invención, el término "elemento generador de aerosol libre de tabaco" describe un elemento generador de aerosol que tiene un contenido de tabaco de 0 por ciento en peso.

40 En algunas modalidades, el elemento generador de aerosol comprende material de tabaco o un material que no es de la planta de tabaco o un extracto de la planta. A modo de ejemplo, el elemento generador de aerosol puede comprender partículas de tabaco, tales como partículas de lámina de tabaco, así como también partículas de otros botánicos, tales como clavo y eucalipto.

45 La formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura de matriz sólida continua comprende además un ácido carboxílico.

50 Los ácidos carboxílicos adecuados para su uso en la formulación generadora de aerosol de los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención incluyen, pero no se limitan a: Ácido 2-Etilbutírico, ácido acético, ácido adípico, ácido benzoico, ácido butírico, ácido cinámico, ácido cicloheptano-carboxílico, ácido fumárico, ácido glicólico, ácido hexanoico, ácido láctico, ácido levulínico, ácido málico, ácido mirístico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido propanoico, ácido pirúvico, ácido succínico y ácido undecanoico.

En modalidades particularmente preferidas, el ácido es ácido láctico o ácido levulínico o ácido benzoico o ácido fumárico o ácido acético. Con la máxima preferencia, el ácido es ácido láctico.

55 La inclusión de un ácido se prefiere especialmente en modalidades del elemento generador de aerosol en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura de matriz sólida continua comprende nicotina, como se ha observado que la presencia de un ácido puede estabilizar las especies disueltas en la formulación generadora de aerosol, tal como con nicotina y otros extractos de plantas. Sin desear limitarse a la teoría, se entiende que el ácido puede interactuar con la molécula de nicotina, de manera que la nicotina protonada se estabiliza. Como
60 la nicotina protonada no es volátil, se encuentra más fácilmente en la fase líquida o de partículas en lugar de en la fase de vapor de un aerosol obtenido al calentar el elemento generador de aerosol. Como tal, la pérdida de nicotina durante la fabricación del elemento generador de aerosol puede minimizarse, y puede garantizarse ventajosamente un suministro de nicotina mayor y mejor controlado para el consumidor.

65 El elemento generador de aerosol puede comprender hasta aproximadamente el 10 por ciento en peso de un ácido.

Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de un ácido. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 1 por ciento en peso de un ácido. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 2 por ciento en peso de un ácido.

5 El elemento generador de aerosol comprende preferentemente menos de o igual a aproximadamente al 8 por ciento en peso de un ácido. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 6 por ciento en peso de un ácido. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 5 por ciento en peso de un ácido. Con la máxima preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 4 por ciento en peso de un ácido.

10 El elemento generador de aerosol de conformidad con la invención comprende de aproximadamente el 0,5 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de un ácido, con mayor preferencia de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de un ácido, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de un ácido.

15 Preferentemente, cuando la solución generadora de aerosol comprende nicotina, la relación molar del ácido a la nicotina está entre aproximadamente 0,5:1 y aproximadamente 2:1, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,75:1 y aproximadamente 1,5:1, con la máxima preferencia aproximadamente 1:1.

20 Cuando se usa un ácido multivalente, tal como un ácido carboxílico multivalente, puede ser preferible proporcionar una relación molar de los grupos de ácido a la nicotina de entre aproximadamente 0,5:1 y aproximadamente 2:1, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,75:1 y aproximadamente 1,5:1, con la máxima preferencia aproximadamente 1:1. Por lo tanto, el uso de un ácido multivalente permite que se use una menor cantidad de peso del ácido mientras aún se proporciona el mismo nivel de protonación de la nicotina. En modalidades preferidas, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de ácido levulínico. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 1 por ciento en peso de ácido levulínico. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 2 por ciento en peso de ácido levulínico.

30 El elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 4 por ciento en peso de ácido levulínico.

35 En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 0,5 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de ácido levulínico, con mayor preferencia de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de ácido levulínico, aún con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de ácido levulínico.

40 En otras modalidades preferidas, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de ácido láctico. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 1 por ciento en peso de ácido láctico. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 2 por ciento en peso de ácido láctico.

45 El elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 4 por ciento en peso de ácido láctico.

50 En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 0,5 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de ácido láctico, con mayor preferencia de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso aún con mayor preferencia de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 4 por ciento en peso de ácido láctico.

55 Un elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende menos de o igual al 15 por ciento de agua.

60 Un elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende preferentemente al menos aproximadamente el 2,5 por ciento en peso de agua. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende preferentemente al menos aproximadamente el 5 por ciento en peso de agua. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende preferentemente al menos aproximadamente el 7,5 por ciento en peso de agua. Con la máxima preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende preferentemente al menos aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua.

65 En general, se ha observado que la presencia de algo de agua contribuye a impartir estabilidad conveniente al elemento generador de aerosol. Al mismo tiempo, un contenido residual de agua del 25 por ciento en peso o menos es conveniente ya que puede obtenerse un elemento generador de aerosol que no es esencialmente pegajoso.

Además, al calentar un elemento generador de aerosol con un contenido de agua más bajo, un aerosol más concentrado en el alcohol polihídrico y en el compuesto alcaloide o cannabinoide, tal como nicotina, puede proporcionarse al consumidor.

5 En modalidades adicionales, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 2,5 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso de agua. Preferentemente, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 5 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso de agua. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 7,5 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso de agua. Con la máxima preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 15 por ciento en peso de agua.

15 En aún modalidades adicionales, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 2,5 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua. Preferentemente, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 5 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 7,5 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua. Con la máxima preferencia, el elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención comprende de aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua.

20 Un elemento generador de aerosol de conformidad con la presente invención tiene preferentemente una actividad del agua menor que o igual a aproximadamente 0,7.

25 El término "actividad del agua" se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención para denotar la relación de la presión de vapor de agua parcial en equilibrio con un elemento generador de aerosol con respecto a la presión de saturación de vapor de agua en equilibrio con agua pura a la misma temperatura. Como tal, la actividad del agua es una cantidad adimensional entre 0, que corresponde a una sustancia completamente anhidra, y 1, que corresponde a agua pura sin sal. Los métodos para medir la actividad del agua de un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención se describen en la publicación de 2017 de la ISO 18787 (Foodstuffs – Determination of water activity).

30 Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede comprender opcionalmente además un saborizante. El saborizante puede estar en forma líquida, o forma sólida. Opcionalmente, el saborizante puede proporcionarse en una forma microencapsulada en donde el saborizante se libera al calentarse.

35 Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 0,05 por ciento en peso de saborizante, con mayor preferencia al menos aproximadamente el 0,1 por ciento en peso de saborizante en base al peso total del elemento generador de aerosol. El elemento generador de aerosol comprende preferentemente menos de o igual a aproximadamente al 1 por ciento en peso de saborizante, con mayor preferencia menos de o igual a aproximadamente al 0,5 por ciento en peso de saborizante en base al peso total del elemento generador de aerosol.

40 En algunas modalidades, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 0,05 por ciento en peso a aproximadamente el 1 por ciento en peso de saborizante, preferentemente de aproximadamente el 0,05 por ciento en peso a aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de saborizante en base al peso total del elemento generador de aerosol. En otras modalidades, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 0,1 por ciento en peso a aproximadamente el 1 por ciento en peso de saborizante, preferentemente de aproximadamente el 0,1 por ciento en peso a aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de saborizante en base al peso total del elemento generador de aerosol.

45 Los saborizantes adecuados para su uso en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención incluyen, pero no se limitan a: mentol, menta tal como menta piperita o menta verde, cacao, regaliz, fruta (tal como cítricos), gamma octalactona, vainillina, especias (tal como canela), salicilato de metilo, linalool, eugenol, eucaliptol, aceite de bergamota, aceite de eugenol, aceite de geranio, aceite de limón, aceite de jengibre y sabor de tabaco.

50 Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede comprender opcionalmente además una pluralidad de partículas del susceptor. Las partículas del susceptor son partículas conductoras que tienen la capacidad de convertir energía electromagnética y convertirla en calor. Al ubicarse en un campo electromagnético alterno, se inducen corrientes parásitas y ocurren pérdidas por histéresis en las partículas del susceptor al provocar el calentamiento del susceptor. Como las partículas del susceptor están ubicadas en contacto térmico o proximidad térmica cercana con la formulación generadora de aerosol del elemento generador de aerosol, la formulación generadora de aerosol se calienta por las partículas del susceptor de manera que se forma un aerosol.

60 Por lo tanto, la inclusión de las partículas del susceptor en la solución generadora de aerosol proporciona un elemento generador de aerosol que puede calentarse inductivamente. Cuando el elemento generador de aerosol se usa en un

dispositivo que comprende un calentador inductivo, cambiar los campos electromagnéticos generados por una o varias bobinas de inducción de un dispositivo de calentamiento inductivo calienta las partículas del susceptor, que luego transfieren el calor a la formulación generadora de aerosol circundante del elemento generador de aerosol, principalmente por conducción del calor.

5 Las partículas del susceptor pueden formarse por cualquier material que pueda calentarse inductivamente a una temperatura suficiente para generar un aerosol a partir del sustrato generador de aerosol. Las partículas del susceptor preferidas comprenden metal o carbono. Las partículas del susceptor preferidas pueden comprender o consistir en un material ferromagnético, por ejemplo, una aleación ferromagnética, hierro ferrítico, o un acero ferromagnético o acero inoxidable. Las partículas del susceptor adecuadas pueden ser de, o comprender, aluminio. Las partículas del susceptor preferidas pueden calentarse a una temperatura en exceso de 250 grados centígrados. Las partículas del susceptor adecuadas pueden comprender un núcleo no metálico con una capa de metal dispuesta sobre el núcleo no metálico, por ejemplo pistas metálicas formadas sobre una superficie de un núcleo cerámico. Las partículas del susceptor pueden tener una capa externa protectora, por ejemplo una capa protectora de cerámica o capa protectora de vidrio que encapsula la partícula del susceptor. Las partículas del susceptor pueden comprender un recubrimiento protector formado por un vidrio, una cerámica, o un metal inerte, formado sobre un núcleo del material del susceptor.

Las partículas del susceptor pueden tener un tamaño medio de partículas de hasta aproximadamente 60 micrómetros. Por ejemplo, las partículas del susceptor pueden tener un tamaño medio de partículas de menos de o igual a aproximadamente 50 micrómetros, o menos de o igual a aproximadamente 40 micrómetros o menos de o igual a aproximadamente 35 micrómetros.

Típicamente, en una solución generadora de aerosol para su uso en métodos de acuerdo con la presente invención, las partículas del susceptor tienen un tamaño medio de partículas de al menos aproximadamente 1 micrómetro, o al menos aproximadamente 2 micrómetros, o al menos aproximadamente 5 micrómetros o al menos aproximadamente 10 micrómetros.

Por ejemplo, las partículas del susceptor en la solución generadora de aerosol pueden tener un tamaño medio de partículas de aproximadamente 1 micrómetro a aproximadamente 60 micrómetros, o de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 50 micrómetros, o de aproximadamente 5 micrómetros a aproximadamente 40 micrómetros, o de aproximadamente 10 micrómetros a aproximadamente 35 micrómetros.

Por ejemplo, un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede comprender opcionalmente además partículas de material de plantas obtenidas al pulverizar, moler o triturar el material de plantas. A modo de ejemplo, el elemento generador de aerosol puede comprender además partículas de té, partículas de café, partículas de clavo, partículas de eucalipto, partículas de anís estrellado, partículas de jengibre. Alternativa o adicionalmente, un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede comprender opcionalmente además partículas obtenidas al pulverizar, moler o triturar una o más láminas de hoja de tabaco y tallos de hoja de tabaco. Los inventores de la presente invención han descubierto que, mediante la incorporación de tales partículas de plantas en el elemento generador de aerosol, es ventajosamente posible producir un aerosol que proporcione una experiencia sensorial novedosa. Tal aerosol proporciona sabores únicos y puede proporcionar un mayor nivel de boca llena.

En modalidades en donde el elemento generador de aerosol comprende partículas de plantas, el elemento generador de aerosol puede comprender hasta aproximadamente el 40 por ciento en peso de partículas de plantas. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 35 por ciento en peso de partículas de plantas. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 30 por ciento en peso de partículas de plantas. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende menos de o igual a aproximadamente al 25 por ciento en peso de partículas de plantas.

En algunas modalidades, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 1 por ciento en peso de partículas de plantas. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 2 por ciento en peso de partículas de plantas. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 5 por ciento en peso de partículas de plantas. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende al menos aproximadamente el 10 por ciento en peso de partículas de plantas.

En algunas modalidades preferidas, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 1 por ciento en peso a aproximadamente el 40 por ciento en peso de partículas de plantas. Preferentemente, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 2 por ciento en peso a aproximadamente el 40 por ciento en peso de partículas de plantas. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 5 por ciento en peso a aproximadamente el 40 por ciento en peso de partículas de plantas. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol comprende de aproximadamente el 10 por ciento en peso a aproximadamente el 40 por ciento en peso de partículas de plantas.

5 micrómetros. Con mayor preferencia, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 5 milímetros a aproximadamente 40 micrómetros. Aún con mayor preferencia, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 10 milímetros a aproximadamente 40 micrómetros.

10 En aún modalidades adicionales, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 1 milímetro a aproximadamente 30 micrómetros. Preferentemente, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 30 micrómetros. Con mayor preferencia, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 5 milímetros a aproximadamente 30 micrómetros. Aún con mayor preferencia, en un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención, las partículas de plantas tienen un tamaño medio de partículas de aproximadamente 10 milímetros a aproximadamente 30 micrómetros.

15 Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención puede tener un diámetro equivalente de al menos aproximadamente 0,5 milímetros.

20 El término "diámetro equivalente de un elemento generador de aerosol" se usa en la presente descripción para denotar el diámetro de la esfera que tiene el mismo volumen que el elemento generador de aerosol. En general, el elemento generador de aerosol puede tener cualquier forma, aunque se prefiere una forma esférica o cuasi esférica, tal como una forma de huevo o forma elipsoide. Para un elemento generador de aerosol que tiene una forma esférica y una sección transversal circular, el diámetro equivalente es el diámetro de la sección transversal del elemento generador de aerosol.

25 Preferentemente, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de al menos aproximadamente 1 milímetro. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de al menos aproximadamente 2 milímetros. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de al menos aproximadamente 3 milímetros.

30 Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención preferentemente tiene un diámetro equivalente de menos de o igual a aproximadamente 8 milímetros. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de menos de o igual a aproximadamente 6 milímetros. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de menos de o igual a aproximadamente 5 milímetros.

35 En algunas modalidades, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 0,5 milímetros a aproximadamente 8 milímetros, preferentemente de aproximadamente 1 milímetro a aproximadamente 8 milímetros, con mayor preferencia de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 8 milímetros, aún con mayor preferencia de aproximadamente 3 milímetros a aproximadamente 8 milímetros.

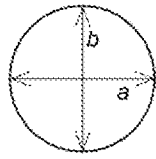
40 En otras modalidades, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 0,5 milímetros a aproximadamente 6 milímetros, preferentemente de aproximadamente 1 milímetro a aproximadamente 6 milímetros, con mayor preferencia de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 6 milímetros, aún con mayor preferencia de aproximadamente 3 milímetros a aproximadamente 6 milímetros.

45 En modalidades adicionales, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 0,5 milímetros a aproximadamente 5 milímetros, preferentemente de aproximadamente 1 milímetro a aproximadamente 5 milímetros, con mayor preferencia de aproximadamente 2 milímetros a aproximadamente 5 milímetros, aún con mayor preferencia de aproximadamente 3 milímetros a aproximadamente 5 milímetros.

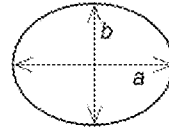
50 En modalidades particularmente preferidas, el elemento generador de aerosol tiene un diámetro equivalente de aproximadamente 4 milímetros o aproximadamente 4,5 milímetros.

55 Los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención pueden tener una ovalidad de hasta aproximadamente 35 por ciento.

60 El término "ovalidad" como se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención denota el grado de desviación a partir de un círculo perfecto. La ovalidad se expresa como un porcentaje y la definición matemática se da a continuación.



Forma circular
 $a = b$



Forma ovalada
 $a \neq b$

$$ovalidad (\%) = \frac{2(a - b)}{a + b} \times 100\%$$

Para determinar la ovalidad de un objeto, tal como un elemento generador de aerosol, el objeto puede verse a lo largo de una dirección esencialmente perpendicular a una sección transversal del elemento generador de aerosol. A modo de ejemplo, el elemento generador de aerosol puede colocarse sobre una plataforma transparente de manera que una imagen del elemento generador de aerosol se registra mediante un dispositivo de formación de imágenes adecuado ubicado debajo de la plataforma. La dimensión "a" se toma como el diámetro externo más grande de la imagen del elemento generador de aerosol, y la dimensión "b" se toma como el diámetro externo más pequeño de la imagen del elemento generador de aerosol. El proceso se repite para un total de diez elementos generadores de aerosol que tienen la misma composición y se preparan por medio del mismo proceso y bajo las mismas condiciones de operación. El número promedio de las diez mediciones de ovalidad se registra como la ovalidad para ese elemento generador de aerosol.

Preferentemente, un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención tiene una ovalidad de menos de o igual a aproximadamente al 30 por ciento. Con mayor preferencia un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención tiene una ovalidad de menos de o igual a aproximadamente al 25 por ciento. Aún con mayor preferencia un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención tiene una ovalidad de menos de o igual a aproximadamente al 20 por ciento.

Un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención típicamente tiene una ovalidad de al menos aproximadamente 1 por ciento. Preferentemente, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de al menos 2 por ciento. Con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de al menos 3 por ciento. Aún con mayor preferencia, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de al menos 4 por ciento.

En algunas modalidades, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de aproximadamente 1 por ciento a aproximadamente 30 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 2 por ciento a aproximadamente 30 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 3 por ciento a aproximadamente 30 por ciento, aún con mayor preferencia de aproximadamente 4 por ciento a aproximadamente 30 por ciento.

En otras modalidades, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de aproximadamente 1 por ciento a aproximadamente 25 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 2 por ciento a aproximadamente 25 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 3 por ciento a aproximadamente 25 por ciento, aún con mayor preferencia de aproximadamente 4 por ciento a aproximadamente 25 por ciento.

En modalidades adicionales, el elemento generador de aerosol tiene una ovalidad de aproximadamente 1 por ciento a aproximadamente 20 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 2 por ciento a aproximadamente 30 por ciento, con mayor preferencia de aproximadamente 3 por ciento a aproximadamente 20 por ciento, aún con mayor preferencia de aproximadamente 4 por ciento a aproximadamente 20 por ciento.

Un artículo generador de aerosol de acuerdo con la presente invención puede tener una relación del área superficial expuesta al volumen de hasta 25 cm^{-1} .

La expresión "relación de área superficial expuesta al volumen" como se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención denota la relación entre el área superficial externa total del elemento generador de aerosol, que se expone y está disponible para el intercambio de calor y masa, y el volumen total del elemento generador de aerosol.

Como los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención tienen baja ovalidad y pueden asimilarse a objetos esféricos, el volumen de un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención puede expresarse mediante la fórmula

$$volumen = \frac{4\pi \cdot (R_{eq})^3}{3}$$

El área superficial expuesta de un elemento generador de aerosol de acuerdo con la invención puede estimarse mediante la fórmula

$$\text{superficie expuesta} = 4\pi \cdot (R_{eq})^2$$

5 La dimensión R_{eq} denota un radio equivalente del elemento generador de aerosol.

Preferentemente, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de al menos aproximadamente $0,083 \text{ cm}^{-1}$. Con mayor preferencia, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de al menos aproximadamente $0,166 \text{ cm}^{-1}$. Aún con mayor preferencia, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de al menos aproximadamente $0,249 \text{ cm}^{-1}$.

10 El artículo generador de aerosol preferentemente tiene una relación de área superficial expuesta al volumen de menos de o igual a aproximadamente 24 cm^{-1} . Con mayor preferencia, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de menos de o igual a aproximadamente 20 cm^{-1} . Aún con mayor preferencia, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de menos de o igual a aproximadamente 16 cm^{-1} .

15 En alguna modalidad, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de aproximadamente $0,083 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 24 cm^{-1} , con mayor preferencia de aproximadamente $0,166 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 24 cm^{-1} , aún con mayor preferencia de aproximadamente $0,249 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 24 cm^{-1} .

20 En otras modalidades, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de aproximadamente $0,083 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 20 cm^{-1} , con mayor preferencia de aproximadamente $0,166 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 20 cm^{-1} , aún con mayor preferencia de aproximadamente $0,249 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 20 cm^{-1} .

25 En modalidades adicionales, el artículo generador de aerosol tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de aproximadamente $0,083 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 16 cm^{-1} , con mayor preferencia de aproximadamente $0,166 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 16 cm^{-1} , aún con mayor preferencia de aproximadamente $0,249 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 16 cm^{-1} .

30 En algunas modalidades, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención pueden recubrirse. En la práctica, una capa de recubrimiento externo puede proporcionarse opcionalmente sobre los elementos generadores de aerosol como se describió anteriormente. Esto puede lograrse por medio de una etapa de recubrimiento que puede tener lugar antes de la etapa de secado o después de la etapa de secado. Una etapa de secado opcional puede incorporarse después de la etapa de recubrimiento.

35 La provisión de una capa de recubrimiento en el elemento generador de aerosol puede ser conveniente por muchas razones diferentes. Por ejemplo, una capa de recubrimiento puede limitar ventajosamente la permeación de oxígeno o vapor de agua en el elemento generador de aerosol, lo que puede ayudar a extender la vida útil del elemento generador de aerosol. Alternativa o adicionalmente, una capa de recubrimiento puede ayudar a proteger la integridad estructural del elemento generador de aerosol, o para proporcionar una suavidad mejorada del elemento generador de aerosol. En ciertas modalidades, puede añadirse una capa de recubrimiento relativamente quebradiza al elemento generador de aerosol que se adapta para romperse por el consumidor antes de su uso. Este tipo de capa de recubrimiento puede proporcionar por lo tanto al consumidor una indicación táctil y audible de que el elemento generador de aerosol se ha activado. Alternativa o adicionalmente, la provisión de una capa de recubrimiento en el elemento generador de aerosol puede usarse para ajustar el color del elemento generador de aerosol, por ejemplo, para proporcionar una indicación visual de una propiedad del elemento generador de aerosol, tal como el sabor o el contenido de nicotina.

40 Los expertos en la técnica conocerían los tipos adecuados de material de recubrimiento. Por ejemplo, una capa de recubrimiento de un formador de película soluble en agua, tal como HPMC o goma laca, puede aplicarse al elemento generador de aerosol. Tales formadores de película se adherirán fuertemente a la superficie del elemento generador de aerosol. En un ejemplo adicional, puede añadirse una capa de recubrimiento de alginato de sodio, que se reticulará con cualquier ion de calcio restante en la superficie del elemento generador de aerosol para formar una película delgada de alginato de calcio.

45 Una capa de recubrimiento puede aplicarse a la superficie externa del elemento generador de aerosol mediante el uso de una variedad de técnicas de recubrimiento. El experto en la técnica conocería el aparato y técnicas adecuadas.

50 Los elementos generadores de aerosol como se describió anteriormente pueden encontrar uso como sustrato generador de aerosol para artículos generadores de aerosol del tipo en donde el sustrato se calienta para liberar un aerosol inhalable, en oposición a los artículos en donde un sustrato se quema para producir un humo.

55 Debido a que los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención son fáciles de fabricar y están predeterminados, pueden proporcionarse por lo tanto cantidades discretas de una formulación generadora de aerosol

en forma encapsulada, y porque la composición de la formulación generadora de aerosol, especialmente en lo que respecta al contenido de alcohol polihídrico y del compuesto alcaloide o cannabinoide, puede ajustarse y controlarse finamente, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención son versátiles y pueden usarse como sustratos en una serie de disposiciones.

5 A modo de ejemplo, una pluralidad de elementos generadores de aerosol de acuerdo con la invención puede proporcionarse dentro de una cavidad definida por un elemento tubular, de manera que la superficie externa de los elementos generadores de aerosol se expone dentro del canal de flujo de aire longitudinal definido por la cavidad. Al calentarse, puede generarse un aerosol a partir de los elementos generadores de aerosol, que por lo tanto se libera en el canal de flujo de aire y puede aspirarse a través del elemento tubular hacia la boca del consumidor.

10 Los elementos generadores de aerosol como se describió anteriormente pueden por lo tanto encontrar uso en un sistema generador de aerosol que comprende uno o más elementos generadores de aerosol o un artículo generador de aerosol como se describió anteriormente y un dispositivo generador de aerosol operado eléctricamente. Un dispositivo generador de aerosol adecuado comprende un elemento de calentamiento y una cámara de calentamiento configurada para recibir el uno o más elementos generadores de aerosol o el artículo de manera que el uno o más elementos generadores de aerosol se calientan en la cámara de calentamiento por el elemento de calentamiento.

15 Al calentarse, los elementos generadores de aerosol de acuerdo con la presente invención liberan un aerosol que contiene los componentes de la formulación generadora de aerosol, que incluye en particular el alcohol polihídrico y el compuesto alcaloide o cannabinoide. Cuando un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención se calienta hasta una temperatura en el intervalo de aproximadamente 150 grados centígrados a aproximadamente 350 grados centígrados, se ha encontrado que el elemento generador de aerosol pierde peso sin someterse a una contracción de volumen significativa. Además, se ha encontrado que, cuando un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención se calienta hasta una temperatura en el intervalo de aproximadamente 150 grados centígrados a aproximadamente 350 grados centígrados, y se suministra calor hasta que no se detecta una pérdida de peso adicional, un peso residual del elemento generador de aerosol es típicamente menos del 120 por ciento de un peso de los componentes de la estructura sólida de matriz continua, preferentemente menos del 115 por ciento de un peso de los componentes de la estructura sólida de matriz continua, con mayor preferencia menos del 115 por ciento de un peso de los componentes de la estructura sólida de matriz continua, aún con mayor preferencia menos del 105 por ciento de un peso de los componentes de la estructura sólida de matriz continua.

20 Con la máxima preferencia, cuando un elemento generador de aerosol de acuerdo con la presente invención se calienta a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 150 grados centígrados a aproximadamente 350 grados centígrados, y se suministra calor hasta que no se detecta una pérdida de peso adicional, un peso residual del elemento generador de aerosol esencialmente corresponde al peso total de los componentes de la estructura sólida de matriz continua.

25 Una modalidad de la invención se describirá ahora adicionalmente, a modo de ejemplo solamente.

30 **Ejemplo**

Una solución generadora de aerosol se forma a partir de una mezcla de los siguientes componentes:

35

Componente	% en peso
Glicerina	43,6
Alginato sódico	2,1
Nicotina	1,2
Ácido levulínico	1,4
Agua	51,7

40

En una etapa inicial, el alginato de sodio se añade al agua para formar una solución polimérica de matriz. Luego se añade la nicotina, seguida por la glicerina y finalmente el ácido levulínico.

45 La solución generadora de aerosol resultante se extrude a través de una tobera de 5 milímetros para formar una pluralidad de gotas, que luego se dejan caer desde una altura de 30 centímetros hasta una solución de reticulación que tiene la siguiente composición, a temperatura ambiente:

50

Componente	% en peso
Glicerina	42,9
Agua	52,1
Cloruro cálcico	5,0

55

Las gotas se dejan en la solución de reticulación durante un período de 25 minutos antes de retirarse y secarse a 25 grados centígrados durante 12 horas, en un secador de bandeja. Los elementos generadores de aerosol secos

ES 2 982 979 T3

resultantes tienen forma de perlas esféricas sólidas que tienen un diámetro de aproximadamente 4,6 mm. Cada perla tiene un peso de aproximadamente 65 mg, una actividad del agua de 0,4 y la siguiente composición:

5

10

Componente	% en peso
Glicerina	76,8
Alginato	3,8
Nicotina	2,4
Ácido levulínico	2,1
Agua	14,4
Cloruro cálcico	0,5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un elemento generador de aerosol para su uso en un sistema o artículo generador de aerosol, el elemento generador de aerosol que comprende:
- una estructura sólida de matriz continua; y
una formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua, en donde la formulación generadora de aerosol se atrapa dentro de la estructura sólida de matriz continua y puede liberarse de la estructura sólida de matriz continua al calentarse el elemento generador de aerosol;
- 10 en donde la estructura sólida de matriz continua es una matriz de alginato, y en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua consiste en:
- 15 nicotina en una cantidad que representa desde el 1 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol;
glicerina en una cantidad que representa desde el 60 por ciento en peso hasta el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol;
un ácido carboxílico en una cantidad que representa desde el 0,5 por ciento en peso hasta el 4 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol; y
20 equilibrar el agua;
en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 80 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol; y en donde el elemento generador de aerosol comprende menos del 15 por ciento en peso de agua.
- 25 2. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la formulación generadora de aerosol dispersada dentro de la estructura sólida de matriz continua representa al menos aproximadamente el 90 por ciento en peso de un peso total del elemento generador de aerosol.
- 30 3. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el ácido carboxílico es ácido láctico o ácido levulínico.
4. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende desde el 2 por ciento en peso hasta el 6 por ciento en peso de alginato.
- 35 5. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior que comprende además menos de aproximadamente el 10 por ciento en peso de agua.
- 40 6. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior que tiene un diámetro equivalente de al menos aproximadamente 0,5 milímetros.
7. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior que tiene un diámetro equivalente de menos de o igual a aproximadamente 6 milímetros.
- 45 8. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior que tiene una ovalidad de aproximadamente 2 por ciento a aproximadamente 30 por ciento.
- 50 9. Un elemento generador de aerosol de conformidad con cualquier reivindicación anterior que tiene una relación del área superficial expuesta al volumen de aproximadamente $0,083 \text{ cm}^{-1}$ a aproximadamente 24 cm^{-1} .